



Разведка на нефть и газ и их добыча на сухопутных месторождениях в Арктике и Субарктике

Руководство по
природоохранным мероприятиям

IUCN
1993
054/ru
с.2

МСОП

Международный союз охраны природы
и природных ресурсов

Форум Р и Д

Международный форум нефтяной промышленности
по разведке и добыче

Международный союз охраны природы и природных ресурсов - МСОП

Созданный в 1948 году, МСОП объединяет государства, правительственные организации и целый ряд неправительственных организаций - в общей сложности 720 членов из 118 стран - узлами единственного в своём роде международного сотрудничества.

Как международная организация МСОП призван обслуживать своих членов, а именно, знакомить мировую общественность с их мнением, а также вооружать их идеями и техническими средствами для достижения поставленных целей в данной области. В шести комиссиях МСОП объединено более 5000 экспертов, добровольно принимающих участие в работе целого ряда рабочих групп. Центральный секретариат координирует деятельность по программе МСОП и возглавляет инициативы, предпринимаемые в области охраны окружающей среды, сохранения биологического разнообразия на нашей планете, защиты мест обитания и рационального использования природных ресурсов, а также в предоставлении самых разнообразных услуг. Союз оказал содействие многим странам в подготовке национальных стратегий охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов и реализует природоохранные идеи в конкретных мероприятиях, проводимых под его эгидой и руководством его экспертов. Деятельность МСОП подвергается всё большей децентрализации и осуществляется через расширяющуюся сеть региональных и национальных представительств, расположенных в основном в развивающихся странах.

Основной целью МСОП является прежде всего обеспечение стабильного развития человечества, направленного на неуклонное и повсеместное повышение уровня жизни всех людей.

Международный форум нефтяной промышленности по разведке и добыче - Форум Р и Д

Форум Р и Д является международной ассоциацией нефтяных компаний и предприятий нефтедобывающей промышленности, созданной в 1974 году. Он был создан как орган, представляющий интересы своих членов в Межправительственной морской консультативной организации и других специализированных учреждениях ООН, а также в правительственных и других международных организациях, регулирующих разведку на нефть и газ и их добычу. В этом качестве Форум Р и Д занимается всеми вопросами, связанными с разведкой и добычей с упором на безопасность людей и охрану окружающей среды.

В 1992 году Форум Р и Д насчитывал 52 члена, включая 38 частных и 14 государственных нефтяных компаний из 52 стран.

В функции Форума Р и Д входит:

- наблюдение за деятельностью всемирных и региональных международных и межправительственных организаций, имеющих отношение к отрасли
- выработка политики отрасли по тем или иным вопросам
- высказывание своей позиции по вопросам, находящимся под рассмотрением в международных организациях, с учётом коллективного опыта своих членов
- распространение информации о положительном опыте отрасли, зафиксированном в отраслевых руководствах и прочих документах.

Сотрудничество между МСОП и Форумом Р и Д

МСОП и Форум Р и Д объединёнными усилиями подготовили настоящее руководство как практическое пособие для отрасли, государственных ведомств и отдельных лиц, интересующихся вопросами разработки запасов нефти и газа в арктических и субарктических районах. В подготовке руководства участвовала рабочая группа из представителей отдела услуг по охране природы и природных ресурсов МСОП и Форума Р и Д. МСОП представлен следующими экспертами: Джереми Карью-Рид, Пол Драйвер, Рон Биссет, Клэр Сантер, Айен Бортвик, Брайан Сейдж и Том Бек. Форум создал для этой работы группу экспертов, в состав которой вошли: Д.Квигел (Амоко), г-жа Э.Айрланд (Би-Пи Эксплорейшн), г-жа Дж. Лопоркаро (Би-Пи Эксплорейшн - Аляска), Д.Рен (ДЖЕКО Пракла), Д.Маттесон (Коноко), М.Томассен (Норск Хайдро), У.Робсон (Петро-Канада), Ч.Гирлинг (СИМП), М.Стефенсон (Тексако), А.Лоппинз (Тоталь), У. де Пийпекам (Шелл Канада), г-жа Д.Брюни (Эксон), и А.Рид (Форум Р и Д).

Разведка на нефть и газ и их добыча на сухопутных месторождениях в Арктике и Субарктике

**Руководство по природоохранным
мероприятиям**

МСОП

Международный союз охраны природы и природных ресурсов

Форум Р и Д

Международный форум нефтяной промышленности по разведке и добыче

**UICN Bibliothèque
CH - 1196 Gland**

IUCN

1993

054 / RU

C-2

Рисунок 1, на котором показано распределение многолетней мерзлоты в северном полушарии, заимствован из книги 'Арктическая и альпийская среда обитания' Ива и Барри (*Arctic and Alpine Environments*, Ives, J.D. and Barry, R.G., 1974, Methuen & Co. Ltd). Схематическое изображение форм тундрового рельефа с подстилающей многолетней мерзлотой на Рисунке 2 взято из книги 'Арктика и её животный мир' Брайана Сейджа (*The Arctic and its Wildlife*, Bryan Sage, 1986, Croom Helm Ltd.).

Форум Р и Д с благодарностью отмечает финансовый вклад следующих нефтяных компаний на покрытие расходов, связанных с переводом и публикацией русского текста настоящего руководства:

Амоко Продакшн Компани, Би-Пи Эксплорейшн Компани Лимитед, Би-Эйч-Пи Петролеум/Гамильтон, Коноко Инкорпорейтед, Маратон Ойл Компани, Норск Гидро а.с., Тексако Интернэшнл Петролеум Компани, Шеврон Оверсиз Петролеум, Шелл Интернэшнл Петролеум Маатсхаппий Б.В., Эксон Компани Интернэшнл, Эльф Нефтегаз.

Хотя и предприняты все меры для обеспечения достоверности публикуемой информации, ни МСОП, ни Форум Р и Д и ни один из их членов не берут на себя какой-либо ответственности в связи с использованием указанной информации в той или иной форме.

Оглавление

Разведка на нефть и газ и их добыча на сухопутных месторождениях в Арктике и Субарктике

Руководство по природоохранным мероприятиям

МСОП

Международный союз охраны природы и природных ресурсов

Форум Р и Д

Международный форум нефтяной промышленности по разведке и добыче

Издатель: МСОП, Глан, Швейцария и Кембридж, Великобритания



Авторское право: 1993 Международный союз охраны природы и природных ресурсов

Воспроизведение настоящего издания для учебных или прочих некоммерческих целей разрешается без предварительного на то согласия со стороны обладателя авторского права. Воспроизведение для перепродажи или прочих коммерческих целей запрещается без предварительного на то письменного согласия со стороны обладателя авторского права.

Ссылка: МСОП (1993). Разведка на нефть и газ и их добыча на сухопутных месторождениях в Арктике и Субарктике, МСОП, Глан, Швейцария и Кембридж, Великобританияж Форум Р и Д, Лондон, Великобритания, viii + 56 стр.

ISBN: 2-8317-0188-0

Типография: Уордс энд Пабליкейшнс, Оксфорд, Великобритания

Переводчик: Владимир Волян

Фотография на обложке: Ледник в национальном парке Кенай Фьордс, штат Аляска, США, МФЛДЖ/Тони Рат

Адреса для заявок: IUCN Publications Services Unit, 219c Huntingdon Road, Cambridge, CB3 0DL, UK
IUCN Communications and Corporate Relations Division, Rue Mauverney 28, CH-1196 Gland, Switzerland
E&P Forum, 25-28 Old Burlington Street, London W1X 1LB, UK

Географические реалии, упоминаемые в настоящей книге, и связанный с ними материал ни в коей мере не отражают мнения МСОП либо Форума Р и Д по поводу правового статуса той или иной страны, территории или региона, её администрации, либо делимитации её границ.

Оглавление

Предисловие	viii
1 Вступление	1
1.1 Общий обзор	1
1.2 Цели настоящего руководства	1
2 Сведения об окружающей среде	3
2.1 Арктические и субарктические районы	3
2.2 Климат	3
2.3 Геоморфология	5
2.4 Гидрология	6
2.5 Почвы	7
2.6 Растительность	8
2.7 Птицы и млекопитающие	9
2.7.1 Птицы	9
2.7.2 Млекопитающую	10
2.8 Восприимчивость к внешним воздействиям окружающей среды	11
2.9 Коренное население	11
3 Обзор работ, связанных с разведкой на нефть и газ и их добычей	12
3.1 Выявление потенциальных запасов углеводородов	13
3.2 Сейсмические исследования	13
3.3 Разведочное бурение	13
3.4 Оценка залежи	14
3.5 Разработка и добыча	14
3.6 Ликвидация скважин и месторождений с последующей рекультивацией	15
4 Возможные воздействия на окружающую среду	16
4.1 Взаимодействия между нефтедобывающей отраслью и окружающей средой	16
4.2 Среда, окружающая человека	16
4.2.1 Воздействия в социальной сфере	16
4.2.2 Снижение эстетической ценности ландшафта	17
4.2.3 Шумовое воздействие	17
4.3 Природная среда	17
4.3.1 Воздействия на воздушную среду	17
4.3.2 Воздействия на гидросферу	17
4.3.3 Воздействия на почву (грунт)	18
4.3.4 Воздействия на растительность	18
4.3.5 Воздействия на животный мир	19
4.4 Воздействия на биологическое разнообразие	19

5	<i>Природоохранные мероприятия</i>	20
5.1	Основные положения	20
5.2	Текущее состояние окружающей среды	22
5.3	Консультации с местным населением	22
5.4	Предварительная оценка возможных воздействий на окружающую среду	23
5.4.1	Изучение культурных ресурсов	23
5.5	Оценка возможных воздействий на окружающую среду	23
5.6	Мониторинг окружающей среды	25
5.7	Проверка выполнения природоохранных мероприятий	25
5.8	Подготовка и обучение кадров	26
6	<i>Охрана окружающей среды</i>	28
6.1	Природоохранные мероприятия на основных стадиях разведки и добычи	28
6.1.1	Разведка	28
6.1.2	Бурение	29
6.1.2.1	Выбор площадки	29
6.1.2.2	Расчистка площадки	30
6.1.2.3	Стабилизация рельефа	30
6.1.2.4	Буровые работы	31
6.1.2.5	Оставление и ликвидация скважины	32
6.1.3	Промысловые объекты	32
6.1.3.1	Планирование и проектирование разработки	32
6.1.3.2	Операции по добыче нефти и газа	33
6.1.4	Ликвидация промысловых объектов и рекультивация	33
6.1.4.1	Возможные варианты рекультивации	33
6.1.4.1.1	Физические аспекты рекультивации	34
6.1.4.1.2	Биологические методы рекультивации	34
6.1.4.2	Сейсмические исследования	35
6.1.4.3	Разведочное бурение и добыча	35
6.1.4.4	Ликвидация месторождения и демонтаж промысловых объектов	35
6.1.4.5	Возможное загрязнение окружающей среды	36
6.2	Природоохранные мероприятия в социально-экономической сфере	36
6.2.1	Социальные и культурные аспекты	36
6.2.2	Экономические аспекты	36
6.2.3	Вопросы, касающиеся рабочей силы	37
6.3	Природоохранные мероприятия, связанные с вспомогательными операциями	37
6.3.1	Материально-техническое обеспечение, транспорт и инфраструктура	37
6.3.1.1	Транспорт	37
6.3.1.2	Транспортные средства	38
6.3.1.3	Дороги	38
6.3.1.4	Взлётно-посадочные полосы и речной транспорт	39
6.3.1.5	Карьеры	39

6.3.1.6	Строительные работы	39
6.3.1.7	Базовые лагеря и посёлки	40
6.3.1.8	Водоснабжение	40
6.3.1.9	Трубопроводы	41
6.3.1.10	Уход за промышленными объектами	41
6.3.1.11	Опасные вещества и материалы	41
6.3.2	Организация сбора и удаления отходов	42
6.3.2.1	Обработка отходов	42
6.3.2.2	Стоки и выбросы	43
6.3.2.3	Отходы бурения	43
6.3.2.4	Отходы добычи и связанных с ней технологических процессов	44
6.3.2.5	Выбросы в атмосферу	45
6.3.3	Планирование экстренных мер для аварийных ситуаций	45
6.3.3.1	Возможные аварийные ситуации	45
6.3.3.2	Планирование экстренных мер	46
6.3.3.3	Мероприятия по предупреждению и ликвидации разливов	46
6.3.3.4	Детальная оценка аварийных ситуаций	49
Библиография		50
Приложение А	Международные соглашения	51

Рис. 1	Распространение многолетней мерзлоты в северном полушарии	4
Рис. 2	Схематическое представление форм ландшафта в тундре на многолетней мерзлоте	6
Рис. 3	Операции, связанные с разведкой и добычей	12
Рис. 4	Природоохранные мероприятия	21
Рис. 5	Сбор и удаление отходов - различные варианты для оценки	27
Рис. 6	Природоохранные мероприятия на разных стадиях разведки и добычи	47

Предисловие

Подготовка настоящего руководства как совместное усилие двух сторон, одна из которых представляет природоохранные интересы, а другая интересы промышленности, является беспрецедентным событием как для МСОП, так и для Форума Р и Д. Такое сотрудничество оказалось возможным благодаря тесной взаимосвязи между разработкой минеральных ресурсов, с одной стороны, и охраной окружающей среды, с другой, а также убеждённости в том, что дело охраны природы и рационального использования ресурсов только выиграет от сотрудничества в сфере науки и техники.

Хотя руководство и касается разведки на нефть и газ и их добычи в арктических и субарктических районах, следует признать, что некоторые из них имеют такое огромное значение с точки зрения ландшафта, сохранения природных ресурсов или среды обитания человека, что разведка и добыча в этих районах невозможна. Объединив свои усилия с Форумом Р и Д в подготовке руководства, МСОП и его члены тем не менее остаются при этом мнении.

Руководство содержит практические рекомендации относительно того, как избежать отрицательных воздействий на окружающую среду там, где доказана целесообразность разработки запасов нефти и газа. Эти рекомендации дополняют, а не заменяют, ныне действующие или предложенные на будущее положения по защите окружающей среды на Крайнем Севере.

Вступление

1.1 Общий обзор

Значительная часть мировых запасов нефти и газа, которые предстоит добыть в обозримом будущем, приходится на залежи в районах Арктики и Субарктики. Из-за суровых климатических условий и отдалённости от рынков эти приполярные районы относятся к территориям менее всего подверженным антропогенному воздействию. Они населены разными этническими группами, включая коренное население, причём существование многих из них связано с повседневным использованием природных ресурсов.

Существующие и потенциальные угрозы окружающей среде в Арктике и Субарктике, не обязательно связанные с деятельностью нефтегазодобывающей отрасли, всё больше становятся предметом пристального внимания со стороны общественности. К ним относятся возможное загрязнение морской среды, включая разливы нефти, выпадение кислот, радионуклидов и тяжёлых металлов с атмосферными осадками, разрушение озонового слоя и изменение климата.

Растущее осознание мировой общественностью важности и уязвимости арктических и субарктических экосистем привело к повышенному интересу специалистов к экологии тундры и тайги. Выявление дополнительных территорий, нуждающихся в охране, предоставление им соответствующего статуса, а также создание новых подходов к природопользованию в данном районе всё чаще выносятся в повестку дня. Промышленное освоение должно осуществляться с выполнением всё более жёстких требований по охране окружающей среды. Это открывает новые возможности и налагает новые обязательства в связи с включением более передовых технологий и методов защиты природной среды в планы промышленного освоения территорий в регионе для минимального воздействия на его природу.

Совместные усилия со стороны Дании, Исландии, Канады, Норвегии, бывшего Советского Союза, Соединённых Штатов, Финляндии и Швеции привели к разработке так называемой "Стратегии охраны окружающей среды в Арктике"¹. В этом документе предусмотрены мероприятия в области организации, планирования и разработки, которые призваны обеспечить сохранение, рациональное использование и защиту природных ресурсов на благо нашего и грядущих поколений, особенно когда речь идёт о коренном населении. Принятие этого документа является свидетельством того, что вышеперечисленные страны признают важность природных ресурсов Арктики и необходимость в создании международного механизма для их защиты. "Стратегия охраны окружающей среды в Арктике" разработана в основном применительно ко всем видам деятельности, связанным с разведкой и добычей на суше. Помимо того, что при осуществлении этой деятельности следует руководствоваться изложенными в данном документе принципами, она также должна укладываться в рамки, определяемые законодательством и нормативными документами соответствующей страны.

1.2 Цели настоящего руководства

Основной целью настоящего руководства является установить приемлемые в международном масштабе принципы, которыми следует руководствоваться в области охраны окружающей среды при разведке на нефть и газ, а также их добыче на суше в условиях Арктики и Субарктики. Конкретные требования, которые нужно выполнять при работе в том или ином районе, будут зависеть от местных условий и изложены в действующих законодательных актах и нормативных документах данной страны, а также от тех договорённостей, которые будут достигнуты между соответствующими ведомствами страны и нефтяной компанией.

¹ Декларация об охране окружающей среды в Арктике, Министерство охраны окружающей среды Финляндии, 1991 г. Рованиemi, Финляндия.

В настоящем документе под “окружающей средой” следует понимать её биофизические, социальные и санитарно-гигиенические компоненты и их взаимосвязи. В соответствующих разделах речь пойдёт о каждом компоненте в отдельности, но в общем контексте этот термин следует толковать именно в таком широком смысле.

Настоящее руководство нацелено на решение следующих задач:

- защита природных ресурсов и экосистем с их биологическим разнообразием в Арктике и Субарктике на основе квалифицированных оценок возможных отрицательных воздействий деятельности нефтяных компаний, включая разведку и добычу нефти и газа, на окружающую среду;
- признание за коренным населением и реализация им права на сохранение традиционного жизненного уклада, культуры, ценностей и использования ресурсов, включая землю, прочие природные ресурсы и их продукцию, а также обеспечение неприкосновенности святынь и археологических памятников, с одновременным удовлетворением запросов в сфере здравоохранения, образования и социального-экономического развития;
- разработка механизмов для принятия решений, обеспечивающих разумный и эффективный баланс между разработкой ресурсов и охраной окружающей среды;
- разработка методики включения природоохранных мероприятий в проектирование, строительство и эксплуатацию объектов нефтяной промышленности;
- поддержание рабочих контактов в виде консультаций на всех уровнях между нефтяными компаниями и государственными ведомствами страны, где осуществляется разработка ресурсов, на протяжении всего периода выполнения работ по разведке и добыче.

Сведения об окружающей среде

2.1 Арктические и субарктические районы

Под арктическими районами в самом широком смысле имеются в виду территории, расположенные севернее границы земледелия. Они окружают Северный Ледовитый океан, который разделён двумя крупными подводными хребтами на два основных бассейна. Максимальная глубина Евразийского бассейна (сообщающегося с Атлантическим океаном через Гренландское и Норвежское моря) составляет примерно 5122 м. Что же касается Американо-Азиатского бассейна (сообщающегося с Тихим океаном через Чукотское и Берингово моря), то его максимальная глубина превышает 4000 м у самого Северного полюса. Общая площадь Северного Ледовитого океана равна около 14 млн кв.км. По его периферии расположены мелководные моря на континентальном шельфе суммарной площадью свыше 2,5 млн кв.км. Северный Ледовитый океан имеет более или менее сплошной круглогодичный покров дрейфующего льда, площадь которого в период максимального развития достигает 10 млн кв.км. Толщина этого покрова колеблется по всей площади.

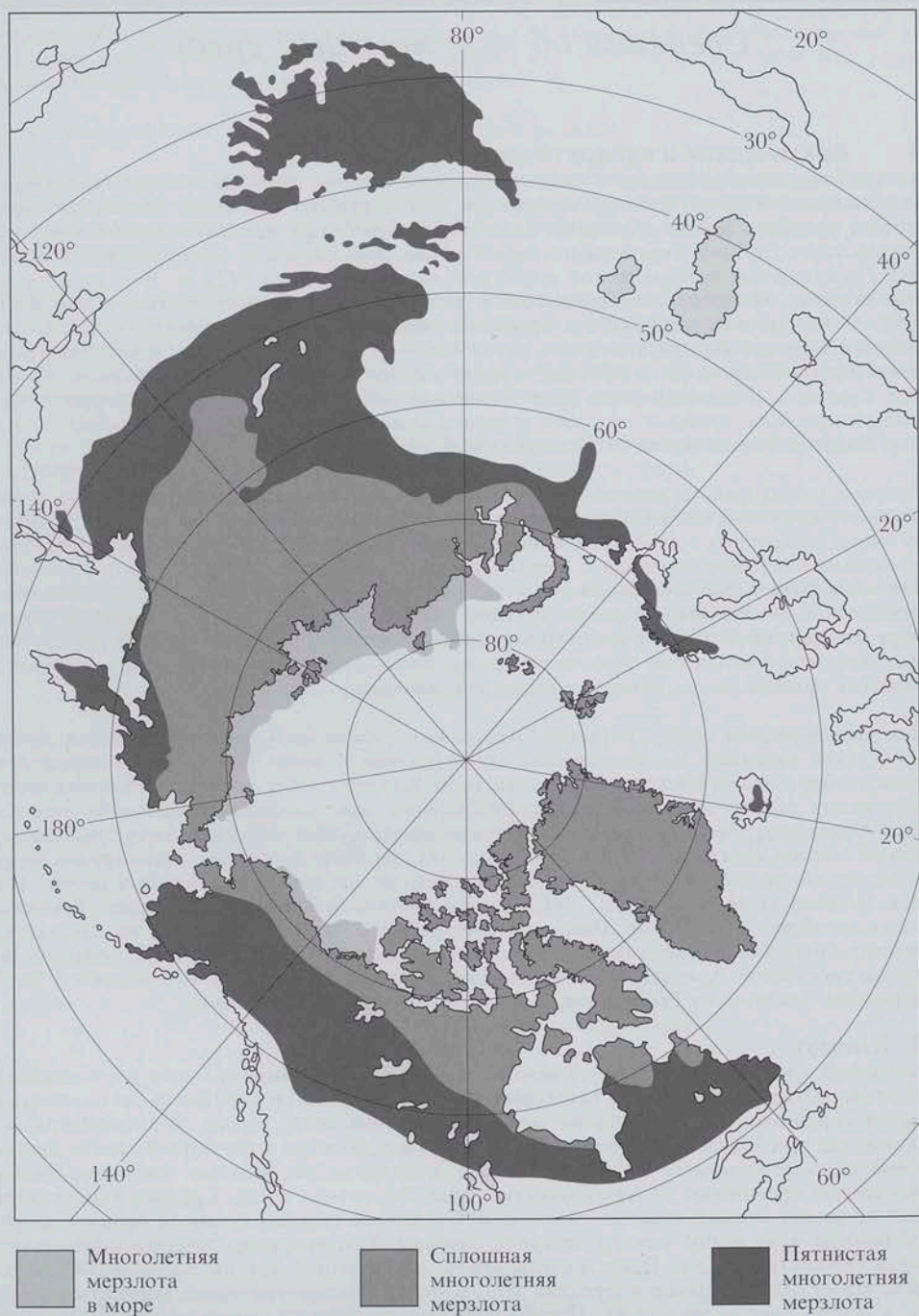
Обширные территории, из которых складываются арктические местообитания на суше, характеризуются сплошной или пятнистой многолетней мерзлотой. На них выделяются три основных биомов (природных зоны): **арктические пустыни** (включая Гренландию и прочие районы с ледниковым покровом, площади с горным каменистым ландшафтом и очень разреженной растительностью, а также свободные ото льда, но почти лишённые растительности низинные участки на более северных островах Арктики, таких как Элсмир и Новая Земля), **безлесная тундра** и зона хвойного леса с сомкнутым пологом или **тайга**. В канадском и российском секторах Арктики имеется ещё редколесная зона, являющаяся переходной между тундрой и сплошным хвойным лесом, которая известна как **лесотундра**.

Часто линией раздела между "истинной" Арктикой и Субарктикой считается июльская изотерма 10°C (как, например, в климатической классификации Коппена 1900 г.). Такое определение весьма удобно с экологической точки зрения, поскольку существует в общем-то близкая корреляция между данной изотермой и северной границей леса (хвойного бореального типа или тайги). Однако эта корреляция прослеживается не повсеместно и обе линии могут расходиться в разной степени, иногда до 160 км. Дело в том, что при более детальном рассмотрении характер растительного покрова зависит от рельефа, гидрологии, почв, розы ветров и прочих факторов. Поэтому севернее изотермы 10°C можно встретить островки леса, а южнее - безлесные участки, особенно болотистые. Июльская изотерма 5°C разделяет Арктику на две части - низкоширотную и высокоширотную. Согласно этой классификации в последнюю попадают все острова российской Арктики, острова канадской Арктики (за исключением южной части Баффиновой Земли) и вся Гренландия, за исключением южной оконечности.

2.2 Климат

Арктический климат характеризуется явно выраженными сезонными ритмами с длительными холодными зимами без солнца (в некоторых местах 8-9 месяцев) и короткими, но солнечными летними периодами, когда солнце не заходит совсем или почти совсем. В высокоширотной Арктике, где преобладает устойчивая область высокого давления и где потенциальное прогревающее действие Северного Ледовитого океана сводится к нулю из-за льда, средние температуры превышают нулевую отметку лишь 2-3 месяца в год. Средние температуры самых холодных месяцев колеблются от -5-10°C у южной границы истинной Арктики до -30-35°C (иногда даже и ещё ниже) у северной границы. Так, например, средняя минимальная зимняя температура на о-ве Девон в канадской высокоширотной Арктике равна -40,5°C. Зато в другое время года, например в середине лета (в июле), температура может повыситься до 20-25°C в тундре, даже на широте 80°. Прямое нагревающее действие солнечной радиации является фактором исключительной важности с экологической точки зрения для высокоширотных районов в летние месяцы. Камни и поверхностный слой почвы могут прогреться до 30°C в этот период. Ветер также является немаловажным фактором во многих отношениях, например,

Рис. 1 Распространение многолетней мерзлоты в северном полушарии



Источник: "Природа арктической и альпийской зон", Айвз, Дж.Д. и Барри Р.Г., Метьюн энд Компани Лимитед, 1974

с точки зрения распределения снежного покрова и охлаждающего влияния. Между прочим, охлаждающее влияние ветра, а не температура окружающего воздуха, представляет собой наибольшую опасность (особенно для человека): ветер скоростью 40 км/ч при температуре воздуха -15°C создаёт эффект эквивалентный температуре -37°C .

За вышеизложенными общими положениями скрываются значительные отклонения от общего правила в региональном и микроклиматическом отношении. Северные районы Сибири, Аляски и Канады характеризуются типичным континентальным климатом с устойчивыми антициклонами, низкой температурой, небольшими снегопадами (годовое количество осадков составляет примерно 70-200 мм) и весьма сухим воздухом (низкой абсолютной влажностью). В отличие от этого в прибрежных районах Атлантики и Тихого океана редко отмечаются крайне низкие температуры, но зато в них может выпадать значительное количество осадков в виде снега и преимущественно дождя на незащищённых берегах юго-западной Гренландии, где за год зарегистрированы осадки в количестве до 1400 мм. Такие острова как Ян-Майен и Шпицберген отличаются ещё более морским климатом. Хотя количество осадков уменьшается по мере приближения к Северному полюсу, одновременное понижение температуры уменьшает способность воздуха удерживать влагу, и возникающая в результате этого высокая влажность (84-85% на о-ве Девон в июне и июле) сводит суммарное испарение до минимума, благодаря чему районы, которые можно характеризовать как арктическую пустыню, могут получить избыточное количество влаги. В субарктической зоне с её болотами, пустошами и лесами средние месячные температуры могут превышать 10°C в самое тёплое время года.

В Арктике неоднократно отмечались колебания климата. Так, например, в период между 30-ми и 50-ми годами наблюдалось заметное потепление, когда средние зимние температуры были на 5°C выше чем в начале столетия. Затем последовал период похолодания в 60-х и 70-х годах, которое было особенно резким в тех районах, где до этого имело место наибольшее потепление. Аналогичные изменения можно ожидать и в будущем, но их масштаб и распространение трудно предсказать.

2.3 Геоморфология

Строение северных приполярных регионов характеризуется центрально расположенным глубоким океаном, пересекаемым крупным подводным хребтом и окружённым блоками континентальных масс, за исключением примыкающего к Атлантике сектора. Многие из этих блоков невысоки и сложены древними кристаллическими породами.

Основной характерной особенностью арктических земель, имеющей большое экологическое значение, является многолетняя мерзлота. Речь идёт о многолетнемёрзлом грунте, поверхность которого расположен "активный слой" переменной мощности, оттаивающий в летний период. Под многолетнемёрзлым имеется в виду грунт, температура которого удерживается ниже нулевой отметки на протяжении нескольких лет, независимо от его влагосодержания. Различаются два основных вида многолетней мерзлоты: сухая, когда содержание льда низкое или нулевое, обычно встречающаяся на каменистых участках или участках с гравием или грубозернистым песком, и льдистая, то-есть, с повышенным содержанием льда, обычная для мелкозернистого грунта. Сплошная мерзлота встречается в более высоких широтах (где она могла просуществовать тысячелетия), и её южная граница совпадает, как правило, с изотермой средней годовой температуры воздуха -8°C . Далее на юг располагается зона пятнистой многолетней мерзлоты - между изотермами -8°C и 0°C . Многолетняя мерзлота занимает приблизительно 26% поверхности земной суши (включая ледники), причём большая часть приходится на северное полушарие. В некоторых субарктических районах присутствует реликтовая многолетняя мерзлота, обусловленная крайне низкими температурами во время последнего оледенения (более подробно показано на Рис. 1).

Многолетняя мерзлота обычно встречается в верхнем 500-метровом слое земной коры, но известны случаи, когда её находили на глубине до 1500 м, особенно в районах с низкой температурой воздуха и тонким снежным покровом. Климатические условия арктического региона являются основной причиной возникновения и существования многолетней мерзлоты. Её присутствие скорее обусловлено низкими годовыми температурами, а не температурами в какое-то определённое время года, например, в летний вегетационный период. Значение многолетней мерзлоты недооценивать нельзя: термическая стабильность грунтов приполярного региона зависит в основном от объёма заключённого в них льда.

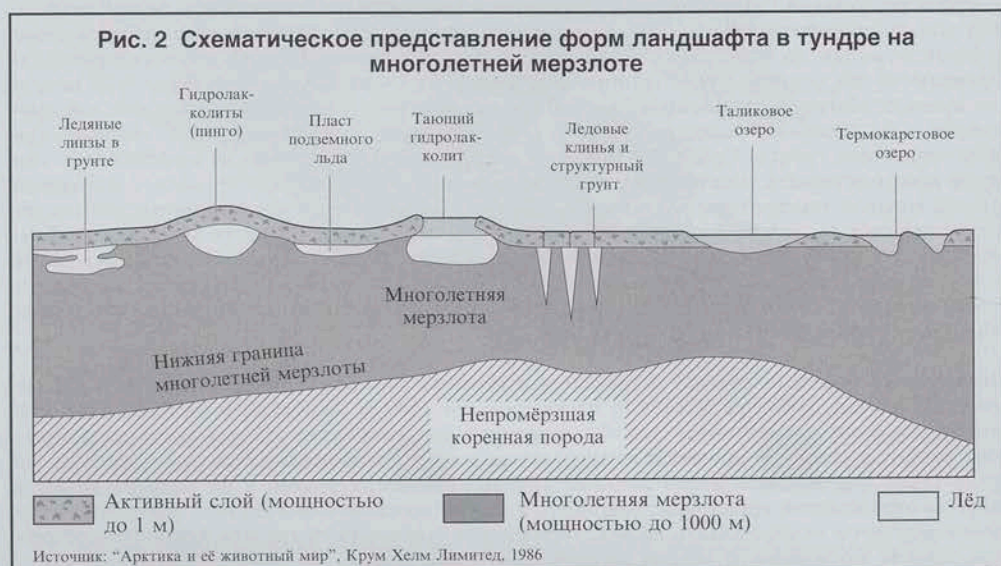
На дневной поверхности, то-есть над многолетнемёрзлым грунтом расположены очень сложные комбинации естественной дренажной сети и растительного покрова. Большая часть арктического ландшафта подвержена естественным термокарстовым явлениям - процессу, при котором происходит проседание грунта из-за оттаивания заключённого в нём льда. "Структурные грунты" являются ещё одним следствием промерзания и оттаивания в полярных областях. Наиболее характерными при этом формами рельефа являются слегка выпуклые или прогнутые полигоны с несортированной грунтовой массой в них. Поверх многолетней мерзлоты происходит течение грунтовой массы, или солифлюкция, образующая вытянутые полосы грунта. В результате аналогичного явления на склонах образуется чётковидный дренаж. Некоторые формы рельефа, обычно приуроченные к многолетней мерзлоте, показаны на Рис. 2.

Крупные формы ландшафта в арктических и субарктических районах образованы под влиянием совместного воздействия ветра, льда и осадков. К наиболее характерным формам относятся обширные равнины с ветвящимися реками и расчленённые плато с крутыми уступами.

2.4 Гидрология

Озёра являются характерным компонентом арктических ландшафтов. Типичные только для Арктики термокарстовые или таликовые озёра (см. Рис. 2), представляют собой мелководные водоёмы, образованные в результате оттаивания многолетней мерзлоты. Такие озёра широко представлены на береговых равнинах северной Сибири, Аляски и Канады, где они могут занимать до 90% всей поверхности. У этих озёр есть несколько общих черт. Многие из них являются ультраолиготрофными и в общем отличаются простотой с биологической точки зрения. Температура воды низкая (если не считать крайне мелководные озёра), образование термоклина наблюдается редко, и все они подвержены сильным сезонным колебаниям инсоляции. Химический режим крупных арктических озёр необычен из-за почти полного отсутствия годового цикла питательных веществ и микроорганизмов, а также низкой концентрации растворённых веществ.

Из-за долгих зим и наличия многолетней мерзлоты на небольшой глубине, грунтовые воды присутствуют лишь в активном слое. Их движение ограничено и даже отсутствует в силу довольно плоского рельефа на большей части территории. Грунтовые воды более характерны для субарктических районов, хотя и там их наличие зависит от глубины границы зоны многолетней мерзлоты. Грунтовые воды могут встречаться под крупными водоёмами или рядом с ними. Многие озёра и реки мелководны и промерзают до дна во время продолжительных зим. Большинство северных рек полностью или частично покрываются льдом по меньшей мере на шесть месяцев в году.



Климат и рельеф в регионе создают подходящие условия для образования мелких озёр и болот, несмотря на малое среднее годовое количество осадков. Заболачивание является результатом малой скорости испарения в связи с низкими температурами, незначительной транспирации растений, короткого вегетационного периода, а также отсутствия дренажа из-за подстилающего слоя многолетней мерзлоты и плоского рельефа. Арктические болота и озёра лишены многих характеристик, присущих подобным водоёмам в более умеренных широтах. В частности, их отличает:

- отсутствие подпитывания и расхода грунтовых вод;
- отсутствие регулирования паводка; ограниченное поглощение воды грунтом приводит к тому, что большая часть осадков, выпадающих в виде дождя на возвышенных местах, не задерживается, а сразу же и непрерывно стекает вниз;
- не ослабевающая, вследствие распределения энергии потока, сила эрозии;
- отсутствие задержания наносов;
- отсутствие переноса питательных веществ;
- отсутствие продуктивных рыболовных угодий.

2.5 Почвы

Процессы почвообразования в арктической зоне в основном определяются температурными и мерзлотными факторами. Слой почвы, как правило, довольно тонкий, отличается низкими температурами и скудностью питательных веществ, в особенности доступного азота и фосфора). В первом приближении почвы можно разделить на две категории - с недостаточным и достаточным дренажем. Почвы с недостаточным дренажем состоят из поверхностной дернины и подстилающего неорганического слоя, расположенного поверх многолетнемерзлого грунта. Они почти постоянно насыщены водой в период оттаивания и занимают, повидимому, около 85-90% площади тундры. Достаточно дренируемые почвы состоят из тех же слоёв, но неорганический слой обычно представлен крупнозернистым песком или гравием на крутых склонах, гребнях и поймах. Их, как правило, подстилают коренные породы или многолетнемерзлый грунт.

В зоне арктических пустынь высоких широт почвообразование усложняется отсутствием влаги и подходящей растительности. Они характеризуются почти полным отсутствием высших растений, и органика редко попадает в почвенную систему. На поверхности часто встречается соль, особенно на бугристых участках после продолжительных периодов сухой погоды. Почвы арктических пустынь обычно колеблются по составу от нейтральных до щелочных. В некоторых местах встречаются песчаные дюны.

В активном слое над многолетней мерзлотой сосредоточена большая часть физической, химической и биологической активности. Его мощность сильно колеблется и зависит от механического состава и типа почвы, водосодержания, экспозиции склона и степени покрытия растительностью. На некоторых тундровых луговинах мощность активного слоя колеблется от 30 до 40 см по сравнению с 80-100 см на более сухих участках. На полуострове Таймыр в Сибири, например, мощность активного слоя составляет 35-70 см в суглинках и 70-90 см в песках. В почвах с хорошо развитой торфяной структурой сезонное оттаивание происходит на глубину не более 15-35 см.

Почвы субарктических ландшафтов представлены подзолами, торфяниками и болотами, причём торфяники заметно преобладают. На участках тайги с большим влагосодержанием создаются наиболее благоприятные условия для образования торфяников. Ограниченный цикл разложения приводит к накоплению со временем больших масс органики. Кроме того, сочетание низких температур с частым переувлажнением снижает микробную активность в почве, что замедляет скорость разложения растительности. Таким образом, мы имеем дело с накоплением больших количеств энергии и мёртвых органических остатков при дефиците доступных питательных веществ.

2.6 Растительность

Растительность арктических и субарктических районов представлена видами, которые пережили период максимального оледенения в свободных ото льда зонах (рефугиумах) и теми, которые мигрировали на север вслед за отступающими фронтами ледников. Вновь образованные участки, лишённые растительного покрова - некоторые из которых освободились ото льда несколько тысяч лет тому назад - вскоре оказались заселёнными пришлыми видами. Самыми крупными и значительными рефугиумами на Крайнем Севере являются внутренние районы Аляски и территории Юкон, восточной Сибири и Берингия (область, включающая в себя Берингов пролив и примыкающие к нему территории Сибири и Аляски, которые в то время составляли сушу из-за пониженного уровня моря). Видовой состав и разнообразие растительных сообществ в современной Арктике отражают различия как в окружающей их среде, так и в процессах повторного заселения.

Флора самых северных районов Арктики и арктических пустынь отличается скудностью и насчитывает от силы 50 видов (не считая лишайников, мхов и печёночников). Большинство этих видов имеют циркулярное распространение. Общее количество видов увеличивается по мере продвижения на юг в тундровую зону, где в него входит 100-250 видов высших растений, включая некоторые папоротники.

Арктические пустыни и высокогорные зоны, расположенные южнее, представляют собой обширные площади с однообразным ландшафтом из камней, растреснувших в результате морозного выветривания, щебня, гравия и мелкозернистой минеральной почвы с островками растительности (иногда занимающими менее 2% площади). Наиболее обычными растениями являются лишайники, а также такие цветковые виды как полярный мак (*Papaver lapponicum*), бесстебельная смолёвка (*Silene acaulis*), камнеломки (*Saxifraga* spp.), крупки (*Draba* spp.), отдельные травы и осоковые. Прочие виды, включая кустарнички и ивняки с разнотравьем, встречаются южнее.

Растительность низкоширотной арктической тундры лучше всего представлена в северной части Аляски, материковой части Северо-западных территорий в Канаде и северной Сибири. Она состоит из почти сплошного (хотя и местами тонкого) покрова, как правило, высотой 15-35 см, с преобладанием осоковых и трав. В общем арктическая флора характеризуется большим родовым разнообразием, причём один род зачастую может быть представлен всего лишь одним видом. К наиболее распространённым родам с максимальным количеством видов относятся *Carex*, *Saxifraga*, *Salix*, *Ranunculus*, *Draba*, *Potentilla*, *Oxytropis*, *Puccinellia*, *Pedicularis* и *Eriophorum*.

Растительные сообщества можно разбить на следующие шесть основных категорий:

- **Кустарничковая тундра.** Как правило, примыкает к лесотундре. В таких районах, как дельта реки Маккензи в Канаде и в западной части Аляски, она может занимать низменные площади с волнистым рельефом в полосе 100-200 км севернее границы леса. Разреженный покров из кустарничков высотой 40-60 см состоит преимущественно из видов *Betula* и *Salix*. Нижний ярус состоит из разных сочетаний кустарничковых растений (высотой 10-20 см), в основном вересковых и прочих, включая *Vaccinium* sp., *Empetrum* sp., *Ledum* sp. и *Cassiope* sp. Также часто встречаются злаки, разнотравье, мхи и лишайники. Это сообщество составляет предпочтительную среду обитания леммингов и полёвок, куропаток (*Lagopus* sp.), нескольких видов из семейства воробьиных, а также, там, где имеются подходящие условия, колоний длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus*).
- **Высококустарничковая тундра.** Берега, песчаные и гравийные отмели многих крупных рек часто покрыты *Alnus*, *Betula* и *Salix*, нередко достигающих в высоту 2-5 м. В Северной Америке, ареал лося (*Alces alces*) распространился к северу в пределах этого сообщества.
- **Пушице-ерниковая кочкарная тундра.** Это сообщество занимает обширные площади в северной Аляске и Сибири. В Северо-западных территориях Канады оно встречается гораздо реже. Такой тип тундры обычно приурочен к местности с волнистым рельефом или почвам с умеренным дренажем. На травяных, моховых или земляных кочках произрастают разные виды низкорослых растений (в основном вересковых). Карликовая берёза (*Betula nana*) часто сожительствует с *Carex* sp., разнотравьем и *Arctagrostis* sp. Мхи и лишайники (такие как *Hylocomium*, *Dicranum*, *Aulacomnium* и *Cetraria*) растут повсеместно, а сфагновые мхи могут образовывать плотный покров в местах с недостаточным дренажем. Это сообщество является важной кормовой базой для карibu (*Rangifer tarandus*) в летний период. Оно также служит местом обитания леммингов и полёвок, куропаток и разных видов воробьиных.

- **Кустарничково-вересчатниковая тундра.** Данное сообщество встречается в низкоширотной Арктике повсеместно на более сухих участках, таких как склоны и слегка выпуклые полигоны. В нём произрастают разные виды вересковых и, на большинстве участков, отдельные растения *Eriophorum* sp., *Arctagrostis* sp., низкорослые виды ивы и разнотравье. В местах с мощным снежным покровом и поздним таянием снега, как правило, преобладает *Cassiope tetragona*.
- **Лишайниковая тундра с растениями-подушками.** Этот тип сообщества больше всего распространён в высокоширотной Арктике, но также встречается и в низких широтах на незащищённых от ветра склонах и гребнях, где обычно преобладает *Dryas*. Другие распространённые виды включают *Salix* (низкорослый вариант) и камыши (*Luzula* sp.) вместе с многочисленными видами трав и осоковых. Также присутствуют лишайники. Из-за менее выраженного покрова и меньшей продуктивности, а также сухости и подверженности ветровому воздействию данное сообщество отличается менее разнообразной фауной. Она представлена всего лишь несколькими видами воробьиных, леммингами и полёвками.
- **Осоково-моховые и осоково-травянисто-моховые луговинные тундры** преобладают на береговых равнинах Северной Америки и Сибири и их доминирующими видами являются осоковые (такие как *Carex aquatilis*, *C. rotundata*, *C. membranacea*, *Eriophorum angustifolium* и *E. scheuchzeri*). Такие травы как *Arctagrostis*, *Dipontia* и *Arctophila* произрастают на всех участках - от сухих до болотистых со стоячей водой. На мелководье большинства озёр, там, где глубина воды составляет 50-60 см, встречаются *Menyanthes*, *Equisetum* и *Arctophila*. *Potentilla palustris* и *Hippuris* sp. произрастают в водоёмах глубиной 20-30 см, а *Carex* и *Eriophorum* - в водоёмах с небольшим количеством стоячей воды (10-20 см) или её отсутствием. Переувлажнённые луговины имеют почти сплошной покров таких мхов, как *Sphagnum*, *Drepanocladus*, *Aulacomnium*, *Calliergon* и *Ditrichum*. Переувлажнённые осоково-моховые луговины являются излюбленным местом обитания карибу, болотной и водоплавающей птицы. Лемминги, прочие мелкие млекопитающие и гнездящиеся на земле птицы, обитающие в данном сообществе, составляют основу рациона многих хищников.

Характер субарктической растительности южнее тундровой зоны в основном определяется распространением многолетней мерзлоты. Видовой состав бедный, причём многие виды являются многолетними. На участках с сухой тонкоструктурированной почвой пылевой, илистой или песчаной фракции преобладают камыши, особенно *Luzula* sp. и *Juncus* sp. Таёжные районы Евразии и Северной Америки в основном покрыты хвойным лесом. Верхний ярус тайги, произрастающей на хорошо дренируемых неорганических почвах, обычно представлен видами *Pinus*, *Larix* и *Picea*. Нижний кустарниковый ярус представлен вересковыми и такими видами, как *Vaccinium*, *Arctostaphylos*, *Andromeda* и *Empetrum*. Приземный ярус состоит в основном из мхов. В более влажных таёжных районах, включая районы с пятнистой многолетней мерзлотой, наиболее распространёнными сообществами являются кислые болота с *Sphagnum* sp. и *Hypnum* sp., а также *Carex* sp., в то время как *Eriophorum* sp. с *Carex* sp. предпочитают менее кислые болота. По берегам рек и в поймах произрастают *Salix* sp., *Populus* sp. и *Betula* sp.

2.7 Птицы и млекопитающие

2.7.1 Птицы

За время, прошедшее с последнего оледенения, в зоне арктической тундры и пустынь развилась уникальная орнитофауна. Есть ещё виды, которые приспособились к обитанию в северных морях, но их рассмотрение не входит в рамки настоящего обзора. Несмотря на явную изолированность региона, Арктика способна обеспечить благоприятные условия для больших популяций птиц в летние месяцы, в основном благодаря несметным количествам насекомых в этот период. Зимой же условия слишком суровы для того, чтобы в них могли выжить многие виды. Зимние обитатели включают в себя белую куропатку (*Lagopus lagopus*), тундрную куропатку (*Lagopus mutus*), белую сову (*Nyctea scandiaca*), ворона (*Corvus corax*) и тундровую чечётку (*Carduelis hornemanni*). Для сравнения укажем, что в субарктической тайге могут зимовать до 30 видов (в Северной Америке).

Количество видов, размножающихся в Арктике, составляет 183, причём 39 из них имеют ограниченные ареалы. К видам, которые специализировались к обитанию в тундре, относятся куропатка, кречет (*Falco rusticolus*), белая сова, исландский песочник (*Calidris canutus*), песчанка (*Calidris alba*), розовая чайка (*Rhodostethia rosea*) и пуночка (*Plectrophenax nivalis*).

Наиболее интересной особенностью арктической орнитофауны являются малое количество размножающихся видов (менее 2% общего количества в мире). В любом отдельно взятом районе вряд ли можно насчитать более 50 размножающихся видов. Однако поражает огромное количество особей, в частности в периоды после размножения и во время миграции. Отличительной особенностью птичьих сообществ в тундре является значительное преобладание болотных видов - без исключения насекомоядных. Воробьиные не столь многочисленны, но в некоторых районах в сообществах размножающихся птиц они заметно преобладают, например, у поселения Саркак в северо-западной части Гренландии.

Хотя и в высоких широтах размножается сравнительно небольшое количество видов, те немногие, которые относятся к данной категории, играют важную роль в экосистеме, где разные виды занимают экологические ниши первичного потребителя (консумента), хищника первого уровня, хищника во главе трофической цепи и мусорщика. Немногочисленные хищники в тундровых экосистемах являются перелётными и в период размножения особенно зависят от численности мелких млекопитающих. В качестве типичного примера можно привести белую сову или среднего поморника (*Stercorarius pomarinus*) - виды, которые могут не размножаться в годы, отмеченные низкой численностью леммингов.

Основной причиной неудачного гнездования многих размножающихся арктических видов водоплавающей и болотной птицы по-видимому является хищничество со стороны млекопитающих. Песец (*Alopex lagopus*) в этом отношении играет немаловажную роль. Было отмечено, что когда численность леммингов на полуострове Таймыр в российской Арктике снижается до минимума, песцы начинают поедать яйца и птенцов чёрной казарки (*Branta bernicla*) в таком количестве, что прирост её популяции за счёт нового поколения фактически сводится на нет.

2.7.2 Млекопитающие

В Арктике насчитывается в общей сложности 48 видов, что составляет немногим более 1% мирового количества. Видовой состав беден и включает в себя, в основном, землероек, зайцев, грызунов, волков, лис, медведей и оленей. К ним относятся такие сибирские виды, как северная пищуха (*Ochotona hyperborea*), водяная полёвка (*Arvicola terrestris*) и европейская норка (*Mustela lutreola*), а также четыре североамериканских вида - североамериканский дикий образ (*Erethizon dorsatum*), американская норка (*Mustela vison*), канадская выдра (*Lutra canadensis*) и канадская рысь (*Lynx canadensis*). Это, как правило, обитатели тайги и лесотундры, но могут иногда встречаться и в самой тундре. Среди прочих млекопитающих Субарктики можно назвать бобра (*Castor* sp.) и куных (*Martes* sp.). Некоторые виды имеют циркумполярное распространение, в то время как другие являются чисто тундровыми, такие как, например, полярный заяц (*Lepus arcticus*) и гренландский лемминг (*Dicrostonyx groenlandicus*).

Одним из наиболее специализированных видов млекопитающих в Арктике является мускусный бык (*Ovibos moschatus*), который наиболее успешно приспособился к обитанию в суровых условиях тундры и арктической пустыни. Это единственное жвачное, встречающееся исключительно в вышеуказанных районах.

Популяционные циклы млекопитающих характерны для Арктики и Субарктики. Наиболее ярким примером являются 3-4-летние циклы нескольких видов леммингов в циркумполярной тундровой зоне, а также 10-летний цикл рыси и американского зайца (*Lepus americanus*) в североамериканской тайге. Имеется достаточно оснований полагать, что популяционные циклы травоядных обусловлены скорее взаимодействиями корм-травоядное, чем иными факторами, такими как взаимоотношения между хищником и жертвой. Не может быть никаких сомнений относительно того, что мелкие млекопитающие, особенно некоторые грызуны (полёвки и лемминги), играют ключевую роль в тундровых экосистемах, составляя важное звено между первичными продуцентами и вторичными консументами.

Одним из важных обстоятельств в том, что касается некоторых крупных млекопитающих Арктики, является потребность в жизненном пространстве. В качестве наиболее яркого примера приведём карибу, которому необходимы обширные пространства для пастбы, особых мест для отёла (где очень важно, чтобы животных ничего не беспокоило) и возможность мигрировать на большие расстояния между летними пастбищами в арктической тундре и местами зимовки в субарктической тайге. Бурый медведь (*Ursus arctos*) также нуждается в больших пространствах на нетронутых территориях. Исследования в районе хребта Брукс показали,

например, что индивидуальные участки обитания для самцов и самок в период размножения составляют, соответственно, 702 и 280 кв.км.

2.8 Восприимчивость к внешним воздействиям окружающей среды

Температурный режим представляет собой, пожалуй, самый важный фактор, определяющий условия в Арктике и Субарктике. Поэтому он играет решающую роль в восприимчивости к внешним воздействиям окружающей среды природы и человека. Не раз утверждалось, что приполярные экосистемы в силу своей природы более чувствительны, чем другие экосистемы мира, но к этому утверждению следует подходить критически. Немаловажным обстоятельством в этом контексте является то, что медленный темп роста растительности в тундре значительно замедляет восстановление механически повреждённого покрова. То же самое можно сказать и об арктических пустынях. Следующим важным обстоятельством является то, что большие скопления птиц (особенно морских и водоплавающих) наблюдаются в Арктике лишь в определённое время года, например, когда вскрывается лёд и после оттепели. В эти периоды существует особая опасность разливов нефти.

Говоря о чувствительности приполярной природы к внешним воздействиям, следует выделить следующие моменты:

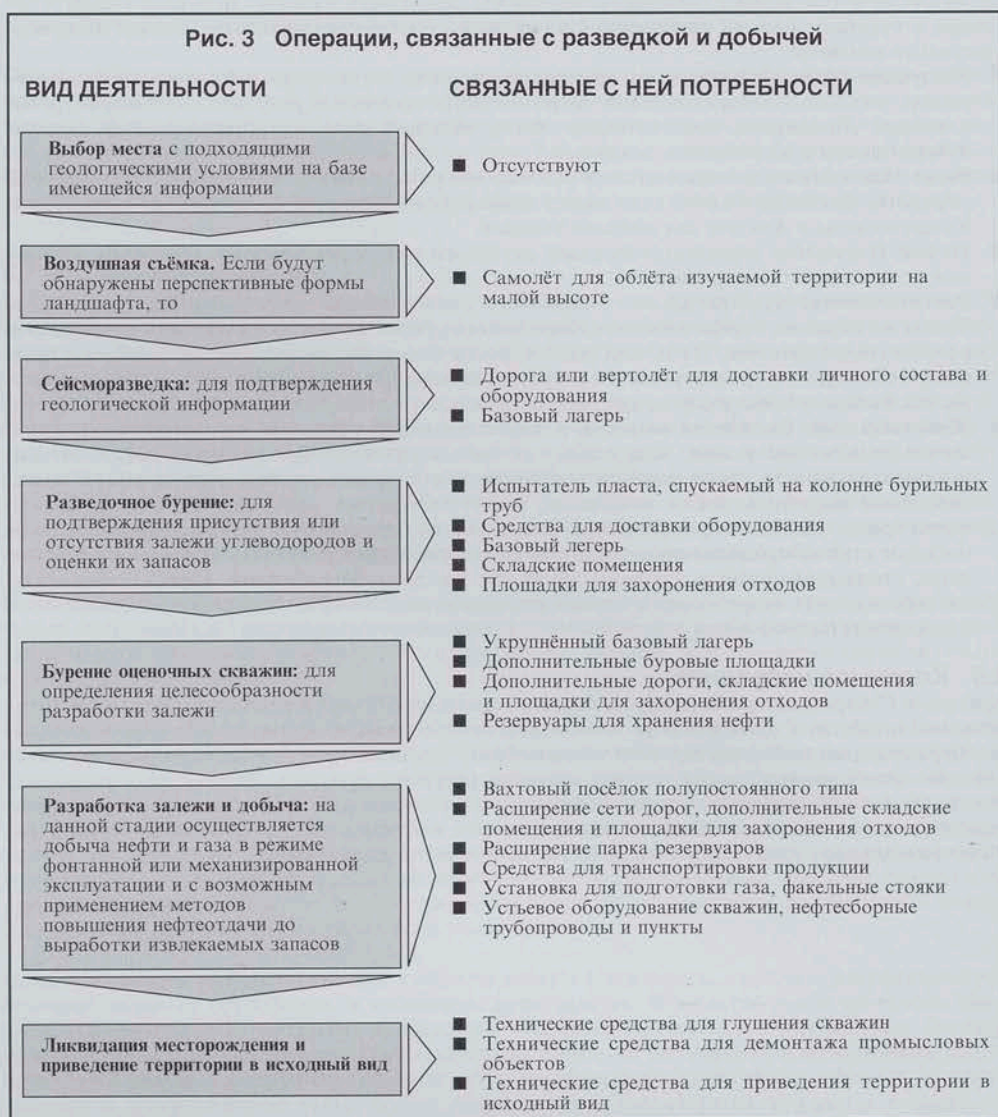
- **Воздушная среда:** Относительно незагрязнённая воздушная среда в Арктике может пострадать от локального скопления загрязняющих веществ в результате температурных инверсий. Лишайники, составляющие основу пищевой цепи в тундре, в высшей степени чувствительны к загрязнению воздуха.
- **Вода:** Изменения гидрологического режима могут привести к оттаиванию многолетней мерзлоты. Экология болот также может измениться в результате нарушения стока с них. Качество воды в Арктике как правило высокое.
- **Почвы:** Нарушение термоизоляционного активного слоя может вызвать проблемы, связанные с термокастом и эрозией.
- **Растительность:** Чувствительность активного слоя в тундре подчёркивалась уже не раз. Таким же образом, торфяной слой субарктических болот может быть серьёзно повреждён в результате уплотнения. Из-за медленного роста растений, на зарастание колеи, оставленных вездеходным транспортом в тундре после того как сошёл снег, могут понадобиться десятилетия, особенно в случае моховой подстилки.
- **Животный мир:** Скопления морской и водоплавающей птицы на ограниченных водных площадях в начале таяния льда делают её весьма уязвимой при разливах нефти. В силу исключительно короткого периода гнездования любой вид отрицательного воздействия, способный нарушить режим инкубации, может обернуться серьёзными последствиями с точки зрения успешного размножения. Беспокойство, причиняемое гусям, собирающимся в большие стаи на традиционных территориях линьки, может помешать накоплению запасов жира, столь необходимых для перелёта на юг. Аналогичным образом, карибу собираются на ограниченных территориях в период размножения для отёла. Малейшее беспокойство в такое ответственное время может привести к повышенной смертности молодняка.

2.9 Коренное население

Арктика и Субарктика населены народностями, многие из которых в принципе занимаются натуральным хозяйством, зависящим от возобновляемых ресурсов, в частности растений и животных. Ограниченный выбор альтернатив такому образу жизни ещё раз подчёркивает важность сохранения традиционных способов использования ресурсов, присущих коренному населению. Поскольку работы, связанные с разведкой на нефть и газ и их добычей, могут оказаться первым серьёзным видом промышленной деятельности в том или ином районе Арктики и Субарктики, их потенциальное отрицательное воздействие может быть значительным.

Обзор работ, связанных с разведкой на нефть и газ и их добычей

Для того, чтобы можно было оценить возможные отрицательные воздействия разработки нефтяных и газовых месторождений на окружающую среду, следует получить представление о связанных с ней видах работ. В данном разделе даётся краткое описание работ, связанных с разведкой на нефть и газ, а также их добычей, для непосвящённого читателя (см. также Рис. 3 со сводной информацией). Природоохранные мероприятия по каждому виду работ обсуждаются подробно в Разделе 6.



3.1 Выявление потенциальных запасов углеводородов

На начальном этапе поисков нефти- и газосодержащих пород с помощью геологических карт и данных наблюдений с ИСЗ определяются крупные бассейны осадконакопления. Затем берутся аэрофотоснимки для выявления перспективных форм рельефа, таких как сбросы и антиклинали. Более подробная информация собирается во время полевых съёмок одним из трёх наиболее широко применяемых методов - магнитным, гравиметрическим и сейсмическим. Пожалуй самой распространённой из них является сейсмическая съёмка, которая и проводится в первую очередь. Сейсмические методы рассматриваются в следующем подразделе. Магнитная и гравиметрическая съёмка осуществляется с самолёта, летящего по прямой на заданной высоте. Однако в некоторых странах запрещены полёты на низкой высоте, и поэтому следует прибегать к другим методам съёмки.

3.2 Сейсмические исследования

Сейсмические исследования основаны на принципе непосредственного введения в земную кору механической энергии в определённых точках вдоль разведочного профиля. В результате такого воздействия возбуждаются звуковые волны, которые отражаются от подземных пластов. Отражённые волны улавливаются многочисленными приёмниками (геофонами), расставленными на несколько километров по профилю (несколько кв.км в случае трёхмерной съёмки). Полученная информация затем регистрируется. До того как расставить геофоны и приступить к сейсморазведке, следует подготовить сейсмический профиль, что может вызвать необходимость удаления части растительного покрова. По мере продвижения вперёд по профилю с поочередной регистрацией сигналов от одной точки к другой, сейсморазведчики переставляют геофоны сзади вперёд по ходу с помощью наземных транспортных средств или вертолётов. Данные затем обрабатываются в компьютере для картирования нижезалегающих пластов, а также определения размера и конфигурации любой структуры, заслуживающей дальнейшего более подробного исследования.

Для введения механической энергии существует несколько способов, но в 90% случаев используются взрывные скважины или вибрационные генераторы (метод Вибросейс). В первом случае детонируются небольшие заряды в узких неглубоких скважинах (до 30 м). Скважины обычно располагаются на расстоянии 35 м друг от друга вдоль прямолинейного разведочного профиля в определённом направлении. В результате взрыва возбуждаются сейсмические волны. Во втором случае с трёх или пяти тяжёлых машин на землю в определённых точках спускается по тяжёлой плите, в которой затем вызывают вибрацию. Вибрации возбуждают сейсмические волны. Обычно излучение вибрационного генератора производится несколько раз через небольшие равные интервалы, и результаты интегрируются. Применение метода Вибросейс, как правило, привязано к дорогам или другим твёрдым поверхностям.

3.3 Разведочное бурение

После того как перспективная геологическая структура выявлена, единственным способом подтвердить наличие углеводородов, а также определить мощность коллектора и пластовое давление в нём является бурение разведочных скважин. Выбор места бурения зависит от геологических параметров, и в то же время существует определённая степень гибкости в выборе, что позволяет с одной стороны удовлетворить природоохранные требования, а с другой - выполнить задачи, стоящие перед разведкой.

На выбранном месте сооружается площадка для бурового и вспомогательного оборудования. Как правило, площадка для бурения одной разведочной скважины занимает от 5 до 20 тыс. кв.м. Конкретный тип площадки зависит от того, в какое время года предстоит бурить, и она может быть выполнена из снега и/или льда для зимнего бурения, либо представлять собой гравийно-насыпную конструкцию для защиты тундры от растепления и веса буровой установки при бурении в тёплое время года.

² Дополнительную информацию по данному вопросу можно получить в подробно составленном разделе, посвящённом геологической и сейсмической разведке, книги "Руководство по природоохранным мероприятиям, проводимым при геофизических исследованиях во всём мире" (Environmental Guidelines for Worldwide Geophysical Operations), изданной в 1992 г. Международной ассоциацией геофизических подрядчиков.

Буровое и вспомогательное оборудование обычно комплектуется по блокам (по модулям) для того, чтобы его можно было легко перевозить с места на место. В зависимости от доступности места выбранного бурения, его расположения, а также размера и веса отдельных модулей, буровые установки можно транспортировать по земле, воздуху или воде. По прибытии на место производится монтаж установки и разворачивается полностью автономный комплекс служебных и жилых строений. Типичная буровая установка включает в себя буровую вышку (мачту), оборудование для приготовления, очистки и регенерации буровых растворов, силовые приводы, оборудование для цементирования скважины и ёмкости для хранения горючего и воды. Автономный комплекс включает в себя жилые строения, бытовки, столовую, радиостанцию, ремонтную мастерскую и стоянку для транспортных средств, вертолётную площадку (на отдалённых буровых), участок для заправки топливом и его хранения, а также участок для сбора, переработки и захоронения отходов. Типичный автономный комплекс может занимать 1000 кв.м и быть расположен на расстоянии 500 м против ветра от буровой установки.

Как только приступают к бурению, буровой (глинистый) раствор непрерывно циркулирует вниз по буровой трубе и обратно на поверхность для выравнивания гидростатического давления в скважине, охлаждения долота и вымывания частиц выбуренной породы. Риск неуправляемого выброса углеводородов из коллектора на поверхность (фонтанирования) ещё больше снижается применением противовыбросовых превенторов, представляющих собой гидравлические устройства, которые могут быстро перекрыть всё сечение обсаженной или необсаженной скважины. В пробуренные интервалы скважины устанавливается стальная обсадная труба с дальнейшим цементированием. Она необходима для крепления стенок скважины и её изоляции от окружающих пород.

Буровые работы обычно ведутся круглосуточно без остановки. Время, необходимое для бурения скважины зависит от глубины залегания продуктивного пласта и геологических условий по ходу бурения и, как правило, составляет один-два месяца. Как только скважина доходит до продуктивного пласта, требуется ещё около месяца на её опробование для определения дебитов (производительности) и пластового давления. Во время опробования из скважины может пойти нефть, газ и пластовая вода, удаление которой обсуждается в Разделе 6.

После того как скважина пробурена и опробована, буровую установку обычно разбирают и перевозят на новое место. Если во время разведочного бурения обнаружены промышленные запасы углеводородов, на скважине может быть установлена фонтанная арматура с клапанами, позволяющими управлять скважиной. Если же промышленных запасов не обнаружено, скважину оставляют в безопасном и устойчивом состоянии, а буровую площадку приводят в исходное состояние или используют согласно договорённости. Скважина заглаживается цементными пробками во избежание выхода на поверхность пластовых жидкостей (флюидов). Устьева головка обсадной колонны с верхним трубным соединением обрезаётся ниже уровня земли и на их место устанавливается цементная пробка.

3.4 Оценка залежи

Оценка производится с целью определения размера и характера коллектора, потребного количества скважин для его разработки, а также необходимости дополнительной сейсморазведки. Для оценки остальной части коллектора может возникнуть необходимость в бурении наклонно-направленных скважин с того места, где была пробурена скважина-открывательница, которое позволяет уменьшить площадь под буровую площадку или подъездные пути.

3.5 Разработка и добыча

Небольшой коллектор может быть разработан с помощью одной или нескольких разведочно-эксплуатационных или оценочных скважин, но для разработки крупного коллектора потребуются пробурить дополнительные эксплуатационные скважины. Часто несколько скважин бурится с одной площадки (куста) для уменьшения расходов, связанных с инфраструктурой. Для сбора и разделения (сепарации) добытых флюидов (нефти, газа и воды) можно использовать одну централизованную установку. Её размер и тип будут зависеть от характера коллектора, объёма и природы добываемых флюидов, а также от выбранного варианта транспорта продукции - по суше, по воде, трубопроводом или сочетание тех или иных способов. В отдалённых районах или в случае месторождений, где добываются большие объёмы нефти и газа, сеть трубопроводов является, пожалуй, наиболее эффективным способом доставки нефти и газа до места назначения, откуда они распределяются дальше. Для обслуживания промысловых объектов сооружается автономный вахтовый посёлок.

Эксплуатация и обслуживание скважины предполагает целый ряд процедур по её контролю, обеспечению безопасности, периодическому осмотру или ремонту с помощью лебёдки или специальной установки для ремонта скважин. Нефтедобывающая компания (предприятие) может извлекать из недр лишь часть заключённой в них нефти методами первичной добычи, то есть используя естественное давление и простые способы откачки насосами. Существует также целый ряд усовершенствованных методов добычи. Например, вторичная добыча предусматривает заводнение пласта или закачку в него газа, а третичные методы включают в себя применение химерагентов, газов или тепла для повышения нефтеотдачи.

3.6 Ликвидация скважин и месторождений с последующей рекультивацией

Многие разведочные скважины оказываются малопродуктивными и оставляются после одного-трёх месяцев эксплуатации. Поэтому целесообразно предусматривать оставление скважин уже в планах разработки с тем, чтобы свести до минимума отрицательное воздействие на окружающую среду и упростить дальнейшую ликвидацию и рекультивацию. Ликвидация более длительно эксплуатируемых промысловых объектов предполагает снос и демонтаж сооружений и оборудования, возвращение занимаемой ими площади в исходный вид, либо её использование согласно предварительной договорённости с возможной рекультивацией и продолжающимися наблюдениями за участком в течение определённого времени после ликвидации.

Возможные воздействия на окружающую среду

4.1 Взаимодействия между нефтедобывающей отраслью и окружающей средой

Разведка на нефть и газ и их добыча может включать в себя работы, связанные с производством электроэнергии, транспортом и созданием инфраструктуры, зачастую с привлечением людей со стороны. Такая интенсивная деятельность может оказывать на окружающую среду целый ряд воздействий, степень которых изменчива во времени и с расстоянием от района разработки. Некоторые воздействия могут проявляться на большом расстоянии от источника, например, через загрязнение водотоков или изменение землепользования, вызванное строительством дорог. Весьма важно учитывать воздействия разных, но взаимосвязанных видов работ - как в ближней, так и дальней перспективе.

4.2 Среда, окружающая человека

4.2.1 Воздействия в социальной сфере

Воздействия на социальную и природную среду особенно важны для местного и, в первую очередь, коренного населения. Разведка на нефть и газ и их добыча зачастую оказывают значительные воздействия в экономической, социальной и культурной сфере, причём их степень зависит от конкретной ситуации. Местные жители часто оценивают любые планы предполагаемой разработки ресурсов в их районе с точки зрения её возможного воздействия на окружающую среду и их жизненный уклад. При этом приходится иметь дело с культурно обусловленными ценностями, которые во многих отношениях являются чем-то неосознаваемым. Этим ценностям трудно дать количественную оценку, но их игнорирование может вызвать сильную озабоченность среди местного населения.

Такая озабоченность явилась причиной того, что многие организации, включая ассоциации коренного населения, группы экологических активистов и государственные ведомства, стали выступать с инициативами помочь местному населению решать проблемы, связанные с последствиями разработки. Среди прочего, составляются планы развития местной экономики и управления её процессами, формируется политика в области охраны природы и рационального использования ресурсов, подготавливаются многосторонние договоры и соглашения. Обычные права и культурное наследие коренного населения, включая обычные права на доступ к земле и прочим природным ресурсам, а также на "продукцию", получаемую из этих ресурсов, должны учитываться и уважаться на всех стадиях разработки нефтяных и газовых месторождений.

Воздействия в социальной сфере могут привести к изменениям в:

- землепользовании, включая сельское хозяйство, рыболовство, лесное хозяйство и охотничий промысел, непосредственно (например, в результате отводов земли) или косвенно (в результате строительства новых подъездных дорог);
- численности населения (в результате иммиграции или местных миграций);
- социально-экономических показателей (занятость населения, разница в оплате труда, инфляция, доход на душу населения, налоги, плата за жильё, доход в форме роялти);
- социально-культурных институтах (социальная структура, обычаи и верования);
- наличие и доступность услуг в социальной сфере (жильё, здравоохранение, образование).

Воздействия в социальной сфере могут быть отрицательными или положительными в зависимости от структуры местного населения, а также характера, объёма и длительности работ, связанных с разработкой в данном районе. Например, разработка может привести к увеличению занятости населения или субсидированию программ в области образования или регионального развития. Однако могут возникнуть и трудности, если цели, поставленные перед разработкой и добычей, вступают в конфликт с существующими планами по защите природы или развитию региона. Аналогичным образом, рекреационное значение или ценность арктических и субарктических регионов с точки зрения туризма может уменьшиться в результате разработки нефтяных и газовых месторождений и строительства промысловых объектов. С другой же

стороны они могут повыситься благодаря наличию дорог и спасательных служб.

4.2.2 Снижение эстетической ценности ландшафта

Существует опасность снижения эстетической ценности ландшафта в результате непродуманного размещения и конструкции промысловых объектов и дорог, а также вторжения на территорию, не затронутую деятельностью человека. То же самое может произойти как следствие излишнего землеотведения, удаления растительного покрова, подготовки сейсморазведочных профилей и трасс для трубопроводов. И, наконец, зрительное восприятие окружающей среды может быть ухудшено проекторным освещением или факельными установками для сжигания газа.

4.2.3 Шумовое воздействие

Источниками шумового воздействия могут быть вертолёты, низко летящие самолёты и другие виды транспорта, а также работы, связанные с разведкой, бурением и добычей. Шум воздействует не только на людей, но и на животных — так, например, интенсивное воздушное движение, либо его непродуманная организация или регулирование, может отрицательно сказаться на местах ночёвки или гнездовых перелётных птиц.

4.3 Природная среда

4.3.1 Воздействия на воздушную среду

Атмосферные условия в Арктике могут иногда способствовать локальному загрязнению воздушной среды из-за инверсий температуры. Основные источники выбросов включают в себя:

- факельное сжигание, выпуск и продувка газа, включая выбросы чёрного дыма;
- работа дизельных двигателей и газовых турбин;
- противопожарные системы;
- пыль, поднимаемая летом транспортными средствами;
- утечки газа.

В основном с нефтяных и газовых промыслов в атмосферу могут попадать следующие газы: углекислый газ, окись углерода, метан, летучие органические углеводородные соединения, окислы азота и галоны. Могут также иметь место выбросы сернистого ангидрида и сероводорода в зависимости от сернистости природного газа и дизельного топлива, особенно когда дизель-генераторы используются в качестве силовых агрегатов. В некоторых случаях сжигание газа на факеле и другие процессы горения могут служить источником запахов, поэтому особое внимание следует уделять размещению факельных установок и/или установок для регенерации отработанных газов.

Вещества, приводящие к истощению озонового слоя, применяются в нефте- и газодобывающей промышленности в системах пожаротушения и холодильном оборудовании. Выбросы этих веществ происходят в основном в результате утечек, ложного срабатывания противопожарной сигнализации, испытаний систем и, менее часто, пожаров. В отрасли принимаются серьёзные шаги в сторону минимального использования и выброса этих веществ. Согласно международным протоколам, производство галонов будет прекращено в 1994 году, а за ним вскоре последует прекращение производства других фреонов.

4.3.2 Воздействия на гидросферу

Защита грунтовых и поверхностных вод от загрязнения является одной из первоочередных задач в арктических и субарктических районах. Земляные работы могут сильно изменить существующие русла и систему стока, а это, в свою очередь, может привести к изменениям в растительном покрове и живой природе. Технологические процессы на промысле могут быть источником загрязнения водоёмов. Основные источники загрязнения воды в нефте- и газодобывающей промышленности включают в себя:

- пластовую воду;
- буровые растворы и жидкости для ремонта скважин;
- техническую, промывную и отработанную воду;
- сточные воды, включая бытовые.

К возможным воздействиям на гидросферу относятся следующие:

- изменение стока из-за нарушений рельефа;
- возникновение более влажного ландшафта с преобладанием прудов из-за нарушений рельефа;

- возникновение более сухого ландшафта в результате засыпки землёй водоёмов, расположенных над многолетней мерзлотой;
- прямое или косвенное воздействие на источники воды в результате удаления растительного покрова;
- преграждение стока и изменение качества воды в результате движения транспортных средств, удаления растительного покрова и запруживания;
- загрязнение грунтовых и поверхностных вод буровыми растворами и нефтью в период проведения буровых работ;
- загрязнение грунтовых и поверхностных вод в результате сбросов, утечек, дренажа и случайных разливов, связанных с эксплуатацией промысловых объектов.

Перед тем как приступать к разработке, нефтедобывающая компания (предприятие) должна тщательно изучить возможные воздействия на водные ресурсы, особенно в тех случаях, когда вода используется местным населением или когда под воздействием могут оказаться рыболовный промысел и популяции животных.

4.3.3 Воздействия на почву (грунт)

Чувствительность экосистем в приполярных районах находится в прямой зависимости от термостабильности многолетней мерзлоты. Степень любого воздействия будет зависеть от типа грунта и его льдистости. Термокарстовые явления, образование гидролакколитов (пинго) и структурные грунты являются результатами тех естественных динамических процессов, которые могут иметь место в районах с многолетней мерзлотой. Поскольку у таких грунтов очень низкая устойчивость к нарушениям и они весьма восприимчивы к изменениям температуры, вмешательство человека может привести к значительным изменениям ландшафта. Поверхность активного слоя может быть покрыта торфом, что обеспечивает термоизоляцию нижележащего многолетнемерзлого грунта. Нарушение, сдавливание или удаление торфяного слоя может снизить эффект термоизоляции, изменить тепловой баланс и привести к растеплению многолетней мерзлоты.

К наиболее значительным возможным воздействиям разработки нефтяных и газовых месторождений на почву (грунт) относятся:

- уплотнение;
- эрозия в результате изменения наклона поверхности и запруживания воды;
- изменения условий стекания воды;
- изменения полигональных структур;
- загрязнение в результате сбросов, утечек, дренажа и случайных разливов, связанных с эксплуатацией промысловых объектов.

Изменение почвенных (грунтовых) условий может повлечь за собой дальнейшие вторичные воздействия в результате того, что места обитания не могут в прежней мере обеспечить жизнеспособность фауны и флоры.

4.3.4 Воздействия на растительность

Уничтожение растительного покрова является предметом особого беспокойства в арктических и субарктических районах. Дело в том, что его восстановление происходит очень медленно из-за короткого вегетационного периода и малого количества производимых за год питательных веществ. Питательные вещества являются ограничивающим фактором, ибо низкие температуры в сочетании с частым переувлажнением снижают активность микроорганизмов в почве. Уничтожение растительного покрова сказывается на круговороте питательных веществ, приводит к исчезновению органической подстилки, ускоряет эрозию почвы и уменьшает места обитания для животных. Оно также снижает эстетическую ценность ландшафта до тех пор, пока растительный покров не будет восстановлен.

Растительность может быть уничтожена или в её составе вызваны изменения при строительстве дорог, буровых площадок и промысловых сооружений, вспомогательной инфраструктуры, а также земляных работ и загрязнения выбросами, отходами и разливами. Болота, торфяники, моховые и лишайниковые сообщества находятся под угрозой затопления в местах использования зимников.

Воздействие на растительные сообщества может изменить видовой состав и нарушить производство энергии и питательных веществ. Серьёзность последствий зависит от степени и длительности воздействия, а также структуры местообитания. Долговременные изменения в раст-

ительном покрове могут отрицательно сказаться на стабильности многолетней мерзлоты, поскольку эвапотранспирация растений на уровне земли - один из важных факторов обеспечения теплового баланса, столь необходимого для сохранения многолетней мерзлоты.

Неуправляемые пожары, пожирающие растительность, наносят заметный ущерб окружающей среде и представляют угрозу человеческим жизням и оборудованию. Арктические и субарктические экосистемы могут сильно пострадать от пожаров, вследствие уничтожения растительного покрова и мест обитания, нарушения ландшафта и заиливания водоёмов.

4.3.5 Воздействия на животный мир

Популяции животных могут оказаться под воздействием изменений в растительном покрове, почве и воде, а также шума. Эти изменения могут, например, воздействовать на места обитания, кормовую базу, места размножения, пути миграции, уязвимость по отношению к хищникам, либо пастбища в случае травоядных (с дальнейшими последствиями для хищников).

К наиболее значительным возможным воздействиям разработки нефтяных и газовых месторождений на животный мир относятся:

- прямая потеря или изменение мест обитания (на территории месторождения);
- нарушение мест обитания;
- вытеснение с мест обитания (в непосредственной близости от месторождения);
- преграждение доступа к местам обитания (региональный эффект).

Прямая потеря мест обитания связана с занятием определённой площади под промысловые объекты. Изменение же может быть обусловлено осаждением пыли, дождеванием или местным запруживанием. Нарушение мест обитания может включать в себя удаление растительного или почвенного покрова, эрозию и изменения в структуре почвы, отложение наносов, а также топографические или гидрологические изменения. Вытеснение с мест обитания происходит, когда животные начинают избегать территорию из-за происшедших на ней изменений, шума, освещения и прочих факторов. Доступ к местам обитания может быть преграждён строительством дорог или трубопроводов. Животные могут стать предметом охоты, подкармливания или других видов воздействия со стороны рабочих промысла, если на это не будет наложен запрет или строгие ограничения. Здесь важно отметить, что изменения в численности и распространении отдельных видов животных могут повлечь за собой серьёзные последствия для пропитания коренного населения. Рекомендации по ослаблению отрицательных воздействий на популяции животных приводятся в Разделах 5 и 6.

4.4 Воздействия на биологическое разнообразие

Проблема сохранения биологического разнообразия всё больше беспокоит мировую общественность. Для защиты арктических и субарктических видов подписан или подготовлен целый ряд международных соглашений на правительственном и неправительственном уровнях (см. Приложение А). Оценка воздействий нефте- и газодобывающей промышленности на биологическое разнообразие важна в условиях приполярья, где научные сведения об исчезающих видах могут отсутствовать и последствия утраты того или иного вида не осознаются в полной мере.

Среди наиболее важных факторов, которые следует учитывать при оценке возможных воздействий на биологическое разнообразие, насколько это позволяет современный уровень знаний в данной области, отметим следующие:

- современное состояние, распространение и уязвимость тех или иных видов;
- динамика экосистем, обеспечивающих жизнеспособность исчезающих видов;
- наблюдаемые или ожидаемые темпы исчезновения;
- региональные различия в темпах исчезновения;
- минимально допустимые размер генофонда и численность.

Здесь важно учитывать не только виды, которые находятся под угрозой исчезновения, но и малочисленные виды, представляющие особый интерес для коренного населения, или виды, широко использующие свои места обитания лишь в течение непродолжительных периодов. Популяции этих видов могут заметно пострадать под воздействием внешних факторов.

Природоохранные мероприятия

5.1 Основные положения

Эффективные мероприятия по охране окружающей среды помогут свести до минимума отрицательные воздействия на неё. План природоохранных мероприятий, разработанный нефтедобывающей компанией (предприятием), определяет комплекс организационных, технических и финансовых мер, нацеленных на выполнение экологических требований. При этом должны быть предусмотрены следующие виды деятельности:

- Формулирование экологической политики
- Выявление и оценка требований в рамках проводимой экологической политики, местного и национального законодательства страны, в которой осуществляется разработка ресурсов, и передового опыта в отрасли
- Планирование и организационные мероприятия, направленные на:
 - распределение обязанностей и создание организационной структуры
 - разработку программы консультаций с местным населением
 - привлечение специалистов-экологов
 - разработку кратко- и долгосрочных планов природоохранных мероприятий
 - выделение финансовых средств
 - написание инструкций и руководств
 - подготовка мероприятий по реагированию в аварийных ситуациях
 - подготовка кадров и обучение
- Осуществление принятой программы на всех стадиях разработки, включая:
 - подготовительные мероприятия по:
 - составлению описания окружающей среды в районе разработки
 - проведению консультаций с местным населением
 - оценке возможных воздействий на окружающую среду
 - составлению плана природоохранных мероприятий, включая конкретные шаги по сведению до минимума отрицательных воздействий и расширения положительных
 - разработке программ мониторинга для определения уровня выбросов, а также, при необходимости, проверки эффективности оценки возможных воздействий
 - разработке критериев и требований, а также поощрению использования передовых технологий на стадии проектирования и эксплуатации промысловых объектов
 - формулированию программы действий, обеспечивающих выполнение требований нормативных документов и обязательств, взятых нефтедобывающей компанией или предприятием (планов природоохранных мероприятий, инструкций и руководств, личных обязательств, программ обучения, мероприятий в аварийных ситуациях, программ проверок и ревизий)
 - разработке и выбору технологического оборудования, позволяющего выполнять поставленные задачи с минимальным воздействием на окружающую среду
 - включению требований по охране окружающей среды в документы, представляемые на конкурсах для получения контракта, а также в сам контракт
 - получению необходимых разрешений и лицензий на разработку
 - повседневные операции с:
 - минимальными отходами и оптимальными способами их удаления
 - контролем выбросов, сбросов и стоков
 - применением, по мере возможности, экологически приемлемых химреагентов
 - регистрацией, оповещением и ликвидацией всех аварийных и околоаварийных ситуаций
 - завершение работ с:
 - проведением необходимых мероприятий по ликвидации промысла и рекультивации занимаемой им площади

- Контроль и проверка, включая:
 - разработку критериев и требований
 - регулярные инспекции проводимых природоохранных мероприятий
 - периодическую отчётность о проводимых природоохранных мероприятиях
- Обратная связь, обеспечиваемая:
 - проведением систематических измерений параметров окружающей среды, а также отчётностью и прослеживанием результатов для постоянного их улучшения

Ключевые моменты реализации вышеизложенной программы проиллюстрированы на Рис. 4, где показана взаимосвязь природоохранных мероприятий с теми или иными операциями, осуществляемыми при разработке нефтяных и газовых месторождений.

Рис. 4 Природоохранные мероприятия	
ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	СВЯЗАННЫЕ С НЕЙ ПОТРЕБНОСТИ
Выбор места	Создание структуры для проведения природоохранных мероприятий Оценка текущего состояния окружающей среды
Сейсморазведка	Предварительная оценка возможных воздействий на окружающую среду Обучение в экологической области Проведение природоохранных мероприятий
Разведочное и оценочное бурение	Предварительная оценка возможных воздействий на окружающую среду Обучение в экологической области Контроль (мониторинг) окружающей среды Проверка выполнения природоохранных мероприятий Проведение природоохранных мероприятий
Разработка и добыча нефти и газа	Предварительная оценка возможных воздействий на окружающую среду Обучение в экологической области Контроль (мониторинг) окружающей среды Проверка выполнения природоохранных мероприятий Сбор и удаление отходов Проведение природоохранных мероприятий
Ликвидация месторождения и приведение территории в исходный вид	Оценка территории Осуществление плана работ по приведению территории в исходный вид Контроль (мониторинг) окружающей среды Проведение природоохранных мероприятий

5.2 Текущее состояние окружающей среды

На первой стадии планирования природоохранных мероприятий, до того как осуществляется отвод земли, подготавливаются сведения о текущем состоянии окружающей среды. Речь идёт об описании её биофизических, социальных и культурных параметров и их чувствительности к внешним воздействиям. Степень детализации зависит от конкретных требований, но обычно готовится небольшой обзор. Если выяснится, что тот или иной параметр обладает повышенной чувствительностью, могут потребоваться более детальные исследования в соответствующем направлении.

Описание текущего состояния окружающей среды составляется с целью:

- содействия в планировании и проведении работ, связанных с сейсмическими исследованиями и разведочным бурением;
- подготовки основы для консультаций с разными организациями;
- правильного выбора участков под промышленные объекты, избегая особо чувствительных мест;
- планирования работ с учётом особо чувствительных периодов;
- разработки или выбора оборудования и технологий, позволяющих избегать отрицательных воздействий на окружающую среду;
- определения конкретных методов защиты объектов окружающей среды.

Описание текущего состояния окружающей среды должно включать в себя:

- обзор действующих нормативов, видов землепользования и прочих планов разработки ресурсов, способных оказать воздействие на окружающую среду района;
- имеющуюся информацию об окружающей среде в районе, включая сведения о наличии на его территории национальных парков, охранных зон и прочих территорий, уязвимых с экологической и культурной точки зрения;
- изложение вопросов, дающих повод для беспокойства;
- оценку существующих (с учётом мнения местных жителей о деятельности нефтедобывающей отрасли в районе) и потенциальных воздействий на окружающую среду.

Описание текущего состояния окружающей среды ляжет в основу любых дополнительных исследований.

5.3 Консультации с местным населением

Перед тем как приступать к каким-либо работам, связанным с разработкой, нефтедобывающая компания (предприятие) должна изучить сведения о текущем состоянии окружающей среды и подготовить программу консультаций с местным населением на официальном и неофициальном уровнях, целью которых является:

- установление и поддержание взаимно полезных контактов между нефтедобывающей компанией (предприятием), регулирующими органами и местным населением путём двустороннего обмена информацией и мнениями;
- достижение более полного понимания местных культурных ценностей и традиционного подхода к природе;
- более полное осуществление природоохранных мероприятий с учётом социально-экономических, культурных, экологических и здравоохранительных факторов;
- избегание или смягчение конфликтов между нефтедобывающей компанией (предприятием) и местным населением;
- разработка дополнительных вариантов разработки с учётом пожеланий всех заинтересованных сторон;
- выявление возможностей увеличения занятости местного населения и развития местной экономики.

Эти цели достигаются следующими средствами:

- проведение консультаций на ранней стадии;
- информирование местного населения и разъяснительная работа с ним относительно проводимых работ и планов разработки;
- учёт мнения местного населения при принятии решений.

Потенциальными партнёрами при проведении консультаций являются работники государствен-

нных ведомств, представители законодательных органов, группы, представляющие интересы местного населения, представители общественности и коренного населения, которое может оказывать в сфере воздействия разработки, представители местных деловых кругов и работники средств информации. Консультации должны проводиться с максимальным учётом мнения и культурных ценностей местных жителей. Следует помнить о том, что могут возникать ситуации, когда местных властей просто не существует, либо они существуют, но не эффективны или действуют вразрез с интересами местного населения. В таких случаях нефтедобывающая компания (предприятие) предпринимает особые усилия чтобы убедиться в том, что консультации проводятся на соответствующем уровне с представителями местного населения.

Процедура ликвидации месторождения и дальнейшее использование занятой под ним площади должны обсуждаться на ранней стадии с тем, чтобы намерения местного населения по этой части были полностью учтены. Эти намерения могут измениться в течение срока эксплуатации месторождения. В самом начале они могут сводиться, например, к полной ликвидации инфраструктуры, но со временем может появиться желание оставить некоторые сооружения на месте для их дальнейшего использования.

5.4 Предварительная оценка возможных воздействий на окружающую среду

После того как приобретена концессия на разработку, приступать к первой её стадии, которая способна оказать более чем кратковременное и обратимое воздействие на участок разработки и прилегающую территорию, можно только после оценки возможных воздействий на окружающую среду. Такая оценка основывается на сведениях о текущем состоянии окружающей среды и предполагает более тщательное изучение отдельных её компонентов. Следует провести полевые съёмки и исследования, а также собрать всю необходимую информацию, например, по культурным ресурсам - в первую очередь в контексте тех аспектов окружающей среды, которые наиболее восприимчивы к внешним воздействиям. В процессе предварительной оценки эти аспекты будут более чётко обозначены и получают количественное выражение; кроме того, будут выявлены дополнительные вопросы, заслуживающие особого внимания с экологической, социальной и культурной точек зрения.

Основной целью предварительной оценки возможных воздействий на окружающую среду является выяснение вопроса, следует ли производить более детальную оценку. Структура и формат предварительной оценки должны соответствовать структуре и формату оценки в полном объёме, как это указано в п. 5.5.

5.4.1 Изучение культурных ресурсов

Для принятия во внимание и тщательного учёта культуры и традиций коренных жителей, а также для обеспечения неприкосновенности святынь и археологических памятников, следует проводить консультации на всех стадиях разработки нефтяного или газового месторождения. В некоторых случаях изучение культурных ресурсов необходимо для:

- выявления и документирования памятников культуры на территории предполагаемой разработки или поблизости;
- оценки возможного воздействия разработки на памятники культуры в районе;
- разработки рекомендаций по избежанию или ослаблению отрицательных воздействий;
- выполнения требований местного и национального законодательства по данному вопросу;
- оценки потенциальных экологических факторов, имеющих культурное значение, таких как животный мир, качество воды, рельеф местности и её доступность.

Скорее всего, самым надёжным источником информации по данному вопросу окажутся местные жители, поэтому с ними следует поддерживать хорошие контакты на всех стадиях разработки. О результатах исследований следует докладывать как местным жителям, так и соответствующим ведомствам общегосударственного или местного значения.

5.5 Оценка возможных воздействий на окружающую среду

В тех случаях когда сведения о текущем состоянии окружающей среды и/или предварительная оценка выявили потенциальную возможность значительных воздействий разведки и добычи на окружающую среду, следует произвести их оценку в полном объёме. Оценка воздействий как в предварительном порядке, так и в полном объёме должны начаться на самой ранней стадии

предпроектного планирования и продолжаться на стадии ТЭО, подготовки спецификаций и проектирования. Результаты оценки на каждом этапе должны быть заложены в документацию следующего этапа. Любые изменения в проекте должны быть рассмотрены с учётом возможных воздействий на окружающую среду.

При оценке в полном объёме возможных воздействий предполагаемой разработки на окружающую среду решаются следующие задачи:

- выявление чувствительных к внешним воздействиям компонентов окружающей среды в районе разработки и поблизости;
- выявление, при планировании и проектировании разработки, любых действий, связанных с выбором места, строительством, эксплуатацией и последующей ликвидацией промысловых объектов, которые могут иметь отрицательные воздействия в экологической, социальной, здравоохранительной и экономической сферах;
- рекомендация мер, принимаемых при строительстве, пуске и эксплуатации промысловых объектов, которые позволят избежать/ослабить отрицательные воздействия и/или усилить положительные;
- выбор оптимального с экологической точки зрения варианта разработки, что предполагает оценку всех возможных вариантов. Выбранный вариант должен иметь минимальные отрицательные последствия для окружающей среды и отвечать требованиям действующего законодательства и нормативных документов;
- оценка и описание типов и вероятности аварийных ситуаций с отрицательными экологическими последствиями для выработки экстренных мер по их предупреждению и ликвидации;
- выявление существующих и разрабатываемых законодательных актов и нормативных документов в области охраны окружающей среды, которые могут повлиять на разработку, и выдача консультаций по предъявляемым требованиям, необходимым разрешениям и ставящимся задачам;
- выявление вопросов, вызывающих беспокойство в связи с окружающей средой, которые могут в будущем повлиять на разработку;
- рекомендация программы природоохранных мероприятий, которые следует проводить в течение всего периода разработки, включая выполнение требований законодательных актов и нормативных документов, мониторинг окружающей среды, проверку результатов и экстренные меры в аварийных ситуациях;
- создание основы для составления документации, предъявляемой для получения разрешений и используемой в контрольных целях, а также консультаций с регулирующими органами и прочими организациями, включая общественность.

Отчёт с результатами оценки возможных воздействий на окружающую среду должен включать в себя:

- описание существующего состояния окружающей среды с качественными показателями и в динамике;
- описание проекта разработки, включая альтернативные варианты;
- описание законодательного режима;
- возможные воздействия разработки во всех её вариантах на окружающую среду;
- прогнозирование и оценка каждого воздействия во всех вариантах;
- рекомендуемые альтернативы ослабления отрицательных воздействий и усиления положительных;
- оценку неизбежных воздействий;
- стратегию и план природоохранных мероприятий;
- план ликвидации месторождения, рекультивации и приведения местности в исходный вид;
- программу мониторинга.

Как предварительная, так и полная оценка возможных воздействий на окружающую среду должна проводиться в полном соответствии с требованиями всех действующих законодательных актов и нормативных документов. Отчёт с результатами оценки должен представляться соответствующим органам по их просьбе. Если в данной местности задействовано несколько нефтедобывающих компаний (предприятий), планы природоохранных мероприятий должны быть скоординированы для единообразия, а также во избежание дублирования усилий и суммирования воздействий. Общую ответственность за выполнение природоохранных мероприятий и проведение мониторинга окружающей среды несёт нефтедоб-

бывающая компания (предприятие). Она должна выйти на контакт с регулируемыми органами, государственными ведомствами и общественностью, включая ассоциации коренного населения и другие общественные организации.

5.6 Мониторинг окружающей среды

На всех стадиях разработки нефтяного или газового месторождения должен быть предусмотрен мониторинг окружающей среды с регулярными проверками эффективности природоохранных мероприятий и выявлением ранее не предсказанных экологических эффектов. Определённые его виды также могут проводиться в силу требований законодательства страны, в которой осуществляется разработка. Цели мониторинга могут меняться в зависимости от стадии разработки или конкретных работ, проводимых в связи с ней на данный момент, но в любом случае в нём должно быть предусмотрено следующее:

- проверка эффективности экологически обоснованных конструктивных решений и природоохранных мероприятий;
- выполнение требований законодательных актов, нормативных и прочих документов;
- выявление непредсказанных или долгосрочных экологических последствий;
- измерение степени механического нарушения ландшафта и последующего его восстановления после принятия мер;
- изучение последствий аварий и происшествий и их ликвидации;
- подтверждение эффективности средств и методов, применяемых при проведении природоохранных мероприятий;
- сравнение фактических и прогнозируемых воздействий.

Мониторинг окружающей среды складывается из следующих видов работ:

- измерение и регистрация количественных показателей, связанных с источниками загрязнения (количество и концентрация выбросов, стоков и сбросов по сравнению с допустимыми значениями, количество разливов и т.д.)
- измерение и регистрация показателей качества окружающей среды (экологических/биологических, физических и химических параметров);
- регистрация показателей, связанных с проведением природоохранных мероприятий, контактами с местными организациями, обеспечением нового оборудования или изменением технологических процессов для ослабления воздействий на окружающую среду;
- контроль за воздействиями: оценка их степени, выявление взаимосвязей между фактическими и прогнозируемыми (на стадии оценки) воздействиями, а также между фактическими воздействиями и видами производимых в рамках разработки работ;
- измерение и оценка эффективности работ по восстановлению природной среды, а также мер по ослаблению отрицательных воздействий;
- ведение документации - отчётов, журналов, фотоматериалов.

И, наконец, немаловажным элементом любой программы мониторинга является обратная связь и принимаемые меры. О любых отклонениях от нормы следует докладывать, после чего должны выясниться их причины и быть приняты соответствующие меры.

5.7 Проверка выполнения природоохранных мероприятий

Целью систематических, документированных и периодических проверок является определение эффективности организации и проведения природоохранных мероприятий, а также применяемых при этом технических средств. Они являются действенным средством обеспечения строгого выполнения взятых обязательств по охране окружающей среды. Такие проверки часто проводятся внутренними силами, но можно предусмотреть и проверки независимыми органами со стороны.

Проверки выполнения природоохранных мероприятий должны проводиться регулярно. Их цели будут зависеть от конкретных объектов проверки, но в любом случае они должны включать в себя:

- проверку организации и проведения природоохранных мероприятий, а также мониторинга и его результатов;
- проверку прогнозов оценки возможных воздействий на окружающую среду;
- проверку выполнения мер по ослаблению отрицательных воздействий и их эффективности;
- проверку отчётности об отклонениях от нормы и принимаемых при этом мерах;

- выявление настоящих и будущих экологических проблем;
- разработку рекомендаций по усовершенствованию проведения природоохранных мероприятий;
- разработку требований к документации, отчётности, получению информации в порядке обратной связи и осуществлению соответствующих мер.

5.8 Подготовка и обучение кадров

Цели подготовки и обучения в экологической области сводятся к тому, чтобы персонал смог выполнить свои обязательства и поставленные задачи по охране окружающей среды, а также осознал важность стоящих перед разработкой экологических, социальных и культурных проблем. При этом упор должен делаться на личную ответственность за то, чтобы разработка конкретного объекта и деятельность нефтедобывающей компании (предприятия) в общем отвечали экологическим критериям. Для достижения этих целей обучение должно охватить сотрудников как самой нефтедобывающей компании (предприятия), так и её подрядчиков, по разным аспектам охраны окружающей среды, но с учётом специальности каждого обучаемого.

Ниже приводится перечень вопросов, которые должны быть включены в программу обучения. Обучение работников других категорий, включая подрядчиков, должно проводиться с учётом конкретных задач, решаемых каждым из них.

- политика нефтедобывающей компании (предприятия) в области охраны окружающей среды, планирование природоохранных мероприятий;
- процесс ежегодной постановки задач;
- понимание экологических проблем в глобальном, национальном и местном масштабе;
- экологическое законодательство, налагаемая им ответственность и выполнение его требований;
- экстренные меры в аварийных ситуациях;
- долгосрочные планы;
- подготовка и обучение кадров;
- проверка эффективности природоохранных мероприятий;
- контакты с регулирующими органами и общественностью;
- проведение природоохранных мероприятий на данном участке работ, предъявляемые требования и ведение документации;
- нормативные документы в области охраны окружающей среды, решаемые задачи и критерии проведения природоохранных мероприятий;
- местные условия работы, окружающая среда и ограничения;
- допустимые уровни выбросов и стоков, отчётность и контроль;
- требования по удалению отходов, отчётность и контроль;
- применение химреагентов и контроль над ними;
- мероприятия по ликвидации разливов и других аварийных ситуаций, отчётность;
- предупреждение загрязнения окружающей среды.

Программы обучения следует привести в соответствие с конкретными задачами, решаемыми отдельными работниками, и их служебными обязанностями. Все работники нефтедобывающей компании (предприятия) и подрядчиков должны пройти соответствующую экологическую подготовку и обучение с получением свидетельств. Понимание экологических задач и способность руководствоваться ими в своей работе не могут быть достигнуты простым посещением каких-либо курсов перед тем как вступать в должность или начинать разработку. На протяжении всего периода разработки требуется укреплять приобретённые знания путём организации лекций, регулярно проводимых бесед, собраний, выпуска бюллетеней, наглядной агитации и показа видеofilмов.

Рис. 5 Сбор и удаление отходов - различные варианты для оценки

ТИП ОТХОДОВ	СПОСОБЫ УДАЛЕНИЯ
Осадок бытовых сточных вод (система биохимической очистки, канализация)	Сжигание; захоронение или удаление на грунт там, где это позволено
Жидкие отходы	Биохимическая, химическая или механическая очистка
Технологическая или промывная вода	Биохимическая очистка; сжигание (при высоком содержании нефти; химическая очистка; закачка в пласт; утилизация; сбрасывание в водоёмы после надлежащей очистки и при наличии разрешения
Сток с площадки; загрязнённая дождевая или талая вода	Биохимическая очистка; химическая очистка; закачка в пласт; утилизация
Газы	Мокрая очистка; сжигание на бездымном факеле; закачка в пласт
Пластовая вода	Закачка в пласт (в скважины для сточных вод); заводнение пласта; очистка и сбрасывание в водоёмы
Медицинские отходы	Сжигание; захоронение в подходящем месте; возврат изготовителю
Фильтры	Сжигание; биохимическая очистка; отвоз на свалку
Пропитанный нефтью грунт	Сжигание; биохимическая очистка; удаление с территории для захоронения
Буровые растворы на водной основе с буровым шламом	Повторное использование; закачка в пласт; отверждение; стабилизация и/или промывка с последующим применением при строительстве дорожного полотна или захоронением; удаление на грунт
Буровые растворы на углеводородной основе с буровым шламом	Повторное использование; отверждение; химическая стабилизация; термообработка и/или биохимическая очистка с последующим захоронением или удалением на грунт
Отработанные жидкости для обработки скважин	Закачка в пласт; утилизация, нейтрализация или сбрасывание в водоёмы жидкостей на водной основе; повторное использование; закачка в пласт или сжигание жидкостей на углеводородной основе
Неиспользованные химреагенты для буровых растворов и опасные вещества	Возврат изготовителю или использование в другом месте; химическая нейтрализация, отверждение и захоронение за пределами промысла
Отработанные смазочные вещества	Регенерация; применение в качестве топлива; сжигание
Бытовые отходы	Утилизация, сжигание; отвоз на свалки в разрешённых местах; превращение в компост; измельчение; закачка в пласт
Промышленные отходы (органические)	Регенерация, сжигание; захоронение
Промышленные отходы (неорганические - аккумуляторы, бочки и т.д.)	Утилизация, регенерация; отвоз на свалку
Продавочные жидкости и жидкости для гидроразрыва	Регенерация; закачка в пласт
Отстой в резервуарах	Утилизация для повышения выхода продукции (на нефтеперерабатывающей установке); закачка в пласт; сжигание; отверждение; стабилизация с последующим захоронением
ПРИМЕЧАНИЕ: Захоронение и удаление на грунт приемлемы в особо отведённых местах в тех случаях, когда выдаются соответствующие разрешения. В тех же случаях, когда не имеется органов, выдающих подобные разрешения, такой способ удаления отходов допустим лишь после тщательно проведённой оценки последствий и под тщательным контролем и наблюдением.	

Охрана окружающей среды

6.1 Природоохранные мероприятия на основных стадиях разведки и добычи

6.1.1 Разведка

Сейсморазведочные работы на суше в Арктике и Субарктике обычно проводятся в зимний период, когда имеется снежный покров достаточной мощности, чтобы свести до минимума механические повреждения поверхности тундры и тайги. Сведения о текущем состоянии окружающей среды и оценка возможных воздействий на неё помогут выявить наиболее чувствительные с экологической точки зрения места в районе проведения сейсмической разведки, а также определить наиболее подходящее время для выполнения работ. Все необходимые разрешения на проведение сейсмической разведки должны быть получены от соответствующих органов задолго до начала работ. Кроме того, следует подготовить планы работ, которые должны включить в себя следующие мероприятия:

- информирование местных властей и населения;
- составление маршрутов облёта (самолётами или вертолётами), избегая чувствительные районы и задавая высоту, с которой не будет причиняться беспокойство животным;
- завершение предварительной оценки возможных воздействий на окружающую среду по всем пунктам и выдача руководителю сейсмической партии указаний по выполнению существующих экологических требований;
- завершение экологической подготовки и обучения личного состава;
- избежание излишней вырубki и удаления растительного покрова;
- избежание передвижения вездеходного транспорта по незащищённой поверхности тундры и тайги и предпочтительное применение транспортных средств с минимальным удельным давлением на грунт (типа болотоходов).

Во многих случаях в отдалённых районах следует создавать базы для обеспечения сейсморазведочных работ. Места для них нужно выбирать с особой тщательностью, с учётом предварительной оценки возможных воздействий на окружающую среду. Следует также учитывать рекомендации по выбору места, рассматриваемые подробно в следующем разделе.

Подготовка сейсмического профиля в условиях Арктики означает проведение прямолинейной трассы в тундре и расстановку по ней пунктов взрыва и сейсмо-приёмников через равные интервалы. Когда встречаются труднодоступные места, например, крутые берега скованных льдом рек, применение механических средств для удаления снега с целью уменьшения градиента должно быть ограниченным и тщательно контролироваться, если оно вообще разрешено местными правилами, и разрешение получено. Необходимо убедиться в достаточной толщине снежного покрова и льда на склоне для защиты берега во время пересечения реки транспортными средствами. Таким же образом снежный покров на возвышенных и других чувствительных местах должен быть достаточной толщины перед тем, как по ним можно ездить на вездеходных средствах. По возможности, снег не нужно удалять с поверхности льда, за исключением тех случаев, когда на озёрах подготавливаются взлётные полосы, так как это приведёт к более глубокому промерзанию водоёма.

Нефтедобывающая компания (предприятие) и руководитель сейсмической партии отвечают за сохранность тундры, за то, чтобы в качестве дополнительного строительного материала использовались лишь снег и лёд. В тех случаях, когда происходит случайное механическое повреждение тундры, руководитель партии отвечает за регистрацию места, где это произошло, и за сообщение о нём, чтобы повреждённый покров можно было восстановить в летний период по мере необходимости.

В Субарктике, где может произрастать более богатая растительность, подготовка сейсмического профиля сводится к вырубке просеки для прохода транспортных средств, а также для

развёртывания базового лагеря или сооружения вертолётной площадки. В любом случае вырубку следует свести до необходимого минимума в соответствии с требованиями по безопасности полётов. При этом должны проводиться следующие природоохранные мероприятия:

- ограничение ширины подъездных дорог, там где это возможно, до полторы колеи вездехода с отдельными расширенными участками для обгона;
- запрещение вырубki или повреждения редких и исчезающих пород деревьев и кустарников (указанных в отчёте по оценке возможных воздействий на окружающую среду);
- обвод сейсмического профиля или подъездной дороги вокруг крупных деревьев;
- отведение сейсмического профиля подальше от любой шоссейной дороги, проходящей поблизости, по эстетическим соображениям и для того, чтобы ограничить доступ в лес посторонним транспортным средствам;
- валка наклонных деревьев, если они представляют угрозу безопасности, и обрезка сучьев для ускорения процесса гниения;
- обрезка деревьев, растущих у водоёмов, вручную во избежание повреждения берегов;
- минимальное удаление растительного покрова у водоёмов для уменьшения поверхностного стока в них;
- ограничение контакта с грунтом при использовании механических средств для удаления растительности во избежание повреждения корневой системы кустарников и дернины;
- разбрасывание отрезанных ветвей по земле на ровных участках;
- сооружение барьеров (обваловка) на склонах для задержания наносов и уменьшения эрозии;
- удаление брёвен и сучьев с путей естественного стока.

Во время взрывной сейсморазведки глубина скважин и количество взрывчатки должны быть уменьшены при приближении к водоёмам для ослабления воздействия на водную фауну. Взрывные скважины должны быть заполнены порубочными остатками после помещения в них заряда во избежание выброса грунта при взрыве и уменьшения вероятности дальнейшей эрозии почвы.

Сейсморазведка с помощью взрывов предпочтительнее метода Вибросейс, там где она практически осуществима, поскольку она позволяет избегать удаления растительного покрова с больших площадей, нивелирования поверхности и нанесения механических повреждений тундре и тайге. Если же сейсморазведка с применением вибрационных генераторов оправдана и на неё выдано требуемое разрешение, нужно принимать меры предосторожности и свести удаление растительного покрова до минимума, а также избегать механического повреждения поверхности тундры. Дополнительные меры предосторожности включают в себя минимальные разливы гидравлической жидкости, используемой в вибрационных генераторах, при их выходе из строя.

Регистрация сейсмических сигналов обычно начинается через несколько дней после подготовки профиля и сама по себе почти никаких воздействий на окружающую среду не оказывает. Партия в конце профиля должна убедиться в том, что во время регистрации на профиле нет лишнего оборудования и что все временные съёмочные реперы собраны. Любые отходы, оставленные при регистрации сейсмических сигналов, должны быть убраны с профиля и увезены в базовый лагерь для захоронения или сжигания. Более подробные сведения о природоохранных мероприятиях, проводимых на трассе и в базовых лагерях сейсмических партий, приводятся в п. 6.3.

Объём работ по восстановлению окружающей среды после сейсморазведки, как правило, невелик, и они сводятся в основном к удалению мусора с профиля и территории базового лагеря, приведению поверхности с нарушенным покровом, а также тех мест, где при взрыве грунт был выброшен из скважины, в порядок. Ликвидация профиля и базового лагеря должна осуществляться согласно п. 6.1.4.

6.1.2 Бурение

6.1.2.1 Выбор площадки

Выбор места площадки для бурения скважин в основном зависит от местонахождения потенциальной структурной ловушки углеводородов. Площадка чаще всего может располагаться в определённом радиусе от неё. В особых случаях, когда, например, нельзя найти подходящую

площадку за пределами чувствительной с экологической точки зрения территории, можно прибегнуть к наклонно-направленному (и даже горизонтальному) бурению, что позволяет избежать экологических нарушений.

В рамках тех ограничений, которые накладываются необходимостью пробурить скважину до залежи, выбор места площадки для бурения должен производиться с выполнением следующих условий:

- избегание поселений коренных жителей;
- минимальное воздействие на фауну и флору;
- избегание мест, представляющих интерес с точки зрения туризма;
- избегание территорий, находящихся под особой охраной, и заказников;
- избегание мест, имеющих культурное или социальное значение;
- учёт рельефа, гидрографической сети и поверхностного стока;
- максимальная близость к существующим дорогам, ибо многие отрицательные воздействия на природную и социально-культурную среду являются следствием доступа, открывшегося из-за строительства новых дорог;
- минимальный отвод земли под буровые площадки и базовые лагеря или посёлки;
- учёт того обстоятельства, что выбор площадки небольшого, удлинённого размера ускоряет повторное заселение местными видами после её ликвидации.

Более подробную информацию на этот счёт можно почерпнуть из п. 6.3.

6.1.2.2 Расчистка площадки

Расчистка площадки необходима для целого ряда объектов: дорог, котлованов для отбора грунта, трасс трубопроводов, бурения разведочных и эксплуатационных скважин. При этом выполняются следующие требования:

- сохранение поверхностного слоя, содержащего растительные остатки, особенно на участках с грунтами, подверженными растеплению или эрозии;
- сохранение снятого почвенного слоя для последующего использования при рекультивации;
- оповещение местных жителей, разрабатывающих природные ресурсы, о местонахождении площадки до того, как приступить к её расчистке;
- по возможности проведение работ в зимний период;
- проверка площадок, расчищенных летом, с точки зрения противопожарной безопасности;
- сведение расчистки до необходимого минимума по ширине или площади;
- разметка площадки, выделенной под расчистку, для сведения воздействий до минимума и для целей контроля;
- вырубка деревьев близко к уровню земли, оставляя пни и корни для устойчивости грунта;
- удаление любых препятствий естественному поверхностному стоку, возникших при расчистке;
- максимальный учёт рельефа и гидрографической сети.

При удалении порубочных остатков и вынутого грунта использовать минимальные площади, не нарушать поверхностный сток и сохранить всё то, что может понадобиться при последующей рекультивации. Общим правилом при этом является сделать всё необходимое для того, чтобы суммарный термический эффект в результате изменений на поверхности и в активном слое не привёл к растеплению многолетней мерзлоты. Порубочные остатки можно сжигать, если на это имеется разрешение местных органов власти, но это по возможности лучше делать вдали от водоёмов и в зимний период. Следует провести мероприятия по мониторингу окружающей среды для того, чтобы убедиться в выполнении всех требований.

6.1.2.3 Стабилизация рельефа

Для этого есть две альтернативы: сооружение временной ледяной площадки, пригодной для использования исключительно в зимний период, либо постоянной площадки на все времена года. Буровые работы в зимний период с ледяной площадки окажут минимальное воздействие на поверхность тундры и рекомендуются для разведочного бурения, если работы можно завершить к весне.

Сооружение ледяной площадки состоит в утрамбовке снега и/или заливке участка водой для создания ледяного основания, которое сможет затем выдержать и распределить нагрузку от

бурового оборудования. Под все ёмкости и узлы оборудования следует расстелить термозоляционный материал с водонепроницаемой подложкой для уменьшения теплопередачи в ледяное основание, а также для удержания пролитого топлива, химреактивов или бурового раствора.

Буровая площадка постоянного типа предполагает насыпное сооружение достаточной толщины для распределения нагрузки от оборудования и во избежание теплопередачи в многолетнемёрзлый грунт. Строительными материалами могут быть песок, гравий или камень в сочетании с геотекстильным материалом (на основе минеральной ваты), термооизоляционным материалом, тюфяком и водонепроницаемой подложкой. Кустование скважин на одной площадке может значительно ослабить отрицательное воздействие на окружающую среду и снизить расходы за счёт отказа от строительства дополнительных подъездных дорог и площадок.

6.1.2.4 Буровые работы

Контроль со стороны нефтедобывающей компании (предприятия) за проведением буровых работ на месте и однозначная передача обязательств по охране окружающей среды являются ключевыми элементами строгого выполнения программы природоохранных мероприятий и требований экологических законодательных актов и нормативных документов.

Буровые работы должны проводиться с выполнением следующих требований:

- все участки, используемые для заправки и хранения топлива, подготовки и хранения химреактивов, смешивания и обработки буровых растворов, а также размещения силовых агрегатов должны быть изолированы (обвалованы) для удержания разлитых жидкостей и удобства при ликвидации разливов; очень важно содержать их в чистоте и порядке;
- предпочтительно применять замкнутые системы циркуляции бурового раствора с закрытыми ёмкостями, причём в них должны быть включены средства для отделения воды и регенерации раствора; если же грязевые амбары всё-таки используются, их следует выложить гидроизоляционной прокладкой;
- выбор бурового раствора должен производиться с учётом экологии, включая способы его удаления после отработки; с экологической точки зрения предпочтение отдаётся растворам на водной основе без солей, но следует также всегда учитывать аспекты, связанные с техникой безопасности;
- следует обеспечивать защиту водоёмов и грунтовых вод от загрязнения путём тщательного учёта дренажных систем в проекте; предпочтение часто отдаётся полностью изолированным площадкам;
- следует обеспечить изоляцию пластовых флюидов в самой скважине;
- обсадные трубы должны устанавливаться через многолетнюю мерзлоту и водоносный горизонт с цементом, рассчитанным на схватывание перед замерзанием и характеризующимся низким значением теплоты гидратации;
- любой незацементированный интервал затрубного пространства в многолетней мерзлоте должен быть заполнен жидкостью с ингибиторами коррозии, точка замерзания которой ниже минимальной температуры многолетней мерзлоты;
- следует принимать меры против гидратообразования для сведения до минимума опасности выхода газа на поверхность при уменьшении гидростатического давления бурового раствора;
- жидкости для испытания скважин должны сжигаться, закачиваться обратно или удаляться с площадки надлежащим образом;
- буровики должны пройти подготовку и обучение по природоохранным мероприятиям.

Более подробные сведения об удалении отходов и опасных материалов приводятся в п. 6.3.

Специальные программы противовыбросовых мероприятий нацелены на предотвращение неконтролируемого выхода пластовых флюидов на поверхность. Они включают в себя:

- применение методов и средств для поддержания гидростатического давления в скважине;
- определение характеристик, объёмов и способов использования буровых растворов и применяемого при этом оборудования;
- подготовку и обучение личного состава буровой;

- аварийные мероприятия по обеспечению разгрузочной скважины на случай, если основная буровая установка вышла из строя или уничтожена выбросом.

6.1.2.5 Оставление и ликвидация скважины

Скважины следует оставлять в стабильном и безопасном состоянии. Для сухой скважины это означает её глушение с помощью цементных пробок. При этом необходимо сделать следующее:

- изолировать углеводородо-содержащие зоны во избежание миграции флюидов в обе стороны;
- изолировать необсаженную часть скважины от обсаженной;
- заглушить пробками все затрубные пространства, сообщающиеся с пластами и выходящие на поверхность;
- заглушить пробкой ниже уровня земли обсадочную колонну с минимальным сечением, выходящую на поверхность;
- демонтировать всё оборудование и убрать мусор;
- уложить на место снятый почвенный покров;
- засыпать, стабилизировать и привести в исходное состояние грязевые амбары;
- извлечение и/или соответствующая обработка и удаление отработанных растворов и бурового шлама;
- восстановление на площадке исходного рельефа и поверхностного стока в соответствии с окружающим рельефом и стоком.

При оставлении скважины следует ликвидировать её шахту, сравнять отсыпанную площадку, засыпать грязевой амбар и котлован для отбора грунта. Площадку нужно вернуть в первоначальное состояние, насколько это возможно, с учётом местных требований. Более подробные сведения на этот счёт можно получить в разделе, посвящённом ликвидации промысловых объектов и рекультивации.

6.1.3 Промысловые объекты

6.1.3.1 Планирование и проектирование разработки

На стадии проектирования какого-либо промыслового объекта, впрочем как и на других стадиях, усилия должны быть направлены скорее на предотвращение и сведение до минимума отрицательных воздействий на окружающую среду, чем на ликвидацию их последствий. Основные задачи, решаемые при этом, должны быть сформулированы при оценке возможных воздействий на окружающую среду, а на стадии проектирования должны быть предусмотрены соответствующие механизмы. Добыча нефти растянута на многие годы, и хотя многие из экологических критериев, применительных к разведке и бурению, остаются в силе, появляются и новые, учитывающие долгосрочный характер добычи.

Дополнительные площадки должны быть расчищены под промысловые объекты, центральную установку комплексной подготовки нефти, вахтовый посёлок, подъездные дороги и трубопроводы. При проектировании следует учитывать разницу в размере занимаемой площади между вариантами с централизованным расположением объектов и их размещением у отдельных скважин. На промысловых объектах должны быть предусмотрены средства для сведения до минимума возможность и последствия разливов, а также отстойники для дренируемых с площадок стоков. Установки для очистки пластовой воды и сжигания газа на факеле должны быть расположены на одной и той же площадке с установками для отделения воды от нефти и обессоливания нефти.

Коридоры для нефтесборных и прочих трубопроводов должны иметь минимальную ширину и проходить параллельно подъездным дорогам. Для сведения количества нефтесборных трубопроводов до минимума целесообразно группировать нефтесборные пункты и сводить скважины в кусты.

Некоторые из дополнительных мер могут сводиться к наклонно-направленному или горизонтальному бурению, последовательной эксплуатации скважин или переводу существующих скважин на добычу вторичными методами. Такие меры уменьшают нарушение поверхностного покрова благодаря уменьшению физических размеров промысловых объектов, в результате

чего потребность в землеотводе уменьшается, строительные материалы используются более эффективно и в размещении объектов появляется определённая гибкость.

6.1.3.2 Операции по добыче нефти и газа

На стадии добычи проектировщики и строительные подрядчики сменяются постоянным персоналом эксплуатационников и подрядчиками по техническому обслуживанию. Все работники промысла должны пройти подготовку и обучение по проведению природоохранных мероприятий. На данной стадии повседневно принимаются и пересматриваются решения относительно технического обслуживания, проверок и испытания технологического оборудования для обеспечения безопасности личного состава, охраны окружающей среды и поддержания высокого уровня добычи. При этом ключевую роль играют мониторинг окружающей среды и периодические проверки выполнения природоохранных мероприятий. Кроме того, следует регулярно проверять готовность аварийных служб и совершенствовать проводимые ими мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий. Упор должен делаться прежде всего на предупреждение отрицательных экологических воздействий, а не ликвидацию их последствий.

При техническом обслуживании скважин (включая кислотную обработку, гидроразрыв и возбуждение растворителями) необходимо предусмотреть сбор отработанных жидкостей для воздействия на пласт в стальных ёмкостях, а не в открытых амбарах. Эти жидкости должны быть закачаны в пласт, регенерированы, химически нейтрализованы, смешаны с пластовыми флюидами, сожжены, либо удалены другими приемлемыми способами.

Должны быть приняты все возможные меры по предупреждению случайного попадания отработанных жидкостей в почву или водоёмы посредством правильно продуманного дренажа в пределах площадки, особенно во время ремонта нефтесборных трубопроводов. Применение химреагентов должно быть по возможности централизовано, причём их предпочтительно хранить в общих ёмкостях, а количество металлических бочек с химреагентами на площадке должно быть сведено до минимума. Кусты скважин и групповые нефтесборные пункты являются идеальным местом для такой централизации.

6.1.4 Ликвидация промысловых объектов и рекультивация

Ликвидация промысловых объектов и рекультивация составляют важную часть программы природоохранных мероприятий. Основной целью рекультивации является привести территорию в заданное состояние в зависимости от её предполагаемого в дальнейшем использования. На встречах, проводимых с представителями соответствующих органов и/или местного населения в рамках консультаций, должен решиться вопрос о предпочтительном и практически осуществимом использовании возвращаемой площади в будущем. Такие встречи должны происходить периодически на протяжении всего периода разработки на тот случай, если возникнут новые обстоятельства, которые могут изменить первоначальное решение о предпочтительном использовании территории. Как только по этому вопросу достигается окончательное соглашение, следует приступать к подготовке плана рекультивации. Существует несколько возможных вариантов рекультивации, которые приводятся ниже.

6.1.4.1 Возможные варианты рекультивации

Возможные варианты рекультивации включают в себя:

- приведение территории в исходное состояние;
- частичное приведение территории в исходное состояние;
- приведение территории в приемлемое альтернативное состояние;
- отказ от рекультивации.

Рекультивация в общем должна быть направлена на приведение территории в исходное состояние, в котором она пребывала до разведки или добычи нефти и газа. Однако в некоторых случаях более целесообразно делать это частично или вообще ничего не делать. Например, гравийные карьеры в Аляске невозможно привести в первоначальное состояние, но при правильном подходе они могут послужить ценным местом обитания для нескольких видов. В тех случаях, когда разработка осуществляется рядом с существующими поселениями, их обитатели могут захотеть сохранить дороги или другие полезные элементы инфраструктуры. В таких случаях рекультивация будет частичной в том смысле, что всё оборудование и мусор будут увезены, а нужная инфраструктура останется. Но перед тем как придти к такому решению,

нужно взвесить экологические последствия оставления дорог и тем самым облегчения доступа извне к местной природе.

При выборе того или иного варианта рекультивации следует учитывать следующие факторы:

- нужды местных властей и населения;
- существующая флора и фауна;
- характер и объём загрязнений;
- практическая осуществимость;
- сроки, в которые нужно уложиться;
- стоимость.

Выбор варианта рекультивации также должен учитывать нижеследующие обстоятельства.

6.1.4.1.1 Физические аспекты рекультивации

Защита многолетней мерзлоты от растепления является решающим фактором. Долгосрочные объекты в Арктике требуют устойчивых оснований во избежание проседания и для сохранения термостабильности многолетней мерзлоты. В Канаде и Аляске для этого широко используется гравий, а в некоторых арктических районах России имеется только песок, но его можно закрепить разными способами.

При ликвидации месторождения удаление материала, использованного при строительстве кустов и дорог, может вызвать целый ряд проблем, связанных с устойчивостью грунта. Если куст убрать без соответствующего покрытия ниже-лежащего субстрата, может произойти термическая эрозия. Дорожные насыпи и кусты становятся составной частью мерзлотной системы, если учесть, что мерзлота проникает в них. При рекультивации следует выяснить, может ли удаление кустов и насыпей поставить под угрозу локальную или региональную гидрографическую сеть и систему поверхностного стока, а также достаточно ли велика площадь под кустами и насыпями, чтобы их вообще потребовалось сносить. Если всё-таки их нужно убирать, рекультивация должна предусмотреть достаточную степень искусственной термо-изоляции грунта до того, пока не восстановится растительный покров.

6.1.4.1.2 Биологические методы рекультивации

Существует несколько способов рекультивации участков с нарушенным растительным и почвенным покровом. Минимальный объём рекультивации предполагает восстановление слоёв почвы с прежним взаимным расположением и возрождение растительных сообществ из имеющегося на месте семенного материала или растительных остатков в почве. Этот метод лучше всего подходит для сообществ с достаточным семенным материалом или небольшим видовым разнообразием.

Пересев более сложное мероприятие, но имеет больше шансов на успех. К сожалению недостатком этого метода является нехватка семенного материала на месте. Опыты в Аляске, Канаде, Норвегии и России показали, что посев местных видов трав может быть довольно успешным. Очевидно, что он предотвращает растепление многолетней мерзлоты. Задерновывание может быть весьма эффективным, поскольку для восстановления растительного покрова используется местная растительность, но при этом предполагается, что имеется достаточное количество дернины. Прямые посадки процесс довольно трудоёмкий, но в ограниченном масштабе этот метод может дать прижиться определённым видам. Ни в коем случае не следует интродуцировать новые, не местные виды.

При любой попытке восстановить растительный покров на участке, который был полностью или почти полностью лишён растительности на протяжении какого-либо периода времени, следует прояснить следующие моменты в конкретном контексте данного участка:

- длительность вегетационного периода;
- наличие семенного материала;
- степень покрытия, которую следует обеспечить по прошествии определённого периода времени;
- желаемый видовой состав растительности и разнообразие экосистем;
- потребность в удобрениях (органические удобрения, разбрасываемые по поверхности, мульчирование, готовые минеральные удобрения);
- наличие влаги и её обеспечение (снегозадержание, водоподводящие каналы);

- общая вписываемость участка в окружающий ландшафт.

После завершения разработки необходимо проводить мониторинг окружающей среды для проверки эффективности рекультивации. Ниже приводятся рекомендации по рекультивации после основных видов работ, связанных с разработкой нефтяных и газовых ресурсов.

6.1.4.2 Сейсмические исследования

Потенциальное воздействие сейсморазведки на окружающую среду незначительно, и его можно ослабить путём тщательного планирования, мониторинга и организации удаления отходов. Как уже упоминалось ранее (см. Разведка), в конце проведения сейсморазведки следует предпринять практические шаги по незамедлительному восстановлению любых участков, нарушенных при выполнении работ и оставленных в нарушенном состоянии до их завершения. Дальнейший мониторинг позволит установить, насколько успешно проведена рекультивация.

6.1.4.3 Разведочное бурение и добыча

На рекультивацию после завершения разработки месторождения, включая бурение и добычу, может понадобиться больше времени по сравнению с рекультивацией после сейсморазведки. При подготовке площадки для термоизоляции многолетнемерзлого грунта от промышленных объектов используется основание из гравия, песка, брёвен, геотекстильных материалов или какого-либо их сочетания. Растительный покров, пострадавший от укладки такого основания или запруживания, а также от пыли и вездеходного транспорта, может нуждаться в восстановлении, и проводимый для этого анализ площади должен включить в себя:

- учёт экологических и социальных факторов;
- выявление ключевых мест обитания и видов;
- оценку несущей способности и видового разнообразия;
- оценку процессов, происходящих в экосистемах;
- оценку предлагаемых методов и средств рекультивации.

Рекультивация может предусматривать:

- контурную обработку склонов и нивелирование;
- укладку на место почвы и поверхностного органогенного слоя;
- возобновление растительного покрова путём засева или естественной повторной колонизации;
- обеспечение термостабильности и защиты многолетней мерзлоты;
- восстановление поверхностного стока и гидрографической сети;
- предотвращение эрозии и оползания берегов.

6.1.4.4 Ликвидация месторождения и демонтаж промышленных объектов

Перед тем как приступить к ликвидации месторождения по завершении его разработки или к демонтажу промышленных сооружений, необходимо составить план работ. Все сооружения из бетона, металлоконструкций или дерева, которые не предусмотрено оставлять для последующего использования, должны быть убраны по меньшей мере на 1 м ниже уровня земли, за исключением особых случаев, или как это предусмотрено законодательством. Все амбары, шахты и приямки должны быть очищены и заполнены грунтом до уровня земли, а грунт, загрязнённый нефтью или другими веществами, должен быть удалён и захоронен надлежащим образом. Скважины должны быть заглушены и оставлены в стабильном и безопасном состоянии в соответствии с отраслевыми требованиями или местными правилами.

С дорог, кустовых площадок или площадок под промышленными объектами, подлежащих ликвидации, должно быть снято всё покрытие и сооружения, которые затем следует закопать на достаточную глубину, позволяющую восстановить почвенный и растительный покров. Поверхность затем подвергнется контурной обработке для обеспечения стока воды и предотвращения эрозии, при этом её рельеф будет приведён в соответствие с окружающей местностью. Отрицательные воздействия на окружающую среду могут быть вызваны непосредственно работами по демонтажу промышленных сооружений и очистке местности. К ним можно отнести удаление отходов и мусора, шум, передвижение вездеходного транспорта, способное механически повредить растительный покров. Многие из этих воздействий можно ослабить, проводя работы зимой, когда активный слой промёрз (а значит нарушение поверхности минимальное) и отсутствуют перелётные птицы.

6.1.4.5 Возможное загрязнение окружающей среды

Необходимо осмотреть территорию на предмет возможного загрязнения. Источниками загрязнения нефтью и химреагентами могут быть:

- площадки для захоронения отходов;
- стальные бочки;
- некоторые отстойники;
- ёмкости для хранения;
- трубопроводы;
- места для хранения химреагентов.

В выявлении возможных мест, подвергшихся загрязнению, важную роль играет опытный персонал на промысле.

Существует несколько подходов к тому, как поступить с загрязнённым материалом:

- оставить его на месте;
- умеренно загрязнённый материал удаляется обычными способами;
- сильно загрязнённый материал удаляется специалистами.

На участках, где почва и низлежащий грунт могут быть загрязнены, может возникнуть необходимость в отборе проб и их анализе для определения уровня и степени загрязнения, а, следовательно, и риска для здоровья и окружающей среды, включая:

- опасность для человека из-за присутствия токсических и потенциально канцерогенных веществ, которые могут проникнуть в организм через кожу, в результате заглатывания и/или вдыхания;
- опасность для флоры и фауны из-за присутствия химикатов (хлоридов, тяжёлых металлов), истощения питательных веществ в результате выщелачивания, экстремальных значений pH, присутствия углеводородов и т.д.;
- загрязнение водоёмов (замасленными отходами, нефтью, газоконденсатными жидкостями и т.д.);
- взрывоопасность из-за летучих выбросов (паров нефтепродуктов, метана и т.д.);
- физическая опасность из-за незасыпанных участков с нестабильным грунтом (свалки мусора, глубокие основания, заглублённые ёмкости для хранения, карьеры, шахты и т.д.);
- мобильность, стойкость и биологическая активность загрязняющих веществ.

6.2 Природоохранные мероприятия в социально-экономической сфере

6.2.1 Социальные и культурные аспекты

На стадиях консультаций и оценки возможных воздействий на окружающую среду предполагается оценить и воздействия в социальной, культурной и экономической сфере. В этот период выявляются вопросы, представляющие особое беспокойство для местных органов власти, общественности и отдельных граждан. При этом нефтедобывающая компания (предприятие) должна сделать так, чтобы прогнозируемые отрицательные воздействия разработки отсутствовали, были сведены до минимума или ослаблены. В частности, следует рассмотреть следующие мероприятия:

- избегать нарушения существующих форм земле- и ресурсопользования, а также прав доступа к ресурсам;
- поставить под контроль доступ к местным ресурсам и их эксплуатацию со стороны рабочих всех категорий, включая личный состав подрядчиков;
- поставить под контроль иммиграцию и внутренние миграции;
- помочь местному населению освоиться с последствиями разработки;
- избегать конфликтов с программами местного или регионального развития, а также планами охраны окружающей среды;
- по мере возможности и необходимости, ограничить присутствие приезжих рабочих в установленных границах, включая подъездные пути;
- по мере возможности создать для местных жителей необходимую инфраструктуру (жильё, медицинские учреждения, школы).

6.2.2 Экономические аспекты

Операции по разведке и добыче нефти и газа могут привести быстрые и нежелательные изме-

нения в местные социо-экономические системы. При оценке возможных воздействий на окружающую среду должны быть определены как отрицательные, так и положительные воздействия в социально-экономической сфере вместе с мерами по их ослаблению или усилению, соответственно. Эти меры важны для контроля таких изменений, как растущая разница в доходах и инфляция. Для оценки эффективности мер по ослаблению отрицательных воздействий можно прибегнуть к услугам специалистов.

Программы найма на работу и обучения можно составить с учётом пожеланий местных жителей, в зависимости от того, в какой мере они хотят быть задействованными в этих программах. В лицензии на разработку может быть оговорено условие найма на работу местного населения.

Личный состав следует организовать таким образом, чтобы уменьшить возможность конфликтов между разными этническими группами и защитить культурные ценности рабочих выходцев из коренного населения. Необходимо также учитывать особенности приезжих рабочих, их привычки, структуру и бытовое устройство. При планировании и обучении следует делать упор на избежание потенциальных проблем, которые могут быть связаны с изменениями в социально-экономической или культурной сфере.

6.2.3 Вопросы, касающиеся рабочей силы

Необходимо, чтобы на всех стадиях разработки, начиная с сейсморазведки и вплоть до ликвидации месторождения, рабочие нефтедобывающей компании (предприятия) и подрядчиков строго придерживались запрета на охоту, не причиняли беспокойства диким животным и не кормили их. В этой связи необходимо держать под контролем как рабочее время, так и время отдыха. Приезжие рабочие должны находиться в чётко определённых границах месторождения и подъездных дорог, а также, при необходимости, быть изолированы от коренного населения.

6.3 Природоохранные мероприятия, связанные с вспомогательными операциями

6.3.1 Материально-техническое обеспечение, транспорт и инфраструктура

Для предотвращения отрицательных воздействий строительных работ, транспорта и прочих вспомогательных операций на окружающую среду может быть предусмотрен целый ряд природоохранных мероприятий. Ниже приводятся рекомендации по проведению таких мероприятий в связи с работой транспорта, дорожного хозяйства, трубопроводов, вахтовых посёлков, базовых лагерей и прочих элементов инфраструктуры нефтяного месторождения.

6.3.1.1 Транспорт

По мере возможности транспорт в Арктике и Субарктике должен использовать имеющуюся инфраструктуру в виде дорог, вертолётных площадок, взлётно-посадочных полос или причалов/пристаней. При выборе видов транспорта следует руководствоваться следующими соображениями:

- длительность периода необходимого для использования того или иного вида транспорта во время строительных работ или добычи;
- возможные значительные воздействия на окружающую среду того или иного вида транспорта и выбранного маршрута (например, помеха миграции животных, изменение поверхностного стока, шум пролетающих самолётов и вертолётных, использование навигационных путей);
- возможные изменения рельефа и гидрологического режима в результате использования того или иного вида транспорта.

С экологической точки зрения перевозка людей и оборудования вертолётными предпочтительнее строительству дорог. Однако не следует забывать о связанных с этим видом транспорта опасностях. Там где используются самолёты и вертолёты, маршруты должны выбираться так, чтобы не беспокоить диких животных. В таких чувствительных с экологической точки зрения местах должен быть установлен разумный предел на минимальную высоту полёта.

6.3.1.2 Транспортные средства

Вполне можно избежать наиболее вероятных отрицательных воздействий применения транспортных средств (включая передвижные жилые или служебные модули). Более конкретно, следует:

- убедиться в том, что все транспортные средства перемещаются только по постоянным дорогам или зимникам;
- проверять транспортные средства на утечки масла или топлива;
- докладывать о разливах нефтепродуктов и собирать их в подходящую тару;
- избегать разрушения снежного покрова; если же транспортное средство нарушило снежный покров, отметить это место для приведения нарушенного покрова в порядок;
- избегать чрезмерного уплотнения поверхностного слоя, особенно в тундре;
- избегать резких поворотов при езде на гусеничном транспорте.

При пересечении водных преград с использованием любых наземных транспортных средств необходимо проявлять особую осторожность. Возможные при этом отрицательные воздействия на окружающую среду можно ослабить принятием следующих мер:

- сведение до минимума пересечения водных преград;
- избегание пересечения водных преград в чувствительные с экологической точки зрения периоды, например, нереста и миграции;
- избегание пересечения водных преград в местах с неустойчивыми берегами и дном;
- наведение мостов перпендикулярно руслу и в одном месте;
- ограничение езды через главные русла;
- строительство подъездных путей подальше от рек, за исключением переправ;
- сведение до минимума времени пребывания в реке, а также изменений качества, расхода и уровня воды, формы русла или берегов;
- особые меры предосторожности при езде по крутым берегам во избежание усиления эрозии;
- использование временных мостов.

В тех случаях когда используются зимники, рекомендуется:

- пользоваться ледяными мостами при пересечении тех участков водоёмов, в которых зимует рыба;
- наводить ледяные мосты во избежание промерзания водоёма на полную глубину;
- строить мосты достаточной высоты для свободного прохода льда и воды;
- устанавливать водопропускные трубы в уплотнённый снег;
- убрать полностью или частично все мосты и снежные перемычки до весеннего вскрытия льда.

При заправке любых видов транспортных средств можно избежать отрицательных воздействий на окружающую среду, принимая следующие меры:

- заправка под постоянным наблюдением и с мерами предосторожности во избежание разливов;
- оснащение транспортных средств ветошью, поддонами, лопатами и мешками для загрязнённого грунта;
- ограничение заправки в поймах определёнными местами;
- надлежащее хранение топлива и смазочных материалов (в тщательно закрытой таре с маркировкой).

6.3.1.3 Дороги

Если строительства новых дорог не избежать, следует при этом проводить следующие природоохранные мероприятия:

- выбор трассы с таким расчётом, чтобы избегать мест, уязвимых с экологической, социальной и культурной точек зрения;
- своевременное получение разрешений на отвод земли;
- сведение до минимума помех проводимым противо-эрозионным мероприятиям;
- минимальное заиливание водоёмов;
- минимальное нарушение естественного поверхностного стока и гидро-графической сети;
- сохранение поверхностного органического слоя во время строительства;
- сведение земляных работ до минимума;
- оставление максимально возможного количества пней и корней на месте для сохранения связности грунта и ускорения возобновления растительного покрова;

■ контурная обработка во избежание эрозии.

Постоянные дороги следует покрывать гравием или другим подходящим материалом для защиты многолетней мерзлоты от оттаивания и во избежание связанного с ним неравномерного проседания дорожного полотна. В некоторых случаях целесообразно поливать дороги водой для уменьшения пыли. Однако, для этой цели нельзя пользоваться солоноватой водой. Транспортные средства нельзя эксплуатировать за пределами дорог (за исключением экстренных ситуаций), если поверхность грунта не способна выдержать их веса без образования колеи. Использование зимников в арктических и субарктических районах в зимний период может ослабить отрицательное воздействие на грунт, но ими нельзя пользоваться летом без сооружения дорожного полотна. Сезонные ограничения по пользованию ледяными зимниками должны быть четко оговорены, и движение по ним должно прекратиться до весенней оттепели.

6.3.1.4 Взлётно-посадочные полосы и речной транспорт

Взлётно-посадочные полосы должны быть расположены рядом с вахтовыми посёлками или базовыми лагерями и строиться с учётом безопасности и с минимальным нарушением растительного покрова. На стадии проектирования следует определить вероятный срок эксплуатации взлётно-посадочной полосы, оценить естественные препятствия и другие вопросы, связанные с безопасностью, возможное шумовое воздействие на людей и животных, а также вероятность того, что выбранные маршруты смогут оказаться помехой миграции водоплавающей птицы, отрицательно сказаться на других представителях фауны или традиционном охотничьем промысле коренного населения.

Если для разработки месторождения возникнет необходимость в речных перевозках (например, на баржах, катерах или судах на воздушной подушке), нужно будет выяснить наличие судоходных маршрутов, определить время года, когда ими можно пользоваться, выявить препятствия или опасные участки на этих маршрутах, а также оценить все возможные экологические факторы перед тем, как окончательно выбрать маршрут и приступить к навигации.

6.3.1.5 Карьеры

При разработке месторождений часто возникает необходимость в карьерах, как источниках грунта, песка или гравия для строительства, ремонтных работ и работ по ликвидации месторождения. К природоохранным мероприятиям, связанным с эксплуатацией карьера, относятся следующие:

- расположение карьера с таким расчётом, чтобы избегать мест, уязвимых с экологической, социальной и культурной точки зрения;
- выбор приемлемых методов добычи и её осуществление с минимальным нарушением растительного покрова и животного мира, ухудшением устойчивости грунта за счёт эрозии и растепления, а также изменением поверхностного стока и гидрографической сети;
- предпочтительное использование существующих карьеров и связанных с ними дорог, троп и просек, вместо создания новых;
- обваловка карьера для сведения до минимума изменения поверхностного стока и создания барьера между водоёмами и карьером;
- маркировка площади, выделенной под карьер и отвал, с обозначением границ вырубки и расчистки во избежание занятия лишней территории;
- сохранение снятого почвенного слоя для последующей рекультивации;
- производство всех работ по уходу за транспортными и механическими средствами и их ремонту на ограниченном участке в пределах карьера, а также выполнение требований, предъявляемых к транспортным средствам (см. выше).

6.3.1.6 Строительные работы

Общей рекомендацией по этой части является сведение строительства промышленных сооружений, дорог, базовых лагерей или посёлков и трубопроводов до необходимого минимума. Сооружения, используемые в Арктике и северной части Субарктики, как правило, должны быть заключены в модули для защиты от суровых погодных условий.

Со строительными работами связаны следующие природоохранные мероприятия:

- выбор строительных площадок с таким расчётом, чтобы избегать мест, уязвимых с экологической, социальной и культурной точки зрения;

- использование минимальной площади, но без ущерба безопасности при проведении работ;
- избегание нарушения режима поверхностного стока и гидрографической сети;
- обеспечение термостабильности многолетней мерзлоты;
- сохранение, по мере возможности, существующего растительного покрова;
- включение мероприятий по ликвидации промысловых объектов в разработку на стадии планирования и проектирования;
- учёт возможности дальнейшего расширения разработки.

Время проведения строительных работ должно тщательно планироваться, чтобы избежать отрицательных воздействий на растительность и животный мир. Чаще всего это означает проведение строительных работ в зимний период, когда активный слой многолетней мерзлоты промёрз, что позволяет ездить с минимальным риском повреждения грунта. Кроме того, большинство животных зимой отсутствуют. Тем не менее, следует оценить возможные отрицательные воздействия на зимующие виды.

6.3.1.7 Базовые лагеря и посёлки

Для проведения сейсморазведки и разведочного бурения необходимо создать временные базы и посёлки. Зимние базовые лагеря сейсмических партий в Арктике состоят из нескольких 'поездов', сформированных из установленных на полозья прицепов, которым часто приходится переезжать с места на место в дневное время, чтобы поспеть за процессом регистрации сейсмических сигналов. В другие времена года и в лесных районах базовый лагерь перемещается не столь часто. Если база временная - то есть, рассчитана только на зимний период - ледяное основание предпочтительно гравийному или песчаному, так как оно бесследно исчезает в весеннюю оттепель. Здесь важно успеть убрать всё оборудование и мусор перед её наступлением. Необходимо предусмотреть особые меры по сбору, переработке и удалению всех отходов.

В отличие от временных лагерей, планирование постоянных баз и посёлков должно проводиться более тщательно, особенно когда речь заходит о выборе места, размере и методах строительства. Место должно выбираться как можно ближе к объекту разработки, чтобы снизить потребность в подъездных дорогах. Однако, если поблизости объекта разработки нет мест, приемлемых с экологической точки зрения, можно рассмотреть и более отдалённый участок. Вахтовый посёлок, как правило, изготавливается в заводских условиях, а затем доставляется на место, где производится сборка строений.

При использовании временных и постоянных базовых лагерей и посёлков проводятся следующие природоохранные мероприятия:

- выбор места с расчётом минимального воздействия на животный мир и коренное население (см. Выбор площадки);
- минимальный землеотвод;
- сохранение, по мере возможности, снятого растительного и почвенного покрова для последующей рекультивации (см. Расчистка площадки);
- учёт местного рельефа, гидрографической сети и поверхностного стока;
- выбор места и строительные работы с учётом последующей ликвидации, особенно в зависимости от временного фактора;
- включение в программу работ тщательно продуманных мероприятий по удалению отходов (см. Организация сбора и удаления отходов);
- водонепроницаемая обваловка участков для хранения топлива и химреагентов или применение поддонов при заправке;
- демонтаж оборудования, строений и удаление мусора при ликвидации базового лагеря с приведением территории в исходное состояние;
- постоянный контроль над личным составом в рабочее и нерабочее время в плане выполнения им требований по ограничению экологических и социальных воздействий.

6.3.1.8 Водоснабжение

При заборе питьевой воды, её транспортировании, использовании и последующем сбросе следует строго выполнять требования по охране окружающей среды. К ним относятся следующие:

- поддержание в водоёмах экологически приемлемых значений стока и уровня;
- сведение до минимума воздействие водозабора на гидрологический режим, а также экос-

истему в целом, включая популяции рыб и места их обитания;

- предотвращение попадания рыб в водопроводные трубы;
- постоянное наблюдение за водосбором.

6.3.1.9 Трубопроводы

Удаление растительного покрова перед укладкой трубопроводов должно быть сведено до минимума по мере возможности. Использование зимников при строительстве в северных районах может ослабить прямое и косвенное воздействие на животный мир и места его обитания. Как и в случае подъездных дорог, для строительства трубопроводов может потребоваться специальное разрешение.

Конкретные природоохранные мероприятия, связанные со строительством трубопроводов, включают в себя:

- выбор трасс и площадок под трубопроводные сооружения с таким расчётом, чтобы избежать мест, уязвимых с экологической, социальной и культурной точки зрения;
- сведение количества трубопроводов до необходимого минимума, используя при этом общие коридоры с дорогами, линиями электропередачи и связи;
- обеспечение проходов для поверхностного стока и передвижения животных;
- сооружение мостов и установка водопропускных труб вдоль дорог в достаточном количестве для сохранения существующей системы поверхностного стока;
- укладка трубопроводов в траншеи или на эстакады для минимального нарушения путей миграции животных и обеспечения термостабильности многолетней мерзлоты;
- избегание ущерба растениям и животным;
- восстановление строений, земельных участков или мест обитания животных в полосе отвода;
- запрет на использование строительных машин или вездеходного транспорта на поверхности, восприимчивой к образованию колеи;
- избегание использования транспортных средств и строительных машин в водоёмах;
- выполнение требований по предельному уровню выбросов отработанных газов из машин, оборудования и установок для сжигания;
- выполнение требований по удалению воды, использованной в гидростатических испытаниях;
- приведение территории в исходное состояние и контроль результатов;
- контроль трубопроводной эстакады на устойчивость и прочностные характеристики.

6.3.1.10 Уход за промысловыми объектами

После того как нефте- и газопромысловые объекты, а также прочие элементы инфраструктуры пущены в эксплуатацию, они нуждаются в том или ином виде ухода. К ним относятся дороги и подъездные пути, здания и сооружения, трубопроводы, транспортные средства, самолёты и вертолёты, не говоря уже о скважинах. При планировании регламентных работ по уходу за всем этим хозяйством следует определить, на стадии предварительной и последующей полной оценки, возможные воздействия на окружающую среду.

Предусмотренные при этом природоохранные мероприятия должны включать в себя:

- сбор и удаление отработанных жидкостей, используемых для технического обслуживания скважин (например, кислотной обработки, гидроразрыва, возбуждения с помощью химических реагентов);
- сбор и удаление пластовых флюидов, вышедших на поверхность при техническом обслуживании технологического оборудования и нефтесборных трубопроводов;
- борьбу с пылью;
- сохранение существующего поверхностного стока;
- борьба с эрозией;
- сбор и удаление отходов с соблюдением мер безопасности.

6.3.1.11 Опасные вещества и материалы

При разработке нефтяных и газовых месторождений применяется целый ряд опасных веществ и материалов. Для надлежащей защиты окружающей среды со всеми этими веществами и материалами должны работать лишь лица, прошедшие специальную подготовку и аттестацию, при этом должны строго выполняться инструкции производителя и требования местного законодательства. Нефтедобывающая компания (предприятие) должна обеспечивать контроль над

применением химреагентов и их сбором и удалением после отработки, с учётом требований нормативных документов. В программах природоохранных мероприятий должны быть предусмотрены и специальные правила работы с опасными веществами и материалами, а также методы их сбора и удаления.

Специальные меры, принимаемые в этой связи, должны включать в себя:

- перевозку опасных веществ и материалов в строгом соответствии с предъявляемыми требованиями;
- наличие на всех транспортных средствах материалов, необходимых для ликвидации небольших утечек и разливов (лопаты, мешки и ветошь);
- составление плана мероприятий по предотвращению и ликвидации разливов;
- хранение всех видов топлива в ёмкостях на обвалованных участках с надлежащей защитой от наезда транспортных средств, ржавчины и коррозии, а также с чёткой маркировкой;
- хранение всех химреагентов, опасных веществ и материалов в безопасных местах, не подверженных затоплению;
- хранение тары с опасными веществами и материалами в дополнительных контейнерах соответствующего объёма;
- применение правильно подобранных методов ликвидации отходов, таких как химическая нейтрализация или сжигание там, где это разрешается, либо возвращение отходов поставщику;
- подготовку и обучение личного состава работе с опасными веществами и материалами, а также их сбору и удалению после отработки.

6.3.2 Организация сбора и удаления отходов

6.3.2.1 Обработка отходов

Организация сбора и удаления отходов, а также сведение их до минимума, относятся к первоочередным задачам. Количество всех видов отходов, методы их обработки и потенциал их экологического воздействия должны быть определены при оценке возможных воздействий на окружающую среду и на стадии проектирования. Учёт всех этих факторов позволит принять более правильные конструктивные решения, использовать более эффективные технологии и улучшить охрану окружающей среды. Следует предусмотреть при этом возможность регенерации и повторного использования используемых химреагентов и материалов, особенно тех, которые можно отнести к категории опасных. Рекомендации по методам и вариантам обработки отходов, возникающих при бурении и добыче, приведены на Рис. 5. Следует отметить, однако, что на применение многих из указанных методов требуется специальное разрешение от регулирующих органов.

Правильный выбор варианта ликвидации конкретного вида отходов будет зависеть от их химических и физических свойств, экологических условий на конкретном участке, а также от действующих законодательных актов, имеющих разрешения и применимых нормативов по выбросам и стокам. Если по какому-либо виду отходов не существует законодательных актов и нормативных документов, включая требования к классификации и отчётности, нефтедобывающая компания (предприятие) должна разработать свои собственные требования.

Арктические и субарктические условия выдвигают особые трудности для выбора и осуществления экономичных и экологически безопасных способов переработки и ликвидации отходов. В этих районах обычно отсутствуют предприятия и установки по переработке отходов, что заставляет нефтедобывающие компании (предприятия) использовать методы, которые могут быть разработаны и освоены на месте, например, сжигание или захоронение отходов на специально отведённых участках за пределами промышленного объекта. При отсутствии специальных установок для переработки и сжигания отходов основной задачей является сведение на нет опасности для здоровья человека и для окружающей среды. Плохо продуманные мероприятия по сбору и удалению отходов в отдалённых районах могут привести к отрицательным воздействиям на окружающую среду с далеко идущими последствиями, что потребует дорогостоящих попыток исправить положение. При оценке методов сбора и удаления отходов нельзя забывать о защите многолетней мерзлоты, грунтовых вод, растительного и животного мира.

6.3.2.2 Стоки и выбросы

Если после обработки сточных вод образуется остаток, например, нефти, шлама или других веществ, его следует удалить надлежащим образом, как указано в подразделе "Отходы добычи и связанных с ней технологических процессов". Сточные воды ни в коем случае нельзя спускать непосредственно в окружающую среду без тщательной оценки последствий и соответствующей обработки. Она может включать в себя целый ряд методов - от применения простых отстойников до сложного процесса химической флокуляционной очистки. Стоки должны отвечать определённым требованиям с расчётом на минимальное отрицательное воздействие на окружающую среду. Среди многочисленных методов обработки и ликвидации жидких отходов укажем следующие:

- очистка сточных вод с помощью передвижных систем биологической обработки или водопроницаемых отстойников (используемых за пределами затопляемых территорий);
- биологическая или химическая обработка промывной или технической воды во избежание попадания бактерий или патогенных микроорганизмов в окружающую среду;
- возможная фильтрация бытовых сточных вод с последующим выпуском на поверхность земли;
- создание дренажной системы с сепараторами или отводными коллекторами для отделения нефтесодержащих вод перед спуском стоков.

6.3.2.3 Отходы бурения

Отходы, образующиеся в процессе буровых работ, включают в себя сточные воды, состоящие из поверхностного стока, промывной воды, технической воды, отработанных буровых растворов с буровым шламом и жидкостей для технического обслуживания скважин. Пожалуй, самым преобладающим из вышеперечисленных компонентов стоков являются отработанные буровые растворы с буровым шламом. Очень важно, чтобы мероприятия по сбору и удалению отходов учитывались при выборе буровых растворов и добавок. В процессе бурения и добычи применяется широкий диапазон химреагентов и добавок в самых разных сочетаниях в зависимости от характера выполняемой работы. Перед тем как приступить к буровым работам следует обратить внимание на предлагаемый состав буровых растворов, а при рассмотрении предлагаемых химреагентов необходимо оценить возможное воздействие отходов и случайно спускаемых стоков на окружающую среду.

Поскольку в районе разработки нефти и газа специализированные установки для обработки отходов, как правило, отсутствуют, отработанные буровые растворы приходится удалять на месте. Как именно поступить с отработанным буровым раствором, зависит от тщательной оценки состава бурового раствора и условий окружающей среды на площадке. При применении растворов на водной основе следует по возможности избегать добавок, содержащих нефть, биологически активные тяжёлые металлы и прочие биологически накапливаемые, стойкие и кратковременно токсичные соединения, а если таковые используются, то их применение должно строго контролироваться. Это особенно важно, если куски выбуренной породы с налипшим буровым раствором разбрасываются по поверхности земли или используются при ремонте дорог без твёрдого покрытия. Содержание солей особенно важно, если отработанные буровые растворы со шламом решено спускать на землю, ибо даже в малых концентрациях они способны изменить структуру почвы, погубить растения и помешать рекультивации. Если рассматривается возможность спуска жидких отходов бурения на землю, нужно самым тщательным образом изучить их свойства и условия окружающей среды на месте предполагаемого спуска перед тем, как принять окончательное решение.

Как с экологической, так и экономической точки зрения буровые растворы на водной основе наиболее предпочтительны. Однако условия бурения или геологические параметры иногда диктуют применение растворов на углеводородной основе. Если такие растворы используются, необходимо принять меры по предотвращению их разливов. Для этого рекомендуется пользоваться стальными и прочими ёмкостями для хранения буровых растворов и шлама, исключая случайный контакт с поверхностью земли или низлежащим грунтом. Удаление отработанных буровых растворов на углеводородной и водной основе с высоким содержанием соли связано с серьёзными проблемами. Способы удаления таких растворов включают в себя закачку обратно в пласт, промывку с обработкой и удаление с буровой площадки для захоронения после затвердения. В любом случае может возникнуть необходимость в том или ином химическом, механическом, термическом или биологическом способе обработки отработанного раствора со шламом для снижения содержания нефти.

Если буровая площадка оборудована грязевым амбаром, он должен быть выполнен с водонепроницаемой прокладкой и быть достаточного объема для того, чтобы вместить всё предполагаемое количество отработанных буровых растворов, бурового шлама и любых стоков с площадки. Грязевой амбар можно соорудить либо с обваловкой (которая, между прочим, также прекращает доступ в амбар поверхностному стоку с площадки и окружающей местности), либо вырыв котлован в многолетнемёрзлом грунте. Выбор того или другого способа зависит от конкретных условий, и при этом следует предусмотреть самый надёжный способ гидроизоляции амбара во избежание просачивания жидкостей. Нужно организовать наблюдение за просачиванием для своевременного принятия необходимых мер. Вода, собирающаяся в амбаре в результате таяния снега, должна быть удалена для снижения гидравлического напора в нём. Отработанные буровые растворы во многих случаях можно регенерировать и повторно использовать. В качестве возможных альтернатив можно рассматривать закачку жидкостей в пласт и захоронение в устойчивых грунтах.

Сведение утечек до минимума должно быть заложено в конструкцию буровой площадки и предусматривать следующие мероприятия:

- оборудование всех дренажей нефтяными ловушками во избежание загрязнения нефтью дождевого стока;
- применение поддонов по мере необходимости;
- разделение дренажных систем, например, дождевой воды от загрязнённых участков.

6.3.2.4 Отходы добычи и связанных с ней технологических процессов

Опробование разведочных/оценочных скважин при их бурении может привести к выбросам нефти, газа и воды. Любой газ, выходящий на поверхность во время опробования скважин, должен сжигаться на факеле или, в экстренной ситуации, стравливаться в атмосферу. Если на поверхность выходит нефть, её следует направить в ёмкости для хранения с последующим использованием по назначению, сжиганием на месте, сжиганием на факеле, закачкой обратно в пласт или отправкой по трубопроводу на продажу. На стадии проектирования постоянно действующих промысловых объектов необходимо предусмотреть меры по сведению утечек до минимума, обвалованию или применению поддонов.

Закачка в пласт может рекомендоваться как средство избавиться от отходов, требующих особого внимания. Она может использоваться применительно к пластовой воде, нагнетаемой в пласт для поддержания пластового давления или повышения нефтеотдачи, а также к размельчённым кускам выбуренной породы, подаваемым в водонепроницаемую зону. В первом случае можно говорить о повторном использовании отходов, а во втором - речь скорее идёт о способе их захоронения. В любом случае, закачка в пласт требует особого внимания и мер предосторожности во избежание загрязнения эксплуатируемых водоносных горизонтов или прорывов на поверхность, что достигается выбором подходящих конструктивных решений, соблюдением технологического регламента, надлежащим уходом и контролем за оборудованием, используемым для закачки. Всё это должно быть включено в общие планы мероприятий по организации сбора и удаления отходов.

Пластовая вода является, пожалуй, основным отходом при добыче нефти и газа. В ней содержатся разные количества углеводородов и минеральных солей и могут присутствовать металлы и другие вещества в результате воздействия на пласт и возбуждения скважины. Пластовую воду можно подвергать очистке от нефти и твёрдых примесей, а затем закачивать обратно в пласт как средство вторичной добычи нефти или просто для её удаления.

Все стоки с пластовой водой должны подвергаться обработке для снижения содержания нефти до экологически безопасного уровня. Будут ли стоки сбрасываться в водоём или закачиваться обратно в пласт зависит от конечного состава пластовой воды и разбавляющей способности водоёма. В некоторых случаях закачка в пласт может оказаться единственным приемлемым способом удаления жидких отходов при условии, однако, что приняты соответствующие меры по защите многолетней мерзлоты и грунтовых вод. Жидкости для обработки скважины требуют особого к себе отношения: концентрированные рассолы и кислоты должны быть отфильтрованы и регенерированы, а отработанные кислоты и жидкости для ремонта скважин, химически нейтрализованы перед сбросом в разрешённых или подходящих местах за пределами площадки.

Органические отходы, включая бумагу, дерево, пропитанную нефтью или нефтепродуктами ветошь, неметаллические масляные фильтры, поглощающие материалы, остатки пищи, бытовые отходы и прочие воспламеняющиеся материалы, можно ликвидировать на месте в установке для сжигания, рассчитанной на низкий уровень выбросов. Неорганические отходы, такие как куски проволоки и металла, тара из под красок и пластмасса, должны по возможности утилизироваться либо отвезены на свалки или захоронены в подходящих местах за пределами площадки.

Некоторые химреагенты, включая добавки для удаления окалины или накипи (кислоты и т.д.), биоциды и фунгициды, требуют применения специальных способов удаления, таких как химическая нейтрализация или сжигание. Неиспользованные химреагенты и опасные вещества должны быть возвращены поставщику.

Для выбора способа удаления донных остатков в ёмкостях, резервуарах и сосудах, а также загрязнённого нефтью грунта нужно определить содержание в них нефти, солей и тяжёлых металлов. Как и в случае буровых растворов, необходимо тщательно изучить свойства того или иного вида отходов и условия окружающей среды. Альтернативные способы включают в себя регенерацию, закачку в пласт, сжигание, отверждение и стабилизацию.

В тех случаях, когда имеется разрешение на захоронение отходов, следует принять специальные меры по предотвращению просачивания и утечки отходов в грунт, особенно на участках с многолетней мерзлотой и в подверженных затоплению местах. Там где многолетняя мерзлота залегает близко к поверхности, захоронение отходов в вышележащем слое может привести к усилению теплопередачи в мёрзлый грунт с последующим его оттаиванием, свободным течением воды и просадкой. В случае же более глубокого залегания многолетней мерзлоты, захороненные отходы могут воздействовать на неё путём просачивания через толщу грунта.

6.3.2.5 Выбросы в атмосферу

При правильном выборе технических решений и их реализации выбросы газа в атмосферу и его сжигание будут минимальными благодаря предусмотренным мерам контроля. Чёрный дым во время сжигания на факеле может возникнуть лишь изредка при повышении давления. Так или иначе, должны быть предусмотрены средства для сведения таких случаев до минимума. Когда количество добываемого газа значительно превышает внутренние нужды месторождения, следует изыскать возможность его сбыта на местном рынке. Если таковой отсутствует, необходимо рассмотреть возможность закачки газа в пласт, как альтернативы сжиганию на факеле или срабатыванию в атмосферу.

Выбросы в атмосферу при эксплуатации промысловых объектов должны контролироваться с точки зрения выполнения требований действующих правил и нормативов, внутренних требований, а также защиты окружающей среды от отрицательных воздействий. Ограничения по выбросам разрушающих озоновый слой газов (фреонов и галонов), установленные Монреальским протоколом, и последующими к нему поправками приведут к полному прекращению их производства в будущем. Некоторые из этих веществ всё-таки смогут применяться в особо важных случаях, например, галоны в системах пожаротушения для закрытых помещений. Необходимо, однако, рассмотреть возможные альтернативные методы, например, применение подушки инертного газа и спринклеров.

На Рис. 6 показаны природоохранные мероприятия на основных стадиях разработки нефтяных и газовых месторождений.

6.3.3 Планирование экстренных мер для аварийных ситуаций

6.3.3.1 Возможные аварийные ситуации

Даже при старательном выполнении всех требований и обученности персонала аварии всё-таки могут возникать. Любая нефтедобывающая компания (предприятие) должна быть готова к оперативным действиям при возникновении ситуаций, представляющих угрозу для человеческих жизней, окружающей среды или материальных ценностей. К ним относятся:

- разливы и утечки топлива, нефти, газа, химреагентов или опасных веществ и материалов;
- выбросы нефти или газа из скважины;

- стихийные бедствия (землетрясения и т.д.);
- взрывы;
- пожары (возгорание растительного покрова или промышленных объектов).

Все принимаемые в аварийных ситуациях экстренные меры должны быть направлены на спасение человеческих жизней, защиту окружающей среды и сведение до минимума материального ущерба.

6.3.3.2 Планирование экстренных мер

С аварийными ситуациями легче совладать, если принимаемые меры заранее спланированы; готовность к авариям предполагает:

- выявление и осознание основных опасностей, грозящих здоровью человека, окружающей среде и безопасности промысла;
- планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий;
- регулярные проверки и учения;
- подготовку и обучение личного состава.

Например, в раздел плана проведения буровых работ, посвященный опасности выбросов нефти и газа из скважины (Буровые работы), нужно включить план экстренных мер при аварийных ситуациях, которые могут возникнуть в процессе бурения.

Тщательно составленные планы экстренных мер по ликвидации аварий должны включать в себя:

- постановку первоочередных задач;
- перечисление необходимых экстренных действий;
- определение процедур, связанных с отчетностью, связью и обеспечением безопасности;
- подготовку и обучение личного состава, выделенного на ликвидацию аварий;
- обеспечение необходимым оборудованием и его поддержание в состоянии готовности, включая помещения для размещения людей, запасы продовольствия и воды, пункты санитарной обработки, запасы топлива и установки по очистке от загрязнений;
- разработку и реализацию плана оповещения и эвакуации персонала, местных жителей и прочих лиц, присутствующих на объекте;
- документирование всех предпринимаемых действий;
- приведение промышленных объектов в нормальный режим работы.

Планирование экстренных мер должно способствовать быстрой мобилизации и эффективному использованию людских и технических ресурсов при ликвидации аварий. Для их поддержания в состоянии готовности необходимо проводить регулярные учения и занятия. Оценка экологического риска и соответствующее планирование должны осуществляться с учетом стратегических и оперативных задач, которые могут время от времени пересматриваться. Следует наладить и поддерживать связь с соответствующими ведомствами, местной общественностью, средствами информации, промышленными предприятиями в районе разработки, нефтедобывающими компаниями, работающими по соседству, подрядчиками, отдельными работниками и их семьями. При наличии продуманной организационной структуры и гибкого реагирования, такая система сможет справиться с любой аварийной ситуацией на любом производственном участке.

6.3.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации разливов

При проектировании промышленных объектов следует предусмотреть подходящие средства удержания разлитых жидкостей на месте для сведения до минимума последствий небольших аварий и утечек. Хотя вероятность крупного разлива нефти на хорошо организованном месторождении и мала, наличие эффективных средств для ограничения разливов и плана мероприятий по их ликвидации очень важно.

Для всех видов деятельности, связанных с разработкой, включая сейсмические исследования и разведочное бурение, должны быть составлены планы мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов не только нефти, но и топлива, химреагентов, опасных веществ и материалов. При составлении этих планов следует учитывать степень риска, связанного с разливами, а также возможный объем и тип разливаемой жидкости. В плане должны быть указаны типы технических средств для борьбы с разливами, потребность в рабочей силе, организационные мероприятия, обеспечивающие эффективную ликвидацию больших и малых разливов, а также перечень наиболее уязвимых и чувствительных участков вместе со средствами их защиты.

Рис. 6 Природоохранные мероприятия на разных стадиях разведки и добычи

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	■ Выявление территорий, находящихся под особой охраной, и их избегание ■ Выявление мест, уязвимых с экологической точки зрения в общем аспекте и в конкретном контексте данного региона ■ Минимальный отвод земли под промысловые объекты и базовые лагеря или посёлки ■ Предотвращение термокастовых явлений: ● сохранение защитного растительного покрова ● теплоизоляция всех временных или постоянных сооружений с помощью ледяных, снежных, песчаных или гравийных подушек; ● сведение стоков до минимума ■ Сохранение исходного гидрологического режима и топографии ■ Запрет на езду по тундре, особенно в летний период ■ Включение мероприятий по ликвидации месторождения после его полной разработки и приведения территории в исходный вид на ранней стадии проектирования ■ Хранение химреагентов и топлива в герметичных контейнерах и обвалование площадок для их хранения ■ Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти
СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ И ИНФРАСТРУКТУРА	■ Сведение до минимума отвода земли ■ Сведение до минимума отрицательных воздействий на окружающую среду в результате: ● строительства временных объектов: - за счёт ограничения работ зимним периодом и сведения до минимума работ за пределами гравийных или песчаных насыпных площадок в летний период; - за счёт применения ледяных/снежных площадок, дорог (зимников) и мостов, особенно на участках с многолетней мерзлотой; - за счёт применения вертолётов с выполнением всех необходимых мер безопасности вместо наземного транспорта; - за счёт минимального удаления растительного покрова ● строительства постоянных объектов - за счёт минимального удаления растительного покрова; - за счёт выбора мест под промысловые объекты с минимальным отрицательным воздействием на коренное население, водные ресурсы, животный мир, растительность и ландшафт; - за счёт сведения дорог и трубопроводов в общие коридоры
БУРЕНИЕ	■ Применение кустового метода для использования минимальной площади ■ Избегание применения грязевых амбаров и применение гидроизоляционных прокладок там, где они всё-таки используются

Рис. 6 Природоохранные мероприятия на разных стадиях разведки и добычи

РАЗРАБОТКА И ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА	■ Применение зимников для строительства и других операций, проводимых в один приём ■ сведение до минимума выбросов в атмосферу ■ Сведение до минимума отрицательных воздействий на коренное население, водные ресурсы, животный мир, растительность и ландшафт
СБОР И УДАЛЕНИЕ ОТХОДОВ	■ Оценка и сведение до минимума отходов на стадии проектирования для минимального отрицательного воздействия на окружающую среду ■ Сравнение разных вариантов сбора и удаления отходов с точки зрения экономики и эффективности
ЛИКВИДАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРИВЕДЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ В ИСХОДНЫЙ ВИД	■ Учёт предполагаемого использования территории после ликвидации месторождения на ранней стадии проектирования ■ Полная очистка территории от загрязняющих веществ ■ Выполнение необходимых процедур при ликвидации скважин и промысловых объектов ■ Сбор и удаление отходов в полном соответствии с требованиями ■ Приведение территории в исходный вид методами, способствующими ■ Препявление или ликвидация подъездных путей по мере возможности

В плане должны быть чётко обозначены действия, предпринимаемые в случае разлива, включая систему связи, организационную структуру, обязанности каждого лица, руководящего работами по ликвидации разлива, и контакты с соответствующими органами и ведомствами. План должен также предусмотреть способы удаления разлитой нефти, загрязнённого грунта и мусора, а также доставку на место и благоустройство личного состава, привлечённого к ликвидации разлива. План следует регулярно отрабатывать на практике, проводя учения, и обновлять по мере необходимости, а выделенный на его реализацию персонал должен поддерживаться в состоянии постоянной готовности для чёткого выполнения своих обязанностей при разливе.

Разлитая нефть может попасть в водоёмы, хотя в Арктике наличие поверхностной воды приурочено к ограниченным периодам в течение года. С точки зрения разливов особый предмет для беспокойства в Субарктике представляют грунтовые воды. При наличии даже самых современных технических средств ликвидация разливов нефти в северных районах сопряжена с большими трудностями из-за крайне низких температур, присутствия льда, затяжных периодов темноты, сильных ветров и отсутствия инфраструктуры. Эффективность работ по ликвидации разливов также зависит от таких факторов, как скорость перемещения и устойчивость дрейфующего льда, температура воды, сила и скорость ветра.

Мероприятия, проводимые при разливе нефти, как на суше, так и в водоёмах, обычно включают в себя:

- инструктаж личного состава и оповещение соответствующих органов и ведомств о разливе;
- детальный осмотр площади, на которой произошёл разлив, с выявлением наиболее чувствительных участков;
- устранение причины разлива или сведение его до минимума, включая удержание разлитой нефти на месте механическими средствами, её сбор и хранение, применение диспергаторов с мерами предосторожности, сжигание нефти на месте, удержание разлитой в водоём нефти подальше от берега и её сбор;
- защита берега (с помощью бонов, используемых для улавливания и сбора нефти) и его очистка от нефти (удаление загрязнённого грунта, промывка и рекультивация);
- защита животного мира и его восстановление;
- сбор и удаление твёрдых отходов;
- сворачивание операции и приведение площади в исходный вид.

Технические средства, привлекаемые для ликвидации разливов, могут включать в себя: десантно-высадочные катера, баржи, буксиры, рыболовные суда, драги, огнемётные катера, лихтеры с насосами, тендеры, вертолёты, самолёты, боны, стационарные и мобильные нефтесборщики, сорбенты, землеройные машины и бульдозеры, брандсбойты, уборочные машины вакуумного действия и контейнеры для отходов. При применении химических диспергаторов важно выбрать те из них, которые эффективны, обладают низкой токсичностью, не накапливаются в организме и способны к биохимическому разложению. Для их использования при разливах нефти нужно сначала получить разрешение там, где это предписано законом. Необходимо также выяснить наличие рабочей силы для ликвидации разливов, которая поступает из таких источников, как сама нефтедобывающая компания (предприятие), подрядчики, добровольцы, государственные ведомства и прочие организации.

6.3.3.4 Детальная оценка аварийных ситуаций

При возникновении аварийной ситуации следует произвести её оценку и наладить отчётность. Речь идёт, прежде всего, об изучении обстановки, её анализе и документировании, включая конкретные условия, динамику и прогноз на ближайшее будущее, с упором на следующие моменты:

- угроза личному составу и его безопасность;
- угроза промышленному объекту и источник опасности;
- оценка аварийного участка;
- погодные условия (освещение в зависимости от времени суток и года, температура воздуха и воды, скорость и направление ветра, прилив или отлив, если речь идёт о побережье);
- возможный радиус и объекты воздействия, включая места обитания животных и птиц, экосистемы и уязвимые с экологической точки зрения территории;
- территории уязвимые с точки зрения коренного населения;
- характер и эффективность выбранных экстренных мер по ликвидации аварии и дополнительные ресурсы, которые можно использовать;
- очерёдность задач, решаемых при ликвидации аварии;
- потребность в технических средствах и людских ресурсах для ликвидации аварии;
- потребность в материально-техническом снабжении и поддержке;
- контакты с общественностью и её оповещение о ходе работ по ликвидации аварии.

Все соответствующие органы и ведомства должны быть оповещены о возникшей экологической опасности, месте её возникновения, уже принимаемых и намечаемых мерах по её ликвидации. При ликвидации аварии следует неперестанно помнить о здоровье и безопасности людей. При выборе наиболее эффективных мер по ликвидации аварии, необходимо учитывать экологические факторы в порядке их важности. Речь идёт о рассмотрении таких альтернатив как, например:

- ликвидация источника аварии по сравнению с ограничением её распространения или ликвидацией последствий;
- защита пока ещё не затронутых аварией объектов по сравнению с очисткой площади от разлитой нефти;
- оценка разной степени уязвимости отдельных территорий и видов животных или растений.

Библиография¹

Департамент по делам индейцев и народов Севера Канады. Методы рекультивации. Руководство по природоохранным мероприятиям. Департамент по делам индейцев и народов Севера Канады, 1987 (Indian and Northern Affairs. 1987. Reclamation Procedures. Environmental Operating Guideline Handbook. Indian and Northern Affairs, Canada).

Канадская нефтяная ассоциация. Руководство по контактам с общественностью для канадской нефтяной промышленности. Канадская нефтяная ассоциация, Калгари, 1989 (Canadian Petroleum Association. 1989. Public Consultation Guidelines for the Canadian Petroleum Industry. Canadian Petroleum Association, Calgary).

Канадская нефтяная ассоциация. Руководство по природоохранным мероприятиям. Канадская нефтяная ассоциация, Калгари (Canadian Petroleum Association. Environmental Operating Guidelines. Canadian Petroleum Association, Calgary).

Международная ассоциация геофизических подрядчиков. Руководство по природоохранным мероприятиям при выполнении геофизических работ в разных странах. Международная ассоциация геофизических подрядчиков, 1993 (International Association of Geophysical Contractors. 1993. Environmental Guidelines for Worldwide Geophysical Operations. International Association of Geophysical Contractors).

Подъездные пути и тропы, Департамент по делам индейцев и народов Севера Канады, Руководство по природоохранным мероприятиям, 1991 (Anon. 1991. Access Roads and Trails. Indian and Northern Affairs Canada, Environmental Operating Guideline Handbook).

Сейдж, Б. Арктика и её животный мир, Крум Хелм Лимитед, 1986 (Sage, B. 1986. The Arctic and Its Wildlife. Croom Helm Ltd.).

Форум Р и Д. Концепции Форума Р и Д относительно оценки воздействий на окружающую среду. Отчёт Г 2.40/135, Форум Р и Д, Лондон, 1986 (E&P Forum. 1986. E&P Forum View of Environmental Impact Assessment (EIA). Report No. 2.40/135. E&P Forum, London).

Харди Би-Би-Ти Лимитед. Захоронение отработанных буровых растворов при разведочном бурении на суше, Северо-Западные территории и Юкон. Харди Би-Би-Ти Лимитед. Департамент по делам индейцев и народов Севера Канады, 1987 (Hardy BBT Ltd. 1987. Handling of Waste Drilling Fluids from On-land Exploratory Drilling in the Northwest Territories and Yukon. Hardy BBT Ltd., Dept of Indian Affairs and Northern Development, Canada).

¹ Перечень руководств и отчётов, касающихся промышленного освоения Арктики и Субарктики, можно получить, обратившись по адресу: E&P Forum, 25-28 Old Burlington Street, London W1X 1LB, UK.

Приложение

Международные Соглашения

Нижеперечисленные конвенции и соглашения могут содержать положения, относящиеся к добыче нефти и газа на сухопутных месторождениях Арктики и Субарктики. При этом следует учесть, что перечень неполный и не включает в себя конвенции в таких областях, как морские перевозки и связанные с ними правила, дорожный транспорт, шум, производимый транспортными средствами, испытание ядерных устройств и оружия, здоровье и благосостояние животных, китобойный промысел, тюлений промысел, рыболовство, сохранение рыбных ресурсов, исследование и эксплуатация морского дна на больших глубинах, исследование и эксплуатация космического пространства и ядерной энергии. Перечень двусторонних соглашений не включает в себя документы, касающиеся регулирования, регламентирования и использования водных ресурсов в конкретных речных бассейнах, соглашения о рыбном промысле, тюленьем промысле, а также признании границ между странами.

Таким образом, приложение следует рассматривать как справочник по международным нормативным документам, которые могут быть применимы в том или ином конкретном случае.

Многосторонние соглашения и конвенции с участием Дании, Исландии, Канады, Норвегии, бывшего Советского Союза, Соединённых Штатов, Финляндии и Швеции

Конвенция об охране птиц полезных для сельского хозяйства. 1902 г.

Международная конвенция об охране птиц. 1950 г.

Международная конвенция об охране растений. 1951 г. С поправками 1979, 1983 гг.

Конвенция о создании Европейской и Средиземноморской организации по защите растений. 1951 г. С поправками 1962, 1966, 1968 гг.

Статуты Международного центра изучения мер по сохранению и восстановлению культурных ценностей. 1956 г. С поправками 1963, 1969 гг.

Европейское соглашение и международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ). 1957 г. С поправками 1975 г.

Европейское соглашение об ограничении использования некоторых детергентов и моющих и чистящих средств. 1968 г. С поправками 1983 г.

Европейская конвенция о защите археологического наследия. 1969 г.

Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью. 1969 г. С поправками 1976, 1984 гг.

Международная конвенция о создании международного фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефтью. 1971 г. С поправками 1976, 1984 гг.

Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц. 1971 г. С поправками 1982, 1987 гг.

Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия. 1972 г.

Соглашение о сохранении белых медведей. 1973 г.

Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения. 1973 г. С поправками 1979, 1983 гг.

Конвенция по предотвращению загрязнения моря из наземных источников. 1974. С поправками 1986 г.

Соглашение о международной энергетической программе. 1974 г. С поправками 1976 г.

Конвенция между Данией, Финляндией, Норвегией и Швецией о защите окружающей среды. 1974 г.

Северо-американское соглашение о защите растений. 1976 г.

Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. 1979 г.

Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных. 1979 г. С поправками 1985, 1988 г.

Конвенция об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе. 1979 г. С поправками 1987, 1991 гг.

Протокол к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния 1979 года, касающийся долгосрочного финансирования совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП). 1984 г.

Протокол к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния 1979 года, касающийся сокращения выбросов серы или их трансграничных потоков по меньшей мере на 30%. 1985 г.

Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой. 1987 г.

Протокол к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния 1979 года, касающийся ограничения выбросов окислов азота или их трансграничных потоков. 1988 г.

Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. 1989 г.

Соглашение о трансграничном сотрудничестве с целью предотвращения или ограничения вредных воздействий на людей, имущество или окружающую среду в случае аварий. 1989 г.

Поправка к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой. 1990 г.

Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству. 1990 г.

Протокол к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния 1979 года, касающийся ограничения выбросов летучих органических соединений или их трансграничных потоков. 1991 г.

Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте. 1991 г.

Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр. 1992 г.

Конвенция о биологическом разнообразии. 1992 г.

Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий. 1992 г.

Двусторонние соглашения и конвенции с участием Исландии, Канады, Норвегии, бывшего Советского Союза, Соединённых Штатов, Финляндии и Швеции

Соглашение между Правительством СССР и Правительством Финляндии о пограничных водных системах. 1954 г.

Соглашение между Правительством Канады и Правительством США о системе удаления сточных вод. 1966 г.

Обмен нотами между Правительством Канады и Правительством США о сотрудничестве между обеими странами в обнаружении и тушении лесных пожаров в буферной зоне вдоль границы, проходящей между территорией Юкон и штатом Аляска. 1971 г.

Соглашение между Правительством СССР и Правительством США о сотрудничестве в области охраны окружающей среды. 1972 г.

Меморандум о выполнении Соглашения между Правительством СССР и Правительством США о сотрудничестве в области охраны окружающей среды. 1972 г.

Соглашение между Правительством СССР и Правительством США о сотрудничестве в области энергетики. 1974 г.

Соглашение, выполняемое путём обмена нот по планам действий при разливах нефти и других вредных веществ. 1974 г. С поправками 1977, 1982, 1986 гг.

Конвенция между Правительством СССР и Правительством США об охране перелётных птиц и среды их обитания. 1976 г.

Временный канадско-датский план действий при загрязнении морской среды. 1977 г.

Протокол канадско-советских консультаций по разработке программы научно-технического сотрудничества в Арктике и на Севере. 1984 г.

Соглашение между Правительством СССР и Правительством Финляндии о сотрудничестве в области охраны окружающей среды. 1985 г.

Соглашение между Правительством Канады и Правительством США о сохранении поркюпайнского стада карибу. 1987 г.

Дополнительную информацию можно получить из информационной службы права окружающей среды МСОП по адресу:

IUCN Environmental Law Information Service
Environmental Law Centre
Adenauerallee 214, D-5300
Bonn 1, Germany.

Форум Р и Д

Международный форум нефтяной
промышленности по разведке и добыче

25-28 Old Burlington Street
London W1X 1LB

Телефон: 44-71-437 6291

Факс: 44-71-434 3721



МСОП

Международный союз охраны
природы и природных ресурсов

28 Rue Mauverney
1196 Gland, Switzerland

Телефон: 41-22-999 0001

Факс: 41-22-999 0002

IUCN

The World Conservation Union

