



# ТИПЫ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С РАЗЛИВОМ НЕФТИ

## **В качестве классифицирующих признаков аварийных ситуаций обычно используют**

- объем разлитой нефти,
- характер нефти (происхождение разлива),
- района разлива.

# Загрязнение окружающей среды может происходить на разных стадиях работ с нефтью:

## При бурении скважин

## При эксплуатации скважин

- Хронические утечки (неисправно устьевое оборудование)
- Аварийные залповые выбросы
- Образование отходов (при текущих и капитальных ремонтах скважин - НСЖ, парафиновые отложения на трубах и т.д.)

# Загрязнение окружающей среды может происходить на разных стадиях работ с нефтью:

- **Аварии при транспортировке нефти и нефтепродуктов**
  1. Трубопроводным транспортом (межпромысловый и магистральный)
  2. Железнодорожным транспортом
  3. Водным транспортом
  4. Автомобильным транспортом





5 11:02



4 4:21 PM



5 9:05



4 5:17 PM



OCT 6 2001



Железнодорожным транспортом



Водным транспортом



Автомобильным транспортом



**Загрязнение окружающей среды может происходить на разных стадиях работ с нефтью:**

**При переработке и хранении нефти**

**Аварии на резервуарах парках**

- Хронические утечки (нефтебазы, объекты переработки и отпуска)
- Образование отходов (при ремонтах резервуаров)









Tank with  
Spilled  
Product



**Авария** - разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ;

**Инцидент** - отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте.

## *Отказ технического устройства -*

временная утрата техническим устройством, применяемым на опасном производственном объекте, способности функционировать по назначению в режиме эксплуатации.

## *Повреждение технического устройства -*

утрата отдельной частью технического устройства, применяемого на опасном производственном объекте, способности обеспечивать функциональное назначение

# Основные причины аварий на нефтепроводах:

- Износ оборудования
- Ошибки при эксплуатации
- Внешнее воздействие

## Все загрязнения можно разбить на две большие группы:

- хроническое (постоянное) загрязнение.  
*Характеризуется малыми и трудно обнаруживаемыми выбросами нефтепродуктов в водоемы. Источники: канализационное хозяйство населенных пунктов, утечки с баз хранения нефтепродуктов;*
- залповые сбросы (разливы) нефти. .

## ***По сезонности:***

- *безледовый период;*
- *межсезонье;*
- *ледовый.*

## ***По месту разлива:***

- *на водной поверхности (реки, озера, моря);*
- *на поверхности земли (леса, болота);*
- *на промышленном объекте.*

# Немаловажным фактором является время воздействия загрязнения.

Выделяется 3 группы времени воздействия:

- **до 12 часов** – минимальное воздействие, оказывающее незначительное влияние на природные комплексы;
- **12 – 24 часа** – среднее воздействие, оказывающее существенное влияние на природные комплексы;
- **более 24 часов** – максимальное воздействие, оказывающее влияние на природные комплексы, близкое в летальному.

*ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЯМЫХ И КОСВЕННЫХ  
ВОЗДЕЙСТВИЙ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА  
КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, НАСЕЛЕНИЕ,  
ПЕРСОНАЛ*

# Нефтедобывающая промышленность

Нарушение земель,  
образование антропогенных форм рельефа.

Изменение водного баланса территории.

Запыление атмосферы.

Образование техногенных ландшафтов. Почти полное уничтожение почвенного покрова, растительности, микроорганизмов.

# Нефтеперерабатывающая промышленность

```
graph TD; A[Нефтеперерабатывающая промышленность] --> B[Загрязнение атмосферы CO2, SO2, NOx, тяжелыми металлами.]; A --> C[Сброс сточных вод, загрязнение водоемов.]; A --> D[Накопление твердых отходов, токсикация почв, водных ресурсов.];
```

Загрязнение атмосферы  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , тяжелыми металлами.

Сброс сточных вод, загрязнение водоемов.

Накопление твердых отходов, токсикация почв, водных ресурсов.

## *Влияние нефти на птиц*



Как это не странно, но нефтяной разлив часто привлекает птиц, и они садятся на него, что приводит к их гибели.

Нефть обычно нарушает теплоизоляцию и ухудшает плавучесть птиц, а также лишает птиц возможности летать в результате растворения жировой прослойки в оперении и проникновения воды в места, которые были заполнены воздухом или жиром.

Как правило, на загрязненной утке бывает 6-7 г нефти и 1/3 этого количества достаточно, чтобы лишить их подвижности, а при меньших дозах они уже теряют аппетит в результате интоксикации и получают различные повреждения внутренних органов.

Дикие утки с таким количеством нефти в оперении выживают от 4 до 36 часов в зависимости от суровости погодных условий, при этом в летнее время они подвергаются тепловому стрессу при +15 С равному состоянию не загрязненной утки при -20 С.



В первую очередь, нефть прилипает к оперению птиц и растворяет жировой слой, защищающий его от намокания, в результате перья слипаются, птица теряет способность к полету, зимой начинается переохлаждение, т.к. вода достигает кожи птицы.

Интересно, что летом замазученные птицы гибнут даже быстрее, чем зимой, возможно от перегрева, т.к. терморегуляция перьев нарушена, пытаясь очиститься от нефти клювом, птица невольно проглатывает 1/2 всей нефти с поверхности тела.

Попадая в кишечник, нефть ведет к тяжелым заболеваниям внутренних органов и нарушениям в поведении.

А при попадании в организм утки уже 2 граммов нефти с поверхности тела происходит паралич. Если 40% поверхности тела утки покрыто нефтью, то она обречена. Попытки отмыть птиц, подкормить и выпустить обратно дают выживаемость не более 1 %.





*Влияние нефти на животных и млекопитающих*

**Меньше известно о влиянии разливов нефти на млекопитающих, чем на птиц; еще меньше известно о влиянии на не морских млекопитающих, чем на морских.**

Морские млекопитающие, которые в первую очередь выделяются наличием меха (морские выдры, полярные медведи, тюлени, новорожденные морские котики) наиболее часто погибают от разливов нефти. Загрязненный нефтью мех начинает спутываться и теряет способность удерживать тепло и воду. Взрослые сивучи, тюлени и китообразные (киты, морские свиньи и дельфины) выделяются наличием жирового слоя, на который влияет нефть, усиливая расход тепла. Кроме того, нефть может вызвать раздражение кожи, глаз и препятствовать нормальной способности к плаванию.

Попавшая в организм нефть может вызвать желудочно-кишечные кровотечения, почечную недостаточность, интоксикацию печени, нарушение кровяного давления.

Пары от испарений нефти ведут к проблемам органов дыхания у млекопитающих, которые находятся около или в непосредственной близости с большими разливами нефти.



Документов, говорящих о влиянии разливов нефти на не млекопитающих, не так много.

Попытка имитировать влияние разливов нефти на популяцию тюленей на Аляске показала, что относительно небольшой (всего 4%) процент от общего числа погибнет при «чрезвычайных обстоятельствах», вызванных разливами нефти. Естественная ежегодная гибель (16% особей женского пола, 29% — мужского) плюс гибель в результате попадания в морские рыбные сети (2% особей женского пола, 3% — мужского) была намного больше, чем запланированные потери при разливах нефти.



Ночью 24 марта 1989 года танкер «Эксон Валдес», на борту которого находилось более 200 тысяч т нефти, добытой на северном склоне Аляски, столкнулся с подводной скалой в проливе Принс Вильям Саунд. По официальным данным объем разлива составил 40 тысяч т.

Погибло:

- *250 тысяч морских птиц,*
- *300 тюленей,*
- *от 1000 до 2800 морских выдр,*
- *22 касатки.*

*Нефть загрязнила более 2500 км побережья.*



Oiled seal pup



## *Рыбы*

Разлив нефти может повлиять на рыб следующим образом:

- непосредственное воздействие на самих рыб (происходит их порча и загрязнение, ткани пропитываются нефтью, неприятный запах. Заражение происходит путем впитывания через жабры и кожу или путем поедания зараженных особей);
- непосредственное воздействие на рыбный промысел (заражение или помехи рыболовству);
- косвенное воздействие через нарушение экосистемы (воздействие на цепи питания).



2001 5 29

*Влияние различных доз нефти на рост и развитие растений*

*Звездчатка средняя или мокрица* - злостный сорняк пропашных и огородных культур - растет по сырым местам, в лесах, садах и парках, образуя заросли, засоряя посевы.

*Пырей ползучий* - многолетний длиннокорневищный трудноискоренимый сорняк, ценное сенокосное и пастбищное растение. Известно, что пырей характеризуется высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды: засухе, морозам, засолению и др.

*Куриное просо или ежовник обыкновенный* - распространенный злостный сорняк, растущий у дорог, в канавах, во влажных местах, на полях, хорошее кормовое растение.

При посеве семян этих растений в нефтезагрязненных почвах всходы пырея появились на 3-й, звездчатки на 4-й и куриного проса - на 5-й день.

*Лабораторные и полевые опыты показали, что фитотоксичность почвы находится в прямой зависимости от интенсивности и длительности загрязнения. Выявлено, что степень роста и развития растений пропорциональна дозе нефти.*

Так, нефтяное загрязнение оказало отрицательное влияние на прорастание пырея сразу после высева семян в грунт. Это объясняется как токсичностью самой нефти, так и приобретением почвой гидрофобных свойств.

Аналогичная картина наблюдается и у семян звездчатки и куриного проса.

Через 4 дня всходы звездчатки и через 5 – всходы куриного проса, так же, как и пырея, появились недружно, причем, чем выше концентрация нефти, тем меньше число проростков.

Действие нефти наблюдалось при уровне загрязнения выше 2 %. Энергия прорастания, учитываемая в течение 3-10 дней со дня посева, в контроле равнялась 100 %. По мере прорастания семян с увеличением дозы загрязнителя эта величина снижалась, и при 20 %-м загрязнении почвы семена пырея, звездчатки и куриного проса вообще не прорастали.

*Одним из наиболее информативных показателей роста растений является их высота.*

Нефть губительно действует на проросшие растения. При всех концентрациях нефти в начале вегетации рост растений в высоту отставал от контроля, при различных дозах высота растений была в 2 и более раз ниже, чем в контроле (рис. 1).

Для пырея установлено, что нефтяное загрязнение почв оказало действие на рост растений в высоту при самой минимальной дозе загрязнителя (0,5 % от веса почвы). Для звездчатки и куриного проса ингибирование роста начиналось с 1 %-й дозы загрязнителя.



Длина надземной части растений в опытных вариантах с увеличением концентрации нефти резко снижается (рис. 2).

При загрязнении почв от 6 % до 15 % погибло более 50 % растений. Крайне неблагоприятные условия, как для прорастания семян, так и для вегетирующих молодых растений сложились при 20 %-м уровне загрязнения. В этом случае отмечались единичные всходы, которые погибали на 5-8 день после появления.

