

# Характер загрязнения природной среды

---

## **Влияние отходов бурения на водные объекты.**

Установлено, что безвредная для рыб и беспозвоночных концентрация ОБР в условиях Каспийского моря составляет не более 12.1 мг/л при содержании механических примесей до 1000 мг/л. в то же время показано, что концентрация ОБР в воде, превышающая 7 мг/л, уже на седьмой день приводит к торможению развития икринок рыб, нормальное же их развитие возможно при разведении промывочной жидкости водой в 26 тыс. раз. Наиболее опасны для рыб: баритовый утяжелитель; известь, каустич. сода, бихромат калия и др.

Особое внимание уделяется нефтяному загрязнению водоемов. По расчетам некоторых авторов, в водные объекты может поступать до 30% нефти, теряемой при строительстве скважины. Как закономерность, следует отметить повышенное содержание нефти и НП в реках основных районов бурения. Особенно это характерно для заболоченных местностей. Между объемами буровых работ и уровнем загрязненности объектов нефтью и НП имеется определенная взаимосвязь.

Что касается воздействия ОБР на почву, то известно, что они снижают ее микробиологическую деятельность в 8-29 раз.

Изучение последствий загрязнения наземного растительного покрова отходами бурения показало, что: 1) на всех пораженных участках наблюдаются лишь незначительное восстановление растительного покрова. Даже по истечении 15 лет растительность восстанавливается менее чем на половину; 2) во всех случаях срезку после разлива отходов бурения, особенно содержащих нефть, растительный покров практически полностью уничтожается.

Основной причиной гибели растений являются **вытеснение кислорода из почвы.**

Процесс загрязнения почвогрунтов отходами бурения разделяется на **3 стадии**:

1. Характеризуется образованием поверхностного ареала загрязнения и незначительным проникновением компонентов отходов в грунтовую среду;
2. Происходит вертикальная инфильтрация жидких компонентов;
3. Характеризуется боковой миграцией загрязнителей.

В условиях Крайнего Севера разлив промывочной жидкости на снеге и грунте интенсивно поглощает солнечные лучи, вызывая последующее таяние снега и подземных льдов. Эти процессы ведут к образованию просадок, провалов, склоновых оползней.

Все это вызывает нарушение экологического равновесия, т.к. ландшафты разрушаются, а иногда утрачивают, полностью или частично, и биологическую продуктивность, т.к. гибнет растительность и животный мир. Отсутствие растительности, в свою очередь, ведет к расчленению рельефа, заболачиванию территории.

Характер загрязнения почвогрунтов на 2 и 3 стадиях определяются проницаемостью грунта. При высокой проницаемости боковая фильтрация происходит лишь вблизи зеркала грунтовых вод. В менее проницаемой среде боковая фильтрация значительна и у дневной поверхности.

Отходы бурения отрицательно влияют на фракционный состав и агрохимические показатели почв. Причина этого в высокой минерализации и щелочности бурового раствора:  $\text{pH}=9.5$ ;

содержание твердой фазы (глина) – 68.9%;

содержание воды – 27.84%;

содержание нефти – 3.26%.

Солевой компонентный состав:  $\text{Cl}^-$  - 4899мг/л;  $\text{HCO}_3^-$  - 1830;  $\text{SO}_4^{2-}$  - 5450;  $\text{Ca}^{2+}$  - 50;  $\text{Mg}^{2+}$  - 60.8;  $\text{Na}^+$  - 6648мг/л.

**Жидкие буровые отходы**, попадая в почву, плохо смешиваются с ней, образуя крупные глинистые комки, обладающие большой вязкостью и липкостью. При высыхании они не разрушаются, а агрономическая ценность почвы ухудшается. В местах скопления буровых растворов происходит увеличение плотности почв от 1.12 до 1.5 г/см<sup>3</sup>, что является неблагоприятным фактором для развития растений. Попадание буровых растворов в почву увеличивает их щелочность: рН водной вытяжки – 6.8-7.04-8.35-8.37, а это угнетает растения.

Высокая минерализация буровых растворов приводит к резкому увеличению засоленности почвы, что ведет к полной гибели растений. Резко возрастает количество токсичного для растений хлора, натрия. Таким образом, **отходы бурения** крайне негативно влияют на почву и растения.

При попадании на почву **нефти** тяжелые фракции проникают на незначительную глубину и задерживаются верхними слоями грунта. Более легкие фракции проникают на большую глубину. Следовательно, загрязнение происходит главным образом легкими фракциями. На сильнозагрязненном участке глубина проникновения нефти может достигать 90 см и более. Однако, через некоторое время площадь загрязнения может уменьшиться в случае частичного смыва нефти дождями и разложения почвенной микрофлорой. По мере продвижения нефти вниз уровень ее содержания (насыщения) в грунте снижается. Ниже определенного уровня, называемого остаточным насыщением, и составляющего 10-12%, нефть перестает мигрировать и становится неподвижной [13].

Под действием **капиллярных сил** нефтяное загрязнение расширяется (боковое распространение). Это приводит к расширению площади распространения нефти под действием капиллярных сил и уменьшает насыщенность почв нефтью. Если новых поступлений нефти в грунт нет, то может быть достигнута остаточная насыщенность и дальнейшая миграция прекратится. Пески и гравийный грунт, обладающие значительными проницаемостью и пористостью, весьма благоприятны для миграции нефти, а глины и илы ограничивают расстояния, на которые она может перемещаться.

Размеры **вертикальной** и **горизонтальной** миграции можно прогнозировать.

Миграция нефтяного загрязнения зависит от **сорбционной способности грунтов**. В общем случае грунты могут сорбировать меньшее количество нефти, чем воды. Чем выше насыщенность грунтов водой, тем ниже их способность сорбировать нефть.

Скорость изменения содержания нефти в почве неравномерна.

Основная масса теряется в первые 3 месяца после попадания в почву, в дальнейшем процесс замедляется. Часть нефти механически уносится водой за пределы участков загрязнения и рассеивается на путях движения воды потоков. При этом загрязняются грунтовые воды.

**Остаточная нефть** подвергается микробиологическому разложению. Незначительная часть нефти минерализуется, другая превращается в нерастворимые продукты метаболизма.

В настоящее время проводятся опытные работы по обезвреживанию отработанных буровых растворов и шлама физико-химическими и термическими методами. При окислении перекисью водорода с добавкой калия токсичность буровых отходов уменьшается в 20 раз, а при введении растворов полимера и электролита на поверхности частиц образуется непроницаемая пленка, снижающая токсичность шлама в 80-100 раз. Термическая обработка при температуре 500-600 оС позволяет практически полностью обезвредить отработанные буровые растворы и шламы.

Значительное количество токсичных элементов поступает в биосферу при выбросах подземных минерализованных вод. Для свойственного глубоким горизонтам многих нефтегазоносных регионов химического состава рассолов только одной аварийной скважиной с расходом всего 1,0 л/с в течение года могут быть вынесены на поверхность около 300 т хлора, 100 кг иода, 1,5 т брома и другие химические соединения. Сброс в водоем единицы объема такой воды делает 40-60 объемов чистой воды непригодными для употребления.

При поисково-разведочном бурении на нефть должны проводиться гидрогеологические исследования с целью предотвращения нарушения геологической среды. Они включают изучение зоны активного водообмена, периодическую гидрохимическую съемку грунтовых вод для выявления фоновых содержаний загрязняющих веществ и обнаружения техногенных гидродинамических и газогидрохимических аномалий. Интерпретация полученных результатов выполняется с учетом материалов государственной гидрогеологической съемки в масштабе 1:200 000 .

Разведка и бурение на нефть на Крайнем Севере сопровождается нарушением теплофизического равновесия в условиях многолетней мерзлоты и проявлением эрозионных процессов на поверхности земли. Строительство скважин в районах многолетней мерзлоты приводит к развитию термокарста и просадкам, что вызывает нарушение природных ландшафтов. Известны случаи аварий из-за протаивания мерзлых пород в прискважинной зоне под действием тепла в процессе бурения. В результате разрушения многолетнемерзлых пород может начаться интенсивное фонтанирование нефти и газа через устье или по заколонному пространству. Возможно также образование приустьевых кратеров, размеры которых в поперечнике достигают 250 м.