



ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- 1. Промышленная разработка нефтяных и нефтегазовых месторождений допускается только при **условии**, когда добываемый вместе с нефтью **газ** используется в народном хозяйстве или, в целях временного хранения, закачивается в специальные подземные хранилища, в разрабатываемые или подлежащие разработке нефтяные пласты. При этом также должен быть обеспечен сбор конденсата и сопутствующих ценных компонентов и воды.
- 2. На разрабатываемых месторождениях должен проводиться обязательный комплекс гидродинамических и промыслово-геофизических исследований и измерений, в том числе исследования по своевременному выявлению **скважин - источников подземных утечек** и межпластовых **перетоков**.
- 3. Освоение и эксплуатация добывающих и нагнетательных скважин должны производиться при соответствующем оборудовании устья скважин, которое должно предотвращать возможность выброса и открытого фонтанирования нефти и газа, потерь нагнетаемой воды.
- 4. **Эксплуатация** дефектных добывающих и нагнетательных скважин (с нарушенной герметичностью **эксплуатационных** колонн, отсутствием цементного камня за колонной, пропусками фланцевых соединений и т.д.) не допускается.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- ✘ 5. При проведении мероприятий по повышению производительности нефтяных скважин путем воздействия на призабойную зону пласта должна быть обеспечена сохранность колонны, обсадных труб и цементного кольца выше и ниже продуктивного горизонта.
- ✘ В скважинах, где раздел между нефтеносными и газоносными, **нефтеносными** и водоносными пластами невелик, мероприятия по интенсификации **добычи** нефти должны производиться при условии создания допустимого перепада давления на перемычке,
- ✘ 6. Если до обработки призабойной зоны вынос породы и разрушение пласта не наблюдались, а после обработки началось интенсивное поступление породы пласта в скважину, необходимо прекратить или ограничить отбор нефти из скважины и осуществить технические мероприятия по ограничению доступа породы пласта в ствол скважины.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- ✘ 7. Мероприятия по охране окружающей среды при разработке нефтяных месторождений должны быть направлены на предотвращение загрязнения земли, поверхностных и подземных вод, воздушного бассейна нефтепродуктами (жидкими и газообразными), промышленными сточными водами, химреагентами, а также на рациональное использование земель и пресных вод. Они включают в себя:
 - ✘ -полную утилизацию промышленной сточной воды путем ее закачки в продуктивные или поглощающие пласты;
 - ✘ -при необходимости, обработку закачиваемой в продуктивные пласты воды антисептиками, с целью предотвращения ее заражения сульфатовосстанавливающими бактериями, приводящими к образованию сероводорода в нефти и в воде;
 - ✘ -использование герметизированной системы сбора, промышленного транспорта и подготовки продукции скважин;

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- -полную **утилизацию попутного газа**, использование замкнутых систем газоснабжения при газлифтной эксплуатации скважин; быструю ликвидацию разливов **нефти**, строительство **нефтеловушек** на реках, в местах ливневых стоков;
- -создание сети контрольных пунктов для **наблюдения за составами поверхностных и подземных вод**;
- -исключение при нормальном ведении технологического процесса попадания на землю, в поверхностные и подземные воды питьевой водоснабжения ПАВ, кислот, щелочей, полимерных растворов и других химреагентов, используемых как для повышения нефтеотдачи, так и для других целей:
- -применение антикоррозионных покрытий, ингибиторов для **борьбы с солеотложениями и коррозией нефтепромыслового оборудования**;
- -организацию регулярного **контроля за состоянием скважин и нефтепромыслового оборудования**.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Исходя из изложенного подхода к охране недр как к комплексной проблеме достижения максимального народнохозяйственного эффекта при минимизации ущерба, работы по охране недр в нефтяной промышленности следует проводить по нескольким направлениям, основными из которых представляются следующие:

- 1) достижение максимальной **нефтеотдачи** эксплуатируемых залежей;
- 2) получение максимальной информации о недрах, вскрываемых **буровыми** скважинами;
- 3) охрана пресных вод от загрязнения и истощения;
- 4) сохранение природных гидродинамических условий разреза отложений;
- 5) предохранение от разрушения и переформирования неразрабатываемых (в том числе, еще не открытых) залежей нефти и газа.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Обеспечение максимальной нефтеотдачи, в рамках принятых проектных решений по разработке месторождения, является повседневной заботой промысловых геологов. Основные усилия направляются на повышение коэффициента охвата нефтеносных пластов процессом **вытеснения**, на сокращение потерь нефти в недрах.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Источником таких потерь служат:
- 1) замкнутые линзовидные пропластки, не вовлеченные в разработку;
- 2) различного рода полузамкнутые тупиковые зоны, откуда нефть не может быть вытеснена при существующем направлении потоков;
- 3) целики нефти между скважинами, особенно при редком расположении последних в условиях неоднородных пластов;
- 4) нефть, оттесняющаяся в некоторых случаях за контур **нефтеносности** из краевой части залежи при приконтурном и внутриконтурном заводнении;
- 5) нефть, перетекающая в другие горизонты разреза отложений по заколонному пространству аварийных скважин.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Выявление всех мест возможных потерь **нефти** в недрах и организация геолого-технических мероприятий по ликвидации или существенному уменьшению этих потерь (включая такие дорогие операции, как **бурение** дополнительных скважин, организацию перемены направлений потоков в пласте, создание новых очагов или линий заводнения, дополнительное вскрытие пластов и обработку призабойных зон, ликвидацию затрубной циркуляции жидкости и т.д.) обеспечивают достижение необходимой полноты выработки нефти и являются необходимым звеном рационального использования и охраны недр.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Бурение скважин - это еще и уникальный инструмент для широкого познания строения недр Земли.

Большое значение имеет выявление неуглеводородного сырья в недрах нефтяных месторождений, прежде всего - **ПОДЗЕМНЫХ ВОД.**

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В пределах **нефтяных** месторождений содержатся следующие виды **ПОЛЕЗНЫХ ВОД**:

- ✘ термальные,
- ✘ минеральные промышленного значения;
- ✘ минеральные лечебного значения;
- ✘ пресные, пригодные для бытового, промышленного и сельскохозяйственного использования.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

На многих **нефтяных** месторождениях подземная вода используется в качестве **вытесняющего агента** для закачки в нефтяные пласты.

Все возрастающее значение приобретает изучение глубоких водоносных горизонтов, как возможных емкостей для подземного хранения **жидких** и **газообразных** продуктов, включая захоронение вредных стоков различных промышленных производств.

Среди минеральной составляющей горных пород нефтяных месторождений имеются многие ценные компоненты, являющиеся **рудами тяжелых металлов**, **строительными** и **дорожными материалами** и др.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Забота о сохранении пресных вод - третья очень важная сторона охраны недр. Как правило, пресные подземные воды насыщают верхние горизонты литосферы и тесно связаны с наземной гидросферой - реками, ручьями, родниками, озерами. Пресная вода питьевого качества во многих районах становится ценнейшим полезным ископаемым в связи с нехваткой воды поверхностных водостоков. Особенно остра эта проблема в засушливых областях и на Крайнем Севере,

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Пресные подземные воды загрязняются главным образом в результате инфильтрации с поверхности. Основными загрязняющими агентами служат:

- ✘ а) при **бурении** скважин - **буровые** и тампонажные растворы, шлам, **буровые** сточные воды, продукты испытания скважин, циркулирующие и накапливающиеся в поверхностных сооружениях (земляных амбарах);
- ✘ б) в процессе **эксплуатации** нефтяного промысла - **нефть**, попутная пластовая вода, различного рода водорастворимые химреагенты.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Основные мероприятия по предотвращению и уменьшению воздействия на пресноводные подземные горизонты процессов строительства скважин направлены на сокращение объемов технологических жидкостей и отходов, устранение их токсичности, недопущение их растекания по поверхности и инфильтрации в грунт. Это достигается проведением целого ряда технических мероприятий, разработанных во всех **буровых** организациях, которые способны обеспечить существенный природоохранный эффект. Контроль за безусловным их исполнением осуществляют геологическая и техническая службы управлений **буровых** работ.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Основной мерой предотвращения загрязнения пресных вод продукцией добывающих скважин на нефтяных промыслах является использование закрытой, полностью герметизированной системы сбора, первичной обработки и транспорта всей продукции, включая нефть, газ и попутную воду.

Важным мероприятием служит полная утилизация всех попутных вод путем закачки их в нефтеносные пласты или в глубокие поглощающие горизонты.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В целом, загрязнение природной среды и пресноводных подземных горизонтов под воздействием "сверху" в районах нефтяных промыслов, хотя и довольно частое явление, но оно не является неизбежным, поскольку не связано непосредственно с технологией добычи нефти. Оно во многом определяется экологической культурой работников, надлежащей реализацией технических природоохранных мероприятий, наличием ингибиторов, высококачественных труб, арматуры и т.д.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Важным мероприятием по предотвращению истощения пресноводных горизонтов является использование соленых вод более глубоких горизонтов для технического водоснабжения буровых и для заводнения **нефтяных** пластов.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В настоящее время на большинстве нефтеразведочных площадей Куйбышевской и Оренбургской областей при бурении глубоких скважин используются не пресные, а соленые подземные воды. В больших объемах применяется соленая подземная вода для закачки в нефтяные пласты на месторождениях Западной Сибири, Западного Казахстана, Татарстана и Башкортостана.

Это направление охраны пресных вод требует изучения гидрогеологических условий разреза отложений и проведения специальных гидрогеологических работ, включая опытные откачки.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Четвертое направление работ по охране недр связано с контролем и сохранением природных гидродинамических условий водоносных горизонтов разреза отложений.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Снижение пластового давления под влиянием отбора нефти, газа и воды (депресссионный техногенез недр) может привести к снижению потерь и истощению запасов подземных вод вышележащих горизонтов, иссяканию источников, общему осушению водоемов и местности. В некоторых случаях следствием депрессионного техногенеза недр становится просадка земной поверхности.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Напротив, при повышении пластового давления вследствие разработки нефтяных залежей с закачкой воды или вследствие сброса сточных вод в поглощающий горизонт, возможен отток части жидкости в верхние горизонты разреза, что приводит к засолению пресноводных горизонтов минерализованными водами, образованию источников и грифонов, заболачиванию и подтоплению территории. Все перечисленные явления - не только предположения, но уже фактически проявились на ряде **нефтяных** месторождений, причинив значительный ущерб строениям, сельскому хозяйству и населению.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Успешность предотвращения и локализации возможных негативных последствий изменения пластового давления глубоких пластов зависит прежде всего от своевременной организации надежного контроля за энергетическим состоянием подземных горизонтов. Пластовое давление в разрабатываемых **нефтяных** горизонтах контролируется наиболее надежно, являясь наряду с добываемой продукцией основным технологическим параметром разработки нефтяных залежей.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Однако для охраны недр знаний о пластовом давлении только нефтяных горизонтов недостаточно. Необходима организация контроля за всеми основными водоносными горизонтами разреза отложений, вплоть до грунтовых вод. Только зная характер изменения пластового давления (уровня вод) этих горизонтов во времени и сопоставляя его с графиком изменения давления в разрабатываемых горизонтах месторождения можно судить о том, сказывается ли разработка **нефтяных** залежей на энергетическое состояние других горизонтов разреза отложений, имеются ли межпластовые перетоки жидкости, какова их интенсивность, где они локализуются и какими причинами вызваны.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Таким образом, возникает острая необходимость иметь сеть пьезометрических скважин на промежуточные водоносные горизонты разреза, вплоть до грунтовых вод. Это новая постановка вопроса, поскольку обычно пьезометрические скважины сооружаются для контроля давления только в нефтеносных разрабатываемых пластах.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Каналы связи глубоких горизонтов с приповерхностной зоной геологической среды могут быть как природными (выходы нефтеносных пород на поверхность, литологически ненадежные флюидоупоры, дизъюнктивные нарушения), так и искусственно созданными при **бурении** скважин.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Межпластовые перетоки жидкости часто обусловлены низким качеством цементирования обсадных колонн, отсутствием цементного камня в отдельных интервалах разреза или его нарушением при освоении и **эксплуатации** скважин, а также плохим качеством самих колонн, вызванным негерметичностью резьбовых соединений или коррозией металла. Негерметичность стволов добывающих и нагнетательных скважин осложняет разработку месторождений, приводя к преждевременному обводнению продукции, снижению текущей **добычи** и потере части запасов нефти, перерасходу закачиваемой воды и т.д.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Контроль за состоянием крепи скважин, выявление и ликвидация интервалов межпластовой затрубной циркуляции жидкости служат главным средством охраны недр и рационального ведения разработки **нефтяных** месторождений. В некоторых случаях, когда ремонтно-изоляционные работы не достигают цели, приходится прибегать к ликвидации скважин. Если же межпластовые перетоки осуществляются по природным каналам связи, не поддающимся воздействию, то в случае необходимости нежелательное изменение пластовых давлений в верхних горизонтах можно предотвратить путем регулирования отбора и закачки в нефтеносные пласты, остановки части нагнетательных скважин, переноса фронта закачки и другими технологическими мероприятиями.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Во всех случаях необходим надежный контроль за **пластовым давлением** как в нефтеносных горизонтах, так и в вышележащих водоносных горизонтах, что требует специальных пьезометрических скважин.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Пятое направление работ по охране недр, близкое к предыдущему, предусматривает сохранение и рациональное использование запасов нефти и газа в соседних залежах, находящихся вблизи основных разрабатываемых объектов.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Как правило, большинство крупных **нефтяных** месторождений окружено залежами-спутниками, а в разрезе месторождений наряду с основными объектами разработки имеются менее продуктивные объекты или даже невыявленные **нефтеносные** пласты

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Изменения пластового давления в недрах, вызванные разработкой основных залежей, влияют на соседние залежи, приводя к их смещению, оттеснению нефти в водоносные зоны пластов. При таких перемещениях часть запасов нефти расходуется на образование связанной нефтенасыщенности, теряется на путях своего движения.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Весьма нежелательны также межпластовые перетоки нефти, приводящие к потерям запасов в недрах и формированию новых "техногенных" залежей, найти которые и рационально разработать бывает весьма затруднительно.

Возможность подобных
нежелательных
смещений **нефтяных** залежей
и сопутствующих им потерь
нефти в недрах не должна
упускаться из внимания
работников геологической
службы.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Для сокращения подобных потерь запасов необходим надежный контроль за распределением давления во всех подземных горизонтах, знание геологического строения всего разреза отложений и прилегающих территорий.

Недопущение резких изменений пластового давления, ликвидация значительного разрыва во времени ввода в разработку соседних залежей-спутников и залежей в различных горизонтах разреза обычно может полностью устранить или существенно сократить потенциальные потери нефти в недрах.

ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Рассмотренные направления работ по охране недр нефтяных месторождений, конечно, не исчерпывают всех задач этого важного участка деятельности геологов-нефтяников. Конкретные проявления техногенных изменений в недрах при поисках, разведке и разработке нефтяных месторождений могут быть очень разнообразными и приводить ко многим не всегда прогнозируемым последствиям.

Актуальность задачи комплексного использования и охраны недр требует усиления внимания к решению этих вопросов.

