




Охрана недр и окружающей среды

-
- **Недра** — это часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, а при его отсутствии — ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков, простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.
 - **Недра** — это часть земли, включающая материальные вещества (полезные ископаемые), находящиеся в верхней части земной коры, в пределах которой возможна их добыча для всех видов деятельности людей.
-
- 



Охрана недр и окружающей среды

Актуальность проблемы. В настоящее время человечество находится в периоде сверх интенсивного использования ресурсов окружающей среды – расход ресурсов превышает их прирост, что неизбежно ведет к **исчерпанию ресурсов.**

1. Извлечение из недр огромных количеств углеводородов.
2. Откачка подземных вод.
3. Сооружение подземных хранилищ и коммуникаций.
4. Закачка в недра промышленных отходов.
5. Большое количество искусственных отложений на поверхности земли.

Все это вызывает **необратимые процессы** в недрах и на поверхности территорий.



Охрана недр и окружающей среды

В России достаточно высок **уровень загрязнения** окружающей среды. Для экономики страны характерны:

- ▶ огромные объемы добычи сырья,
 - ▶ концентрация производств в одном регионе,
 - ▶ отсутствие системы переработки бытовых и производственных отходов,
 - ▶ превалирование природоэксплуатирующих производств,
 - ▶ наличие устаревших неэкологичных технологических процессов,
 - ▶ ненадежность технических систем, что может приводить к авариям и антропогенным катастрофам и т.д.
-



Охрана недр и окружающей среды

Нефтегазовый комплекс (НГК) относится к числу отраслей народного хозяйства самой высокой экологической опасности. Он воздействует на все компоненты окружающей среды – воздух, воду, почву, растительный и животный мир.

Технологические цепочки поставки потребителям газа и нефти включают:

- ▶ бурение нефтяных и газовых скважин, добычу нефти и газа, подготовку и переработку нефти, газа и транспорт их на значительные расстояния.
-



Охрана недр и окружающей среды

На многих объектах НГК имеют место **постоянные** и **периодические** поступления в окружающую среду нефти в результате:

- ▶ аварий на трубопроводах,
- ▶ выбросов агрессивных и токсичных газовых смесей,
- ▶ распространение газовых облаков на значительные расстояния.



Охрана недр и окружающей среды

Нефтедобывающая отрасль отличается:

- ▶ большой землеемкостью,
- ▶ значительной загрязняющей способностью,
- ▶ высокой взрыво- и пожароопасностью промышленных объектов.

Химические реагенты, применяемые при бурении скважин, добыче и подготовке нефти, а также добываемые углеводороды и примеси к ним являются вредными веществами для растительного и животного мира, а также для человека.



Охрана недр и окружающей среды

Нефтегазодобыча опасна повышенной аварийностью работ, т.к. основные производственные процессы происходят под высоким давлением. Промысловое оборудование и трубопроводные системы работают в агрессивных средах.




Охрана недр и окружающей среды

- ▶ Разработка нефтяных и газовых месторождений находится в полной зависимости от точной реализации технических решений на нефтяных и газовых комплексах. Работники НГК, не всегда соблюдая ограничения природопользования, отступая от правил эксплуатации объектов и идя на их сознательное нарушение в случае возникновения предаварийных и аварийных ситуаций, наносят ощутимый ущерб окружающей среде.
 - Сегодня на осуществление неотложных мероприятий по ликвидации негативных экологических последствий требуются огромные средства. Хотя ежегодно нефтегазодобывающими и перерабатывающими предприятиями осуществляется большой комплекс природоохранных мер, в этой области пока выполнены только основные и первоочередные мероприятия.
-



Охрана недр и окружающей среды

Только предприятия нефтедобывающей промышленности России в последнее время ежегодно выбрасывают в атмосферу:

- ▶ более **2.5 млн. т** загрязняющих веществ,
 - ▶ сжигают около **6 млрд м3** нефтяного газа,
 - ▶ оставляют неликвидированными **десятки** амбаров с буровым шламом,
 - ▶ забирают из водоемов **740 млн. м3** пресной воды.
-
- 

Охрана недр и окружающей среды

Нерегулируемый в экологическом смысле рост объемов добычи нефти, газа и других топливно-энергетических ресурсов обусловил опасные деградационные процессы в литосфере:

обвалы, землетрясения, провалы, местные подвижки земной коры и т.д., что отрицательно влияет на распределение геомагнитного и гравитационного полей Земли.



Охрана недр и окружающей среды

- Потери нефти в мире при ее добыче, переработке и использовании превышают **45 млн. т/год**, что составляет около 2% годовой добычи.
- Причем, из них **22 млн. т** теряется на суше, около **7 млн. т** – в море и до **16 млн. т** поступает в атмосферу из-за **неполного сгорания** нефтепродуктов при работе автомобильных, авиационных и дизельных двигателей.



Охрана недр и окружающей среды


- Наибольшее количество выбросов веществ, загрязняющих атмосферу, приходится на долю **факелов**, особенно при аварийных ситуациях. Расчеты показали, что **75%** количества выбросов составляют оксид углерода (CO).
 - При неполном сгорании нефтяного газа, он поступает в верхние слои атмосферы, где окисляется до CO₂ и участвует в создании «парникового» эффекта.
 - Выброс загрязняющих веществ от объектов добычи нефти создает на месторождении зоны, где приземные концентрации превышают **ПДК в 3-10 раз**.
 - В настоящее время масштабы воздействия на природу стали превышать ее восстановительный потенциал.
-



Охрана недр и окружающей среды

Объем загрязняющих веществ в **воздухе, воде и почве** непрерывно растет. Окружающая природная среда необратимо и опасно изменяется. Промышленные объекты являются источниками выбросов в атмосферу окислов серы и окислов азота и обуславливают повышенный риск выпадения, так называемых, кислотных дождей.


Природная среда не только сама изменяется, но и изменяет большое разнообразие биологических видов (биоценозов).



Охрана недр и окружающей среды

Области с постоянно нарушенным **почвенно-растительным покровом** составляют **7 %** площадей функционирования предприятий НГК, а области с импульсным (одноразовым) нарушением покровов – **75 %**.

Зона сплошного уничтожения растительного покрова на трассах трубопроводов и на кустах скважин составляет **15 %** всей площади освоения. Около половины этих территорий – гари.



Охрана недр и окружающей среды

Таким образом, **главной задачей** человека является:

- ▶ Переход на новый способ взаимодействия с природой через создаваемую им культуру, недопущение подрыва воспроизводительных сил природы.
 - ▶ Задача современной экологической науки – разработать глубоко научные подходы в области функционирования биосферы в новых условиях, что обеспечит неограниченно долгое существование человечества на нашей планете.
-



Охрана недр и окружающей среды

В процессе **подготовительных работ и строительства скважин** используют две схемы:

- ▶ сухая отсыпка с перевозкой грунта на большие расстояния,
- ▶ намыв средствами гидромеханизации.

При этом технология гидронамыва характеризуется высоким водопотреблением и большими откосами, а отсыпка часто приводит к ухудшению дренажа грунтов на этой территории и гибели на ней экосистемы.



Охрана недр и окружающей среды

Большой ущерб окружающей среде наносит:

- ▶ организация карьерного хозяйства,
- ▶ бездорожные проезды в период пионерного освоения строительных площадок,
- ▶ использование тяжелой техники на гусеничном ходу,
- ▶ производство земляных работ с нарушением специально разработанных технологий для районов вечной мерзлоты и заболоченных территорий.



Охрана недр и окружающей среды

На севере Западной Сибири на **30 %** площади осваиваемого района нарушенные ландшафты восстанавливаются в течение **5 – 10 лет**, на **40 %** - в течение **50 – 100 лет**, а на **30 %** площади, в связи с развитием криогенных процессов, ландшафты разрушаются необратимо.

Первоначально нарушенные площади могут значительно возрасти в результате развития или активизации неблагоприятных процессов. Так, на трассах газопроводов Тюменского Севера, по данным крупномасштабных ландшафтных и инженерно-геологических съемок, нарушенная зона вокруг линейных сооружений шириной **40 – 50 м** за **5 – 7 лет** увеличилась до **150 – 300 м**.



Охрана недр и окружающей среды

Большой ущерб **растительному покрову и поверхностному слою почвы** наносится при перетаскивании тракторами буровых вышек на новые точки.

Так, в районах вечной мерзлоты при производстве этих работ на всем пути передвижения тракторов остается широкая полоса земли, на которой отсутствует растительность.

Протаивание мерзлых грунтов на полосе приводит к образованию **болот**, а вымывание оттаявшей почвы – к образованию **провалов и оврагов**.

60 – 80 % разрушений растительного покрова почвы на Севере связаны с проездом мобильных машин и строительством дорог и поездок с использованием традиционных строительно-дорожных машин.



Охрана недр и окружающей среды

Мероприятия научно-технического прогресса в области охраны недр должны быть направлены на полное устранение такого негативного фактора, как:

- ухудшение горно-геологических условий сооружения объектов добычи и транспортировки нефти и газа;
- на усиление ресурсосбережения.



Охрана недр и окружающей среды

- ▶ Охрана земельных ресурсов должна начинаться еще на стадии **экологической экспертизы проекта строительства НГК**. При этом следует руководствоваться ведомственными строительными нормативами и СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений, по рациональному использованию земель при размещении, проектировании и строительстве предприятий нефтяной и газовой промышленности».
 - **Проектно-сметная документация**, кроме нормативных изданий, должна быть основным руководящим документом, обеспечивающим охрану земельных ресурсов и их восстановление.
-



Охрана недр и окружающей среды

Важное значение при строительстве на Крайнем Севере приобретает разработка **методов борьбы с эрозией** грунта в полосе трубопроводов.

В условиях Севера, ввиду нарушения естественных условий залегания почв и грунтов в ходе земляных работ, развиваются поверхностные эрозионные процессы.

Например, для глинистых грунтов эрозионная прочность снижается **в 100 раз**. Восстановление исходной структуры грунта длится десятки лет, поэтому на протяжении всего срока службы трубопровода засыпанная траншея остается потенциальным очагом эрозии. В результате смывается плодородный слой почвы, растущие овраги разрушают землю.



Охрана недр и окружающей среды

Общей рекомендацией по предотвращению эрозии является:


- ▶ сокращение размеров полосы строительства,
- ▶ максимальное сохранение дернового покрова и других компонентов ландшафта,
- ▶ качественная рекультивация и неукоснительное соблюдение проекта.



Охрана недр и окружающей среды

Серьезным источником загрязнения недр являются **буровые растворы**, зона проникновения которых в пласт бывает весьма значительной, а также **буровой шлам**, содержащий различные химические реагенты, применяемые в бурении, в том числе и весьма токсичные.

На многих НПЗ и нефтебазах поверхностный горизонт пропитан нефтепродуктами на значительную глубину, а в почвенных горизонтах образовались линзы нефтепродуктов.



Охрана недр и окружающей среды

На объектах НГК образуется большое количество твердых и жидких отходов.

- **Отходы** – структурный элемент материального и энергетического баланса технологического процесса, не являющийся сырьем, а также побочным или целевым продуктом. Значительная часть отходов не используется и вывозится в отвалы и накопители, что приводит к загрязнению почвы и грунтовых вод. Накопление значительных масс твердых отходов объективно обусловлено существующим уровнем технологии переработки сырья и недостаточностью его комплексного использования.
-



Охрана недр и окружающей среды

- В системе ОАО «Газпром» в год собирается около 200 тыс. т твердых и токсичных отходов, в том числе ртутные лампы, свинцовые пластины аккумуляторов, оксиды хрома и ванадия, отходы гальванических производств и хлорорганические соединения – все относящиеся к **1 классу** опасности.
 - **Ко 2 классу** опасности относятся кубовые остатки, мышьяк, серная кислота и нефтепродукты.
 - Часть твердых отходов представлена нефтешламами, мазутами, отработанными маслами, почвой и бытовым мусором со значительными примесями нефтепродуктов. Эти отходы относят к **3 и 4 классам** опасности. Часть из них перерабатывается, часть вывозится в места организованного захоронения и на санкционированные свалки.
 - На долю предприятий НГК приходится свыше 30% твердых отходов (10 млн.т), загрязняющих почву России.
-



Охрана недр и окружающей среды

Источниками загрязнения **почвы** в результате деятельности НГК могут быть:

нефть, отработанные нефтепродукты и растворители, ПАВ, нефтяные шламы, кислые гудроны, кубовые остатки, отработанные твердые сорбенты и катализаторы, различные некондиционные жидкие продукты, смолы, тяжелые металлы, их соли и оксиды, сульфиды, сульфаты, хлориды, алюминий содержащие продукты, активный ил биологических очистных сооружений, осадки сточных вод и др.



Охрана недр и окружающей среды

- Обычно загрязнения нефтью и нефтепродуктами приводят к значительным изменениям физико-химических свойств почв.
 - Разрушение слабых почвенных структур и диспергирование почвенных частиц сопровождается снижением водопроницаемости почв.
 - За счет загрязнения нефтью в почве резко возрастает соотношение между углеродом и азотом, что ухудшает азотный режим и нарушает корневое питание растений.
-



Охрана недр и окружающей среды

- Кроме того, нефть, попадая на поверхность земли и впитываясь в грунт, сильно загрязняет почву и подземные воды, в результате чего плодородный слой земли в течение длительного времени не восстанавливается. Почва самоочищается очень медленно, путем биологического разложения нефти.



Охрана недр и окружающей среды

- ▶ В среднем в зоне месторождений и трасс нефтепроводов на каждый квадратный километр приходится **0,02 т** разлитой нефти в год. В зоне крупных НПЗ концентрации нефтепродуктов в почве до глубины **0,5 м** составляют 6-25 фоновых значений даже на расстоянии **1 км**.



Охрана недр и окружающей среды

- Важное значение приобретает рекультивация земель после использования их под объекты НГК, которая должна проводиться согласно ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель».



Охрана недр и окружающей среды

- **Рекультивация земель** – комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель, искусственное восстановление плодородия почвы и растительного покрова после техногенного нарушения природы (разработками нефтяных и газовых месторождений, захоронением промышленных отходов, проливом нефтепродуктов и др.) в соответствии с интересами общества.



Охрана недр и окружающей среды

Природоохранные мероприятия при бурении скважин должны предусматривать:

- ▶ ликвидацию шламовых амбаров и последующую рекультивацию кустовых площадок.

Для этой цели необходимо снимать и сохранять плодородный слой почвы при подготовке площадки, транспортировать снятый слой к месту временного хранения и там складировать.

В дальнейшем этот плодородный слой наносится на восстанавливаемые земли после окончания буровых работ и ликвидации амбаров.



Охрана недр и окружающей среды

Для **рекультивации почв** можно использовать осадки сточных вод с очистных сооружений, содержащие смеси органических и неорганических соединений, а также избыточный активный ил биологической очистки.

Такое использование осадков возможно только при предварительном проведении соответствующей обработки: **уплотнения и обезвоживания**.



Охрана недр и окружающей среды

- Поскольку в районах Севера большие повреждения почвы связаны с перемещением буровых вышек транспортными средствами, актуальным представляется для этих районов внедрение новых способов передвижения вышек (применение пневматических устройств и др.).



Охрана недр и окружающей среды

Специалисты по экологической ситуации считают, что кардинальное улучшение состояния окружающей природной среды в России может стать возможным только при реализации дополнительно ко всем существующим сейчас направлениям действий в области охраны окружающей среды и здоровья человека двух новых подходов.

- **Первый** – связан с применением во всех областях внутренней политики концепции перехода РФ к устойчивому развитию. Это означает необходимость постоянного учета в экономической и социальной жизни общества проблем исчерпаемости природных ресурсов, экологической емкости биосферы в целом. Для этого, прежде всего потребуются прекратить планировать и осуществлять хозяйственные и технические проекты, не обеспечивающие сохранность и поддержание как глобального, так и регионального природного равновесия.
- **Второй подход** в решении экологических проблем связан с внедрением при оценке хозяйственной и иной деятельности концепции уровня приемлемого риска.

Охрана недр и окружающей среды

Использованные источники:

- ▶ Э.Б. Бухгалтер , И.А. Голубева, О.П. Лыков и др. «Экология нефтегазового комплекса»: Учебное пособие, 1 том, 2003г.
- ▶ Шишмина Л.В. «Экология нефтегазодобывающего комплекса».



