


**Российский государственный университет нефти и газа
им. И.М. Губкина**

На правах рукописи



Рабкина Евгения Владимировна

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОСВОЕНИИ
НЕФТЕГАЗОВЫХ РЕСУРСОВ
ПЕЧОРСКОГО МОРЯ**

Специальность 25.00.36 - Геоэкология

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук**

Москва - 2005

Работа выполнена в Российском государственном университете нефти и
газа им. И.М. Губкина

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук,
профессор В. В. Поспелов

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук,
Л.И. Ровнин

доктор технических наук
М.Н. Мансуров


Ведущая организация: ООО «Газфлот»

Защита состоится *Ндекабрь* 2005 года в *15⁰⁰* часов на заседании
диссертационного совета Д 212.200.02 в Российском государственном
университете нефти и газа им. И.М. Губкина по адресу: 119991, ГСП-1, г.
Москва, Ленинский проспект, д. 65.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке РГУ нефти и газа
им. И.М. Губкина.

Автореферат разослан 16 ноября 2005 года.

Ученый секретарь диссертационного совета
к.г.-м.н., доцент

 — А.Н. Руднев

2006-4
26212

2244285

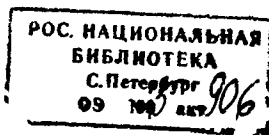
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Освоение ресурсов арктического шельфа требует создания новых технологий и решений задач обеспечения экологической безопасности на всех этапах нефтегазовых работ. Опыт подготовки ОВОС показывает, что в настоящее время наблюдается определенный разрыв между экологической теорией и практикой ее применения при обосновании работ по разведке и разработке морских месторождений. Поэтому тема диссертации, направленная на разработку геоэкологически безопасных методов освоения нефтегазовых ресурсов на шельфе Печорского моря, является весьма важной и актуальной.

Цель диссертационной работы заключается в разработке рациональной системы производственно-экологического мониторинга при освоении нефтегазовых месторождений Печорского моря, включая геодинамический компонент, на базе обобщения и системного анализа геоэкологических аспектов освоения морских месторождений.

Поставленная цель достигается путем решения следующих задач:

- Обобщение отечественного и зарубежного опыта по проведению процедур ОВОС и нормативному обеспечению экологической безопасности освоения морских месторождений.
- Исследование техногенных геодинамических последствий при эксплуатации морских месторождений нефти и газа, включая проседание морского дна и растепление гидратонасыщенных придонных отложений.
- Разработка рациональной системы производственно-экологического мониторинга и природоохранных мероприятий при освоении нефтегазовых ресурсов Печорского моря с учетом геодинамической составляющей.



Научная новизна заключается в следующем:

- ▶ Проведен анализ экологических рисков освоения месторождений шельфа Печорского моря и определены меры по снижению и предотвращению негативных экологических последствий по охране недр, атмосферного воздуха, морской среды, биологических ресурсов и шумового воздействия.
- ▶ Проведена количественная оценка величины проседания морского дна при разработке газового месторождения и предложены рекомендации по совершенствованию математической модели, основанной на изменении внутрипорового давления в продуктивном пласте.
- ▶ Определены возможности существования гидратонасыщенных придонных отложений и разработаны рекомендации по их обнаружению методами геоэкологического мониторинга.
- ▶ Предложена рациональная система производственно-экологического мониторинга при освоении нефтегазовых ресурсов Печорского моря с учетом возможного проседания морского дна и распространения газогидратов в придонных отложениях.

Практическая ценность работы.

Полученные теоретические и экспериментальные результаты могут быть использованы при подготовке предпроектных и проектных материалов по разведке и освоению месторождений нефти и газа на арктическом шельфе России.

Основные положения диссертационной работы использованы при разработке проектной документации по оценке воздействия на окружающую среду месторождений Приразломное и Варандей-море, при подготовке экологического обоснования поисково-разведочных работ и экологического мониторинга на структурах Паханческая, Северо- и Южно-Долгинская.

Основные защищаемые положения

- ▶ Способы оценки экологических рисков освоения месторождений шельфа Печорского моря и комплекс мероприятий по минимизации негативных экологических последствий при охране недр, атмосферного воздуха, морской среды, биологических ресурсов и шумового воздействия.
- ▶ Системный анализ и оценка техногенных геодинамических последствий при эксплуатации морских месторождений нефти и газа, включая проседание морского дна и растепление гидратонасыщенных придонных отложений.
- ▶ Рациональная система производственно-экологического мониторинга при освоении нефтегазовых ресурсов Печорского моря с учетом геодинамической составляющей.

Апробация работы и публикации

Результаты исследований докладывались на научных конференциях РГУНГ им. И.М. Губкина, на научных секциях «Экология и охрана окружающей среды» НТС ЭАЦ ГП. По теме диссертации опубликованы четыре печатных работы.

Структура и объем работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав и рекомендаций, содержит 31 рисунок, 18 таблиц. Общий объем диссертации 192 страницы. Список использованной литературы содержит 87 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении показана актуальность и практическая значимость разработки мероприятий по обеспечению экологической безопасности работы при поиске, разведке, обустройстве и эксплуатации углеводородных месторождений на арктическом шельфе. Сформулированы цель и основные задачи научных исследований.

В первой главе приведен анализ методических подходов по проведению процедур оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в районах освоения нефтегазовых ресурсов шельфа. Выявлено, что сохранение природной среды в Арктике требует тщательного изучения технологий и методов реализации любых производственных процессов, что возможно только на основе системного анализа факторов, связанных с экономикой, экологией и рациональным использованием природных ресурсов. Можно заключить, что имеется достаточно развитая научная база в области геоэкологических исследований арктического шельфа, необходимых для решения задач диссертации.

Представлено геологическое строение шельфа Печорского моря, приведены литолого-стратиграфическая характеристика разреза и тектонические особенности изучаемого района. Структура начальных суммарных ресурсов углеводородов (НСР УВ) показывает, что разведанность составляет: по газу - 8,7%, по нефти - 3%, а на долю наиболее достоверной части прогнозируемых ресурсов (категории $C_3 + D_1$) приходится 40% УВ. К настоящему времени открыто пять месторождений – Поморское, Северо-Гуляевское, Приразломное, Варандей-море, Медыньское-море. Разведанные запасы нефти позволяют в этом регионе сформировать новый нефтедобывающий район, со всеми вытекающими отсюда последствиями для экосистемы. Первоочередными объектами освоения являются месторождения Приразломное и Варандей-море на шельфе, а также Песчаноозерское и Ижикма-Таркское на острове Колгуев.

Анализируя состояние окружающей среды Печорского моря выявлено, что загрязнение морских вод проявляется в виде поверхностной нефтяной пленки, растворенных, эмульгированных и взвешенных нефтепродуктов. Наиболее загрязнены прибрежные районы и побережье восточной части о. Колгуев.

По распределению углеводородов обнаружены взаимосвязь с системой течений и типом донных осадков, а также наличие нефтяного источника загрязнения, возможно, из разрушенных, содержащих нефть пород и естественным образом фильтрующейся нефти. В составе нефтяных углеводородов преобладают углеводороды биогенного происхождения.

Экологическая безопасность при освоении шельфа Печорского моря может быть обеспечена путем совершенствования законодательной и нормативной базы в области ООС континентального шельфа, включая проведение ОВОС при разведке и освоении нефтегазовых месторождений; разработкой и реализацией компенсационных и природоохранных мероприятий; экологического мониторинга и аудита; страхования, сочетающего геолого-экономические и геоэкологические риски.

Международная практика обеспечения безопасности и надежности различных технологических систем базируется на анализе, оценке и управлении риском, который включает все системы безопасности. Такой подход позволяет для любого предприятия разрабатывать свою, наиболее подходящую схему постоянного контроля за уровнем надежности объекта и соответствующего управления. Такой подход обеспечивает не только уменьшение размера экологического и экономического ущерба, но и повышение эффективности производства.

Во второй главе отмечено, что процедуры ОВОС являются необходимым условием адекватной оценки экологической ситуации и прогнозирования последствий реализации хозяйственной деятельности.

При освоении нефтегазовых ресурсов задачей ОВОС является выбор экологически приемлемой схемы разработки месторождения с учетом альтернативного хозяйственного использования территории (акватории). ОВОС

должна дать принципиальные ответы об эколого-экономической целесообразности промышленной эксплуатации месторождения и возможности обеспечения экологической безопасности хозяйственной деятельности.

Аналитическо-прогностический процесс ОВОС, как объект системного анализа, имеет следующие этапы:

- ▶ оценка современного (фонового) состояния геосистемы, подвергаемой воздействию;
- ▶ определение траекторий ее возможных изменений;
- ▶ прогноз нового состояния геосистемы (после воздействия);
- ▶ выработка мер по сохранению экологического равновесия в изменившихся условиях;
- ▶ мониторинг происходящих процессов и управление ими.

Морские нефтегазовые комплексы арктического шельфа с позиций системного анализа образуют техногеосистему регионального масштаба.

Для оценки степени воздействия технических элементов этой системы на элементы геосистемы рекомендуется использовать известную пятибалльную шкалу оценки воздействия освоения морских месторождений на окружающую среду (табл. 1). Выявлено, что степень воздействий на морские экосистемы для разных объектов и на различных этапах освоения месторождения будут отличаться. Для правильной оценки воздействий необходимо установить время воздействия фактора, длительность проявления последствий и период для восстановления первоначального состояния экосистем.

Таблица 1

Унифицированная шкала оценки воздействия

Выделенные категории воздействия		Определение степени (баллов) отрицательного воздействия				
Объекты	Показатели	1 - очень слабое	2 - слабое	3 - среднее (умеренное)	4 - сильное	5 - очень сильное
Уязвимые зоны побережья	Изменение или разрушение % площади, или контакт с разлитой нефтью (число)	<0,02 0	0,02-0,2 0	0,25-1 1	1-2 2-3	<2 4
Уязвимые ареалы шельфа (топографические)	Нарушение экологических связей Нарушение видовой структуры	Отсутствует Гибель отдельных особей	Отсутствует Отдельные виды несут незначительные потери	Незначительное, кратковременное Отдельные виды несут значительные потери	Значительное Гибель или биологическое изменение заметной части экосистем	Значительное Гибель видов, популяций, сообществ или экосистем
Качество воды	Изменение параметров (содержание кислорода, соленость, температура, а также токсичных металлов и углеводородов) Продолжительность восстановления параметров до нормы	Статистически незначимое по сравнению с фоном	Значимое по отдельным параметрам 1-2 дня	Статистически значимое Несколько дней	На 1-2 порядка по токсичным металлам и УВ около безопасного уровня Несколько дней или недель	На несколько порядков по токсичным металлам и УВ превышение безопасного уровня Месяц или более
Качество воздуха	Вред от превышения критического уровня выбросов для прилегающей зоны для зоны разработки Ущерб здоровью и благосостоянию населения	Отсутствует Практически отсутствует Отсутствует	Очень маловероятен Очень незначителен Очень маловероятен	Маловероятен Незначителен Маловероятен	Возможен Ощутим Возможен	Ощутим Значителен Значителен
Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды	Уменьшение популяций в результате локального изменения распределения или численности видов в поврежденных зонах Срок полного восстановления в поколениях во времени (лет)	Очень небольшое 1 1-2	Незначительное 1 1-3	<1 1 3-5	<5 2-3 6-9	>5 >3 10
Птицы моря и побережья	Срок полного восстановления популяций в поколениях во времени (лет)	1 1-2	1 1-3	1 3-5	2-3 6-9	>3 10
Биоресурсы	Изменения численности и распределения морских организмов	Отдельные особи в популяции испытывают сублетальные воздействия, но это не вносит изменений или в численность популяции, ни в ее распределение	Присходят изменения во всей популяции или ее части в численности и/или распределении, но восстановление до прежнего статуса происходит в локальной зоне и кратковременно	Присходят изменения во всей популяции или ее части в численности и распределении, но восстановление до прежнего статуса происходит в пределах жизни одного поколения	Популяционные изменения в численности и/или распределении, требующие для восстановления статуса одного или двух поколений	Популяционные изменения в численности и/или распределении требующие для восстановления прежнего статуса три или более поколений
Промышленное рыболовство	Экономические потери рыбной промышленности, (%) Ущерб рыбакам Влияние на вторичную занятость (рыбопереработка)	<0,01 Практически отсутствует Отсутствует	0,01-0,1 Незначителен Отсутствует	0,01-0,1 Незначителен Незначителен	1-5 Частичная потеря работы Ощутимое	>5 Массовая потеря работы Значительное

На примере проведения поисково-разведочных работ рассмотрены возможные воздействия на окружающую среду. Проекты освоения нефтегазовых месторождений на шельфе арктических морей России предусматривают ограничение применения буровых растворов на нефтяной основе. Буровые шламы предполагается собирать, нейтрализовать и вывозить на берег в специальных емкостях. Поэтому экологическую опасность проведения буровых работ для арктического региона следует рассматривать, в основном, в возможности поступления в воду и дрейфе токсичных для биоты концентраций углеводородов, буровых растворов и других технологических жидкостей. Однако, все виды техногенных воздействий на параметры морской среды при безаварийном бурении и эксплуатации поисково-разведочных скважин на арктическом шельфе будут локальными и незначительными.

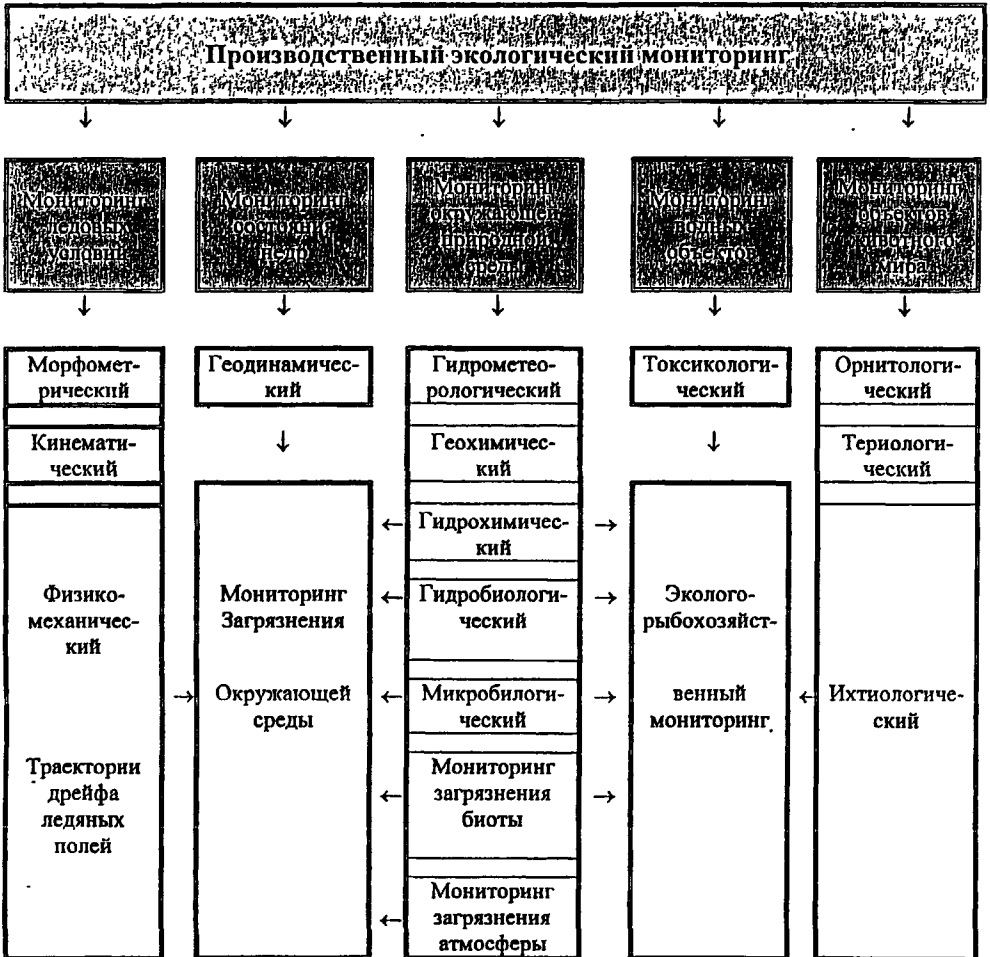
В качестве мер по снижению и предотвращению негативных экологических последствий при проведении поисково-оценочных работ можно рекомендовать:

- выполнение ОВОС, соблюдение норм и правил по охране окружающей среды предусматриваемых проектами поисково-оценочных работ;
- выполнение поисково-оценочных работ в строго определенные, экологически приемлемые сроки;
- уменьшение токсичности используемых буровых растворов;

проведение работ по экологическому мониторингу процесса бурения с СПБУ.

Результаты ОВОС служат основой для проведения экологического мониторинга, который представляет собой систему регламентированных наблюдений с запрограммированным пространственным, временным и компонентным разрешением состояния природной среды. На рисунке 1 представлена общая схема и структура производственного экологического мониторинга.

Общая схема и структура производственного экологического мониторинга



Для обеспечения достаточно жестких требований к средствам измерения (СИ), применяемым при экоаналитических работах, в работе рассмотрены вопросы контроля эндогенных и экзогенных геологических процессов на шельфе и в береговой зоне. Представлены составы контролируемых показателей и системы наблюдений в условиях проявления на акватории и в прибрежной зоне сейсмической и грязевулканической активностей, разгрузки пресных вод, развития абразионных, абразионно-оползневых и аккумулятивных процессов.

Границы полигонов (створов) и заложение пунктов наблюдения в их пределах определяются для каждого района отдельно с учетом гидрометеорологического и гидрологического режима акватории, развития литодинамических процессов. Рассмотрены три категории полигонов контроля: I - импактный, II и III - фоновые.

В диссертации рассмотрен сценарий возможной аварии на СПБУ, сопровождаемый поступлением из скважины углеводородов, которые окажут прямое токсичное действие на морских гидробионтов. При этом на поверхность также будут вынесены остатки бурового раствора и шлам. Произойдет локальное повышение температуры воды в точке бурения на 3-7⁰С, воздействие которого на биоту представляется ничтожным в сравнении с последствиями химического загрязнения. Поражение биоты будет зависеть от объема и продолжительности выброса, концентрации конкретных загрязнителей, видовой чувствительности к ним организмов, экологических факторов морской среды (сезон года, температура, освещенность и др.).

Время существования пятна нефти как единого целого, во всем возможном диапазоне гидрометеорологических условий, составляет около 5 часов. Часть нефти испаряется, а часть эмульгируется или растворяется в воде. В дальнейшем продолжается дрейф загрязненной нефтью воды и сбившихся в комки остатков медленно растворяющихся и плохо испаряющихся тяжелых фракций.

Мероприятия по ликвидации разлива нефти, в общем случае, представляют собой последовательный ряд действий, повторяющихся при характерных операциях ЛРН, независимо от варианта транспортировки:

- сообщение о разливе нефти;
- оповещение руководства Компании и контролирующих органов;
- устранение и уменьшение вылива нефти;
- локализация нефтяного пятна;
- сбор нефтеводяной смеси;
- доочистка акваторий и территорий.

При этом осуществляется постоянное наблюдение за состоянием и перемещением нефтяного пятна, даже если неблагоприятные метеоусловия не позволяют проводить операции. Целью наблюдения является отслеживание направления движения пятна, особенно если оно угрожает экологически ценным и социально значимым районам, прибрежным водам, для защиты которых предпринимаются превентивные меры: установка каскадов отклонения, “ловушек”, боновых заграждений для прибрежной приливо-отливной зоны.

В третьей главе проведена количественная оценка величины проседания морского дна – геодинамического фактора, рассматриваемого автором в общем контексте геозкологических рисков, при разработке газового месторождения и предложены рекомендации по совершенствованию математической модели, основанной на изменении внутрипорового давления в продуктивном пласте. Кроме того, определены возможности существования гидратонасыщенных придонных отложений и разработаны рекомендации по их обнаружению методами геозкологического мониторинга, предложена рациональная система производственно-экологического мониторинга при освоении нефтегазовых ресурсов Печорского моря с учетом возможного проседания морского дна и распространения газогидратов в придонных отложениях.

Расчеты показывают, что величина оседания дна моря определяется в основном величиной сближения кровли и подошвы продуктивного пласта при

падении в нем пластового давления и незначительно зависит от упругих свойств подстилающих и покрывающих его массивов горных пород, если модули Юнга этих пород одного порядка с модулем упругости продуктивного коллектора.

В таблице 2 приведены оценки величины возможного проседания морского дна (в м) над центром Штокмановского месторождения от снижения пластового давления на 1 бар в пластах Ю₀ и Ю₁.

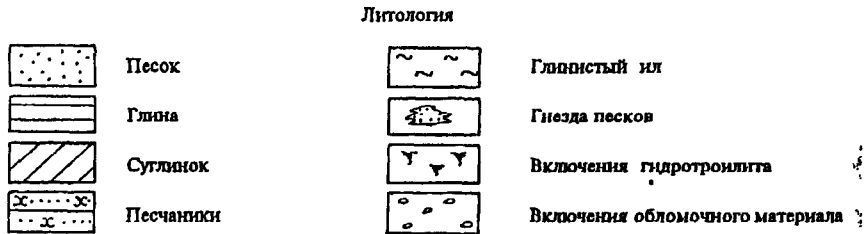
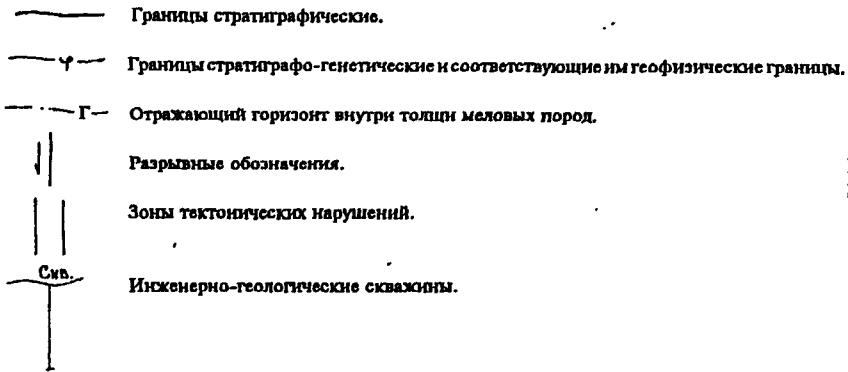
Таблица 2.

Модуль Юнга породы продуктивного пласта, Па	Коэффициент Пуассона	Оседание дна над центром месторождения при снижении пластового давления на 1 бар	
		Для пласта Ю ₀	Для пласта Ю ₁
2,1·10 ¹⁰	0,2	3,15·10 ⁻⁴	3,54·10 ⁻⁴
2,1·10 ¹⁰	0,1	4,27·10 ⁻⁴	4,79·10 ⁻⁴
0,5·10 ¹⁰	0,2	1,75·10 ⁻³	1,97·10 ⁻³
0,5·10 ¹⁰	0,1	2,19·10 ⁻³	2,45·10 ⁻³

В районе исследования целенаправленных поисков гидратосодержащих отложений практически не проводилось. Есть лишь косвенные данные, подтверждающие наличие газогидратов в придонных отложениях. Однако, проведенные исследования газогидратного скопления указывают на гидратоносность придонных отложений этого моря. Гидратопроявления могут существенно повлиять на устойчивость и надежность работы как объектов добывающего комплекса, так и системы трубопроводов.

В работе приведен анализ литологических особенностей придонных отложений в районе месторождений Варандей-море и Штокмановское. Сейсмопрофилирование по Ледово-Штокмановскому валу показало возможность регионального распространения песчаников под кровлей отражающего горизонта Г с глубин под дном моря 70-100 м. На рисунке 2 представлен литологический разрез Ледово-Штокмановского вала.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К РИС.



К сожалению, неизвестна литология отложений на глубинах 260-350 м — т.е. на нижней границе зоны стабильности гидратов, где возможно прохождение границы между сцементированными гидратами и водо- и газонасыщенными породами. Оттаивание газогидратов на этой границе, вызванное эксплуатацией скважин, может привести к сдвигению вышележащего массива пород при наличии уклона дна.

Наибольшую опасность представляет присутствие газогидратов в верхних 30-50 м придонного разреза, т.е. там, где возможно их активное взаимодействие с основанием платформы или с придонной частью скважин. Однако, имеющихся в настоящее время инженерно-геологических материалов недостаточно, чтобы достоверно судить о наличии или отсутствии гидратосодержащих слоев в районе Штокмановского месторождения. Для прояснения вопроса о наличии природных газогидратов и прогноза их влияния

на газодобывающий комплекс в диссертации предлагается проведение систематических исследований, включающих следующие работы:

1. Проведение высокочастотного сейсмопрофилирования для выявления наличия псевдо-донных отражений и «ярких пятен», свидетельствующих о присутствии газогидратов и свободного газа в интервале зоны стабильности гидратов и непосредственно под ней.
2. Уточнение местоположения глубинных разломов, достигающих поверхности дна, а также поиск подводных грязевых вулканов и сипов.
3. Бурение двух-трех инженерно-геологических скважин на глубину до 300 м под дном моря в районах расположения добывающих платформ с отбором керна и исследованием керна на газосодержание, состав газа и поровых вод.
4. Проведение термометрических измерений в инженерно-геологических скважинах.
5. Проведение экспериментального моделирования образования/разложения газовых гидратов в основных типах грунтов, отобранных из поддонных отложений Штокмановской площади.

Одним из основных мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации промысловых сооружений является разработка системы комплексного мониторинга природной среды, которая должна выполняться на основе глубокого анализа природных и технико-технологических факторов.

При разработке рациональной системы производственно-экологического мониторинга учитывалась геодинамическая составляющая. Так, при разработке месторождения и эксплуатации технологических установок на платформах основными факторами, которые необходимо контролировать, являются:

- контроль за выработкой запасов нефти и газа;
- контроль за состоянием надпродуктивной части разреза в процессе разработки месторождения;
- контроль поступления пластовых вод в продукцию скважин;

- контроль основных параметров газоконденсатной смеси от пласта до устья скважины с целью предотвращения гидратообразования;
- контроль за состоянием рельефа дна.

Основными целями системы производственно-экологического мониторинга (ПЭМ) при добыче нефти и газа на шельфе Печорского моря являются:

- минимизация негативных последствий обустройства и эксплуатации месторождения;
- снижение технологического и экологического риска;
- применение экологически чистых промышленных технологий, минимизация экологического ущерба, проведение компенсационных мероприятий по охране окружающей среды.

В качестве основного информационного блока системы ПЭМ предлагается использовать геоэкоинформационную систему, представленную на рисунке 3.

Комплексный экологический мониторинг включает в себя физическую, геохимическую и биологическую составляющие.

В задачи физической составляющей экологического (или климатического) мониторинга входит систематический анализ, наблюдения, контроль и прогноз термодинамических процессов и антропогенных воздействий, определяющих экологическую ситуацию в районе.

Геохимическая составляющая (или геохимический мониторинг) охватывает систематические наблюдения, контроль, оценку, прогноз и управление уровнем загрязнения морских экосистем, включая скорости поступления в воду загрязняющих веществ, их содержания в морской воде, накопления во взвешенном веществе, в донных отложениях, биоте; скорости удаления загрязняющих веществ из морской воды за счет биогенной седиментации и микробного метаболизма.



Рис. 3. Блок-схема системы ЭБМ

Биологическая составляющая экологического мониторинга (или биологический мониторинг) включает систематические наблюдения, контроль, оценку и прогноз биологических последствий антропогенного загрязнения и других негативных воздействий, выявления критических факторов воздействия и наиболее уязвимых звеньев в биотической составляющей экосистем.

Для выявления возможных изменений и тенденций в развитии экосистем в районах строительства трубопровода и морских сооружений необходимо проведение регулярного и долгосрочного мониторинга, программа которого должна быть стандартизирована.

В период строительства и ликвидации добычного комплекса рекомендуется осуществлять ежегодный мониторинг в течение безледных сезонов, наблюдения за короткопериодными компонентами экосистемы, которые вносят основной вклад в продуктивные процессы и деструкцию органического вещества. Необходимы наблюдения за формами планктона и бентоса, так как эти компоненты сообществ особенно чувствительны к нарушениям структуры и переотложениям донных осадков при прокладке трубопроводов. В течение всего периода эксплуатации добывающего и транспортного комплексов необходимо проводить долгосрочный мониторинг, где основное внимание уделять сообществам макробентоса.

В настоящее время уделяется мало внимания вопросам сейсмологического мониторинга морских сооружений, в частности, объектов нефтегазового комплекса. Необходимо отметить, что в процессе эксплуатации крупного нефтегазового месторождения сейсмическая обстановка может изменяться вследствие нарушения тектонического равновесия при извлечении больших масс добываемого продукта. Морские регионы России, перспективные на нефть и газ, в том числе Баренцево море, характеризуются заметной сейсмической активностью. В связи с этим, по нашему мнению, в состав геозкологического мониторинга соответствующих объектов на всех этапах их строительства и функционирования необходимо включать сейсмологические наблюдения.

Система геозкологического мониторинга морских акваторий должна состоять из следующего:

- Предварительная оценка фонового состояния экосистемы;
- Сейсмическое и геодинамическое микрорайонирование морских акваторий в районах сооружения промышленных комплексов;
- Микрокартирование участков потенциально опасных по сходу подводных лавин и оползней;
- Контроль за естественной и наведенной сейсмичностью;
- Контроль состояния рельефа морского дна;

- Мониторинг гидрологических и гидрохимических параметров водной среды, донных осадков и зоны сопряжения "суша-море";
- Метеорологический мониторинг;
- Контроль технического состояния подводных объектов нефтегазового комплекса для прогнозирования степени опасности его повреждения;
- Контроль электрических полей в воде;
- Мониторинг отходов при нефтедобыче, дампинга грунтов;
- Анализ и обобщение результатов спутниковых, оптических, судовых и радиолокационных методов контроля за состоянием морской поверхности;
- Создание комплексной базы данных по гидрофизическим, гидрохимическим, геологическим, биологическим, атмосферным и социально-экономическим характеристикам районов акваторий и зоны сопряжения "суша-море";
- Составление прогнозов, отражающих состояние акваторий, находящихся под воздействием нефтегазовых комплексов, оценка пространственно-временных вариаций риска.

Заключение

1. С целью оценки воздействия на окружающую среду процессов разведки и освоения нефтегазового потенциала Печорского моря, проанализировано геологическое строение шельфа и состояние окружающей среды. Рассмотрена современная структура начальных суммарных ресурсов углеводородов на шельфе Печорского моря, основную часть которых составляют невыявленные ресурсы категорий С₃, Д₁, Д₂. В работе приводятся характеристики наиболее крупных месторождений шельфа Печорского моря.

2. Проанализировано нормативно-правовое регулирование охраны окружающей среды при разработке морских месторождений

углеводородов в Российской Федерации. Выполнен анализ российского опыта по развитию научных подходов к ОВОС, необходимого условия адекватной оценки экологической ситуации, прогнозировании последствий реализации хозяйственной деятельности и экологической безопасности в условиях морских месторождений.

3. Систематизированы основные виды воздействий на окружающую среду при проведении поисково-разведочных работ на морских акваториях и предложены меры по снижению и предотвращению негативных экологических последствий по охране недр, атмосферного воздуха, морской среды, биологических ресурсов, меры по снижению шумового воздействия и др.

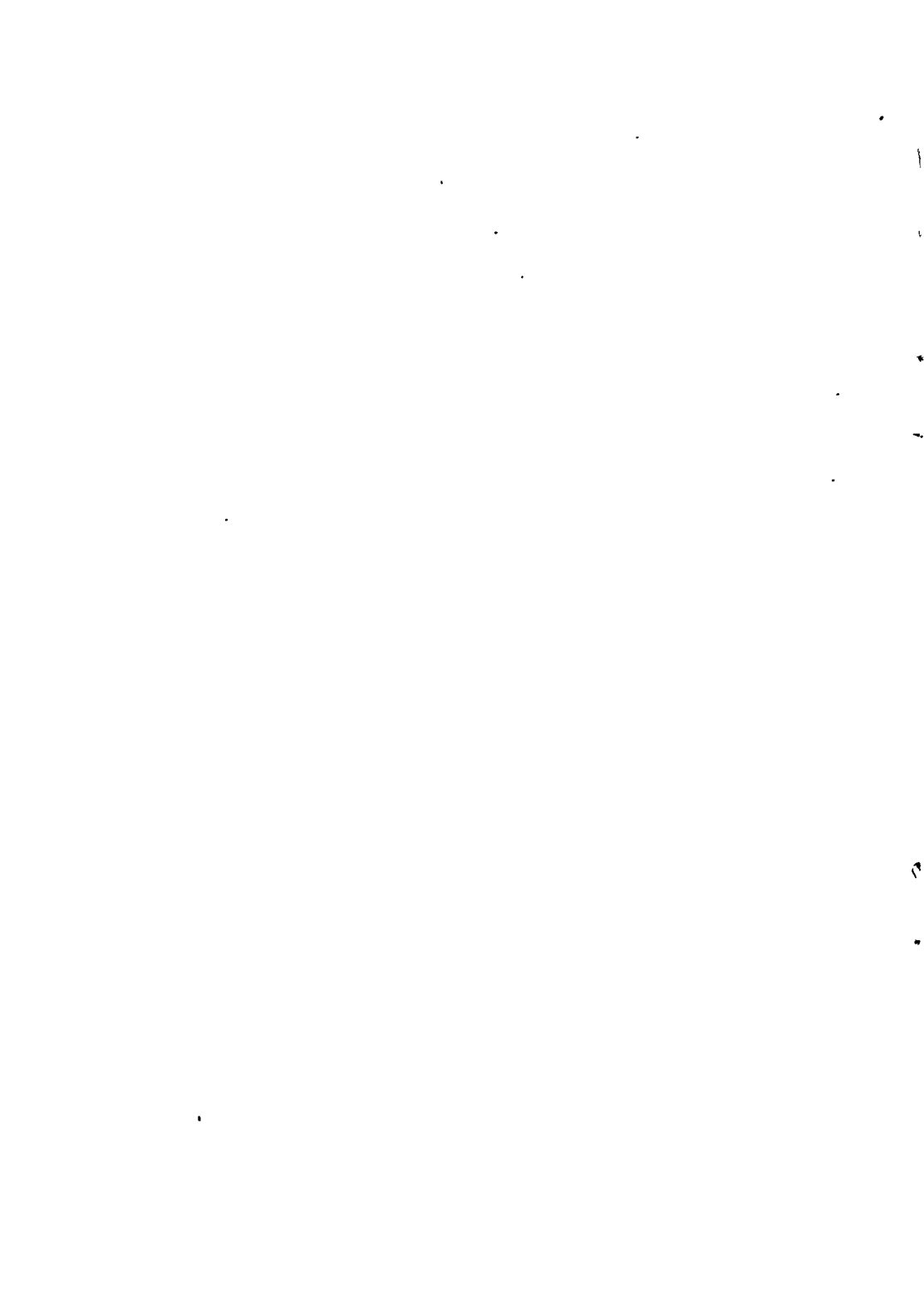
4. Проведена количественная оценка величины проседания морского дна при разработке газового месторождения с целью предотвращения аварийных ситуаций и предложены рекомендации по совершенствованию математической модели, основанной на изменении внутриверхового давления в продуктивном пласте.

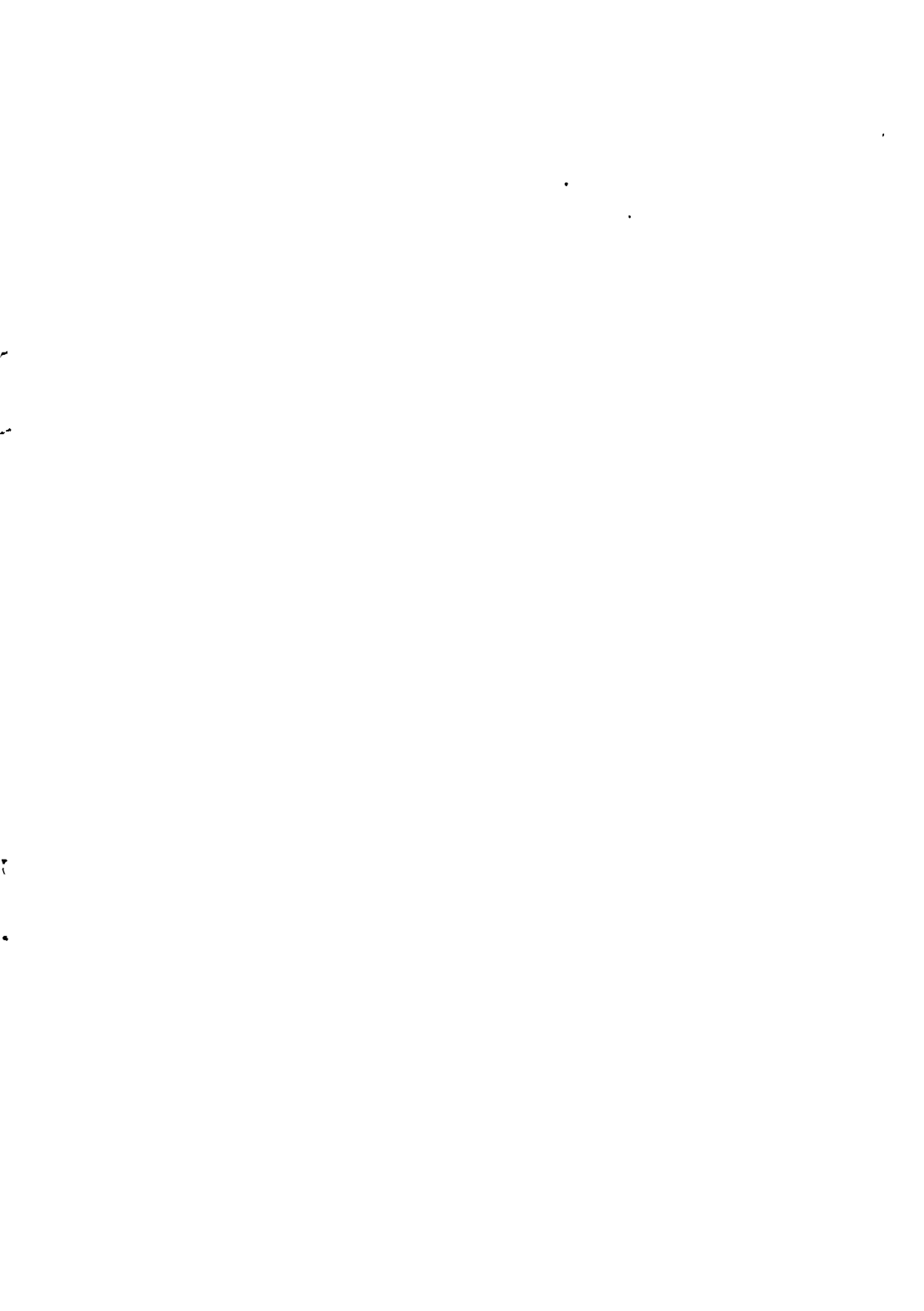
5. Определены возможности, условия существования и характер воздействия на природную среду гидратонасыщенных придонных отложений; разработаны рекомендации по их обнаружению методами геоэкологического мониторинга.

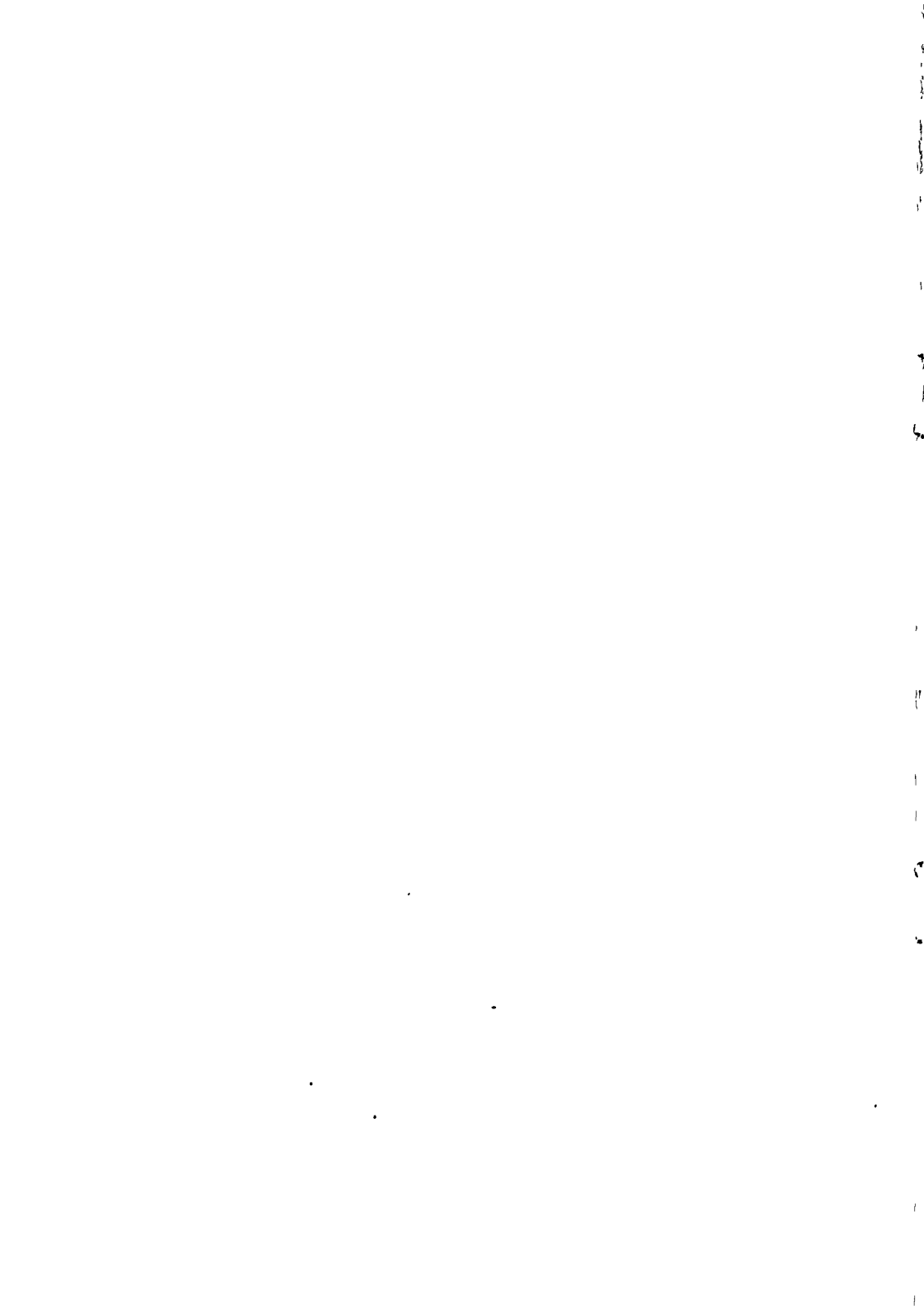
6. Предложена рациональная система комплексного производственно-экологического мониторинга при освоении нефтегазовых ресурсов Печорского моря с учетом геодинамической и техногенной составляющих.

Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Сочнев О.Я., Рабкина Е.В., Сочнева И.О. «Опыт обеспечения экологической безопасности при проведении поисково-оценочных работ в Печорском море», тезисы докладов Международной научно-практической конференции "Геоэкология и современная геодинамика нефтегазоносных регионов", Москва, 24-26 октября 2000 г., стр. 69;
2. Рабкина Е.В. «Поверхностный метод сбора нефти из вод со льдом» сборник Международной конференции «Новые технологии для очистки нефтесодержащих вод, почв, переработки и утилизации нефтешламов», РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2001г., стр. 48;
3. Рабкина Е.В. «Политика нефтегазовых компаний в области охраны окружающей среды», тезисы докладов Научной конференции аспирантов, молодых преподавателей и сотрудников вузов и научных организаций «Молодежная наука - нефтегазовому комплексу», Москва, 30-31 марта 2004 г., стр.13;
4. Рабкина Е.В. «Оценка чувствительности и хозяйственной емкости экосистем Печорского моря», материалы конференции «Охрана окружающей среды при освоении углеводородных ресурсов», Москва 2004 г., стр. 61.







Подписано в печать
Объем

Заказ 54

Формат 60x90/16
Тираж 100

119311, Москва, Ломоносовский пр-т., д. 23
ПЦ "Питергоф Принт"
Тел.: 930-64-68. Факс: 930-84-44

05 - 22628

РНБ Русский фонд

2006-4

26212