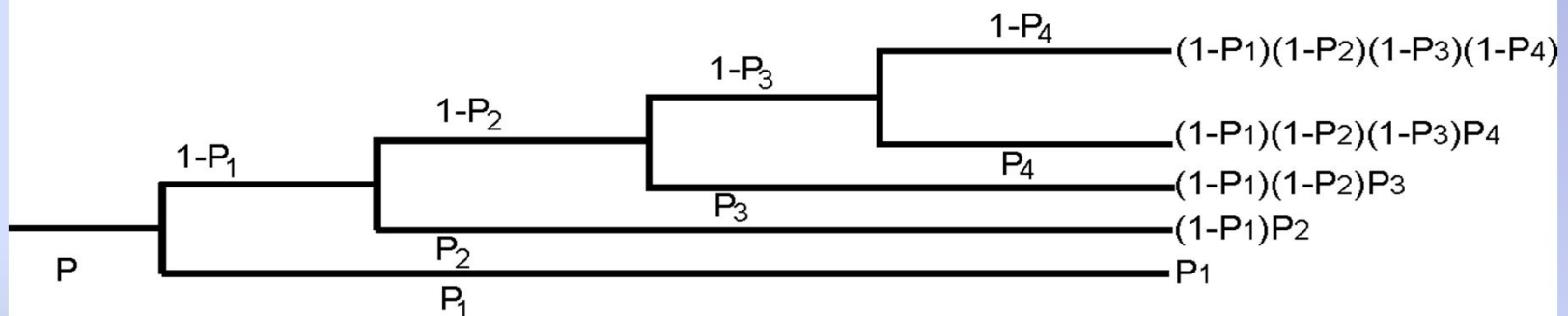


Кафедра геоэкологии и геохимии
Курс «Техногенные системы и
экологический риск»

- Лекция 11
- **ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ
АВАРИЙ НА
ТРУБОПРОВОДАХ**
 - ОСИПОВА Н.А.,
 - доцент кафедры ГЭГХ

ДЕРЕВО СОБЫТИЙ АВАРИИ НА ТРУБОПРОВОДАХ

Разрыв трубопровода	Системы контроля утечки газа	Системы автоматического прекращения подачи газа в поврежденный участок трубопровода	Системы аварийной вентиляции	Системы и мероприятия пожаротушения	Финальная вероятность
Инцидент	1	2	3	4	

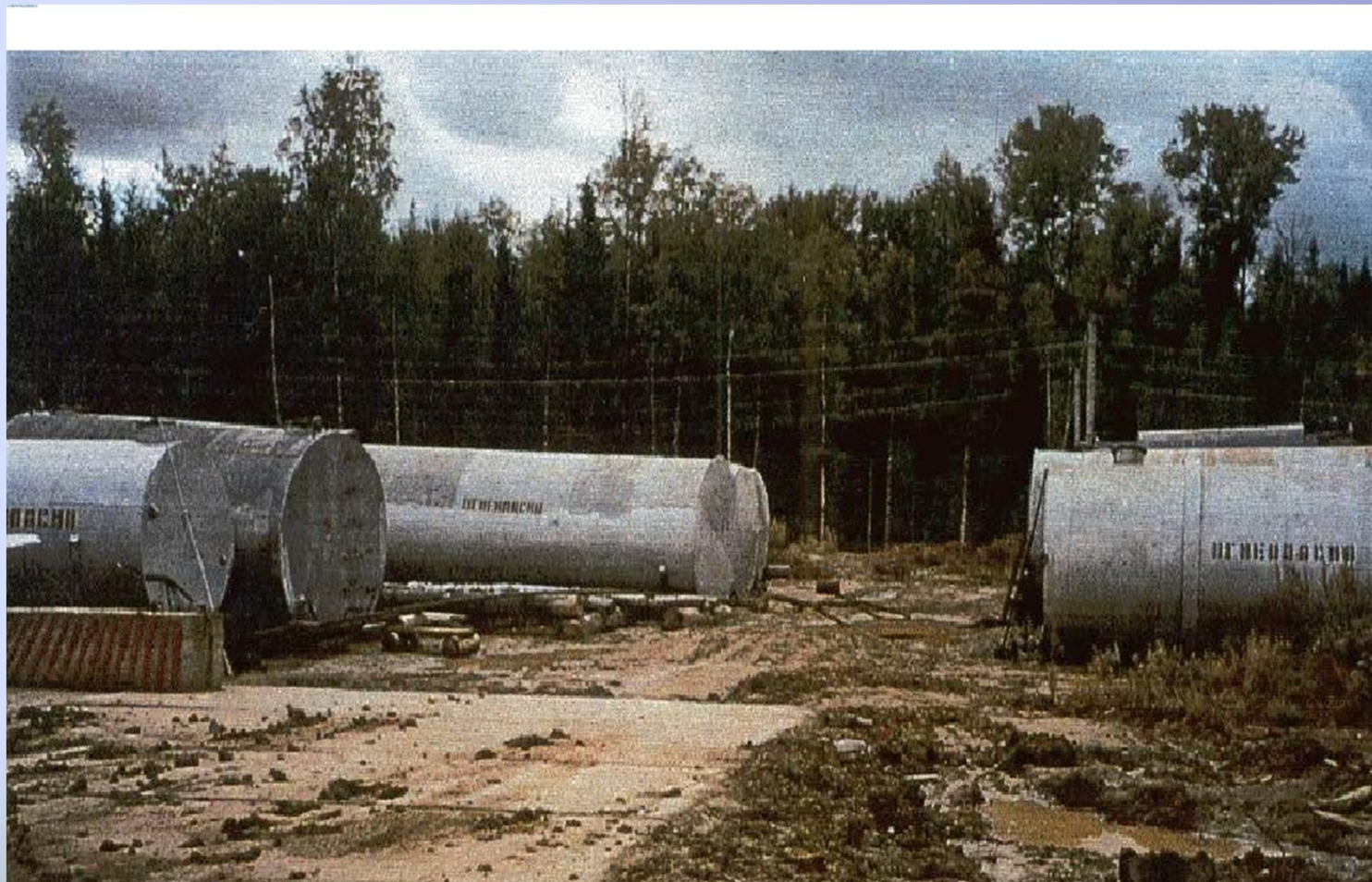


Антропогенные воздействия на окружающую среду в процессе разработки и эксплуатации нефтяного месторождения



Территория кустовой площадки

Антропогенные воздействия на окружающую среду в процессе разработки и эксплуатации нефтяного месторождения



Склад ГСМ.

Антропогенные воздействия на окружающую среду в процессе разработки и эксплуатации нефтяного месторождения



Локальные разливы нефти.

Антропогенные воздействия на окружающую среду в процессе разработки и эксплуатации нефтяного месторождения



АЗС



**Загрязнение поверхностных вод
нефтепродуктами**



Загрязнение почв нефтепродуктами

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ПРОЛИТОЙ НЕФТИ

- Мерой ущерба в случае аварий на объектах нефтегазового комплекса может быть объем разлитой нефти.
- Количественная оценка объемов аварийных разливов нефти, нефтепродуктов необходима при расследовании аварий, разработке проектной документации, деклараций промышленной безопасности, планов ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов

- суммарный объем аварийного выброса складывается из трех составляющих (стадий): V_1 , V_2 , V_3 — объемов нефти, вытекшей соответственно
- V_1 - в напорном режиме, т.е. с момента повреждения до остановки перекачки;
- V_2 - в безнапорном режиме, с момента остановки перекачки до закрытия запорной арматуры;
- V_3 - с момента закрытия задвижек до прекращения утечки (до момента прибытия аварийно-восстановительных бригад или полного опорожнения отсеченной части трубопровода).

Определение размеров и формы загрязнения



Определение размеров и формы загрязнения



Определение размеров и формы загрязнения



- Объемы V_1 , и V_2 определяются путем умножения соответствующего расхода Q_1 и Q_2 на время, необходимое на отключение насоса τ_1 , и время полного перекрытия запорной арматурой трубопровода, отсчитываемое от времени остановки насоса τ_2 ,
- $V_1 = \tau_1 Q_1$ и $V_2 = \tau_2 Q_2$,

- где Q — расход нефти через место повреждения, который зависит от расхода нефти в исправном нефтепроводе при работающих насосных станциях, протяженности участка нефтепровода, заключённого между двумя насосными станциями, разницы давления в начале и конце нефтепровода в повреждённом состоянии, плотности нефти, гидравлического уклона, протяженности участка нефтепровода от насосной станции до места порыва;

$$Q = \mu S \sqrt{2g\Delta H}$$

- Истечение происходит за счет наличия столба жидкости высотой ΔH над уровнем отверстия разгерметизации

Величина ΔH выбирается исходя из максимального перепада высот, поскольку предполагается, что основным фактором, определяющим скорость выброса, является гидростатическое давление столба нефти от уровня отверстия разгерметизации.

- μ — коэффициент, равный 0.6;
- S — площадь отверстия разгерметизации;
- g — ускорение свободного падения.
- Формула применяется для всех стадий истечения.

ДЕРЕВО СОБЫТИЙ АВАРИИ НА УСТАНОВКЕ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

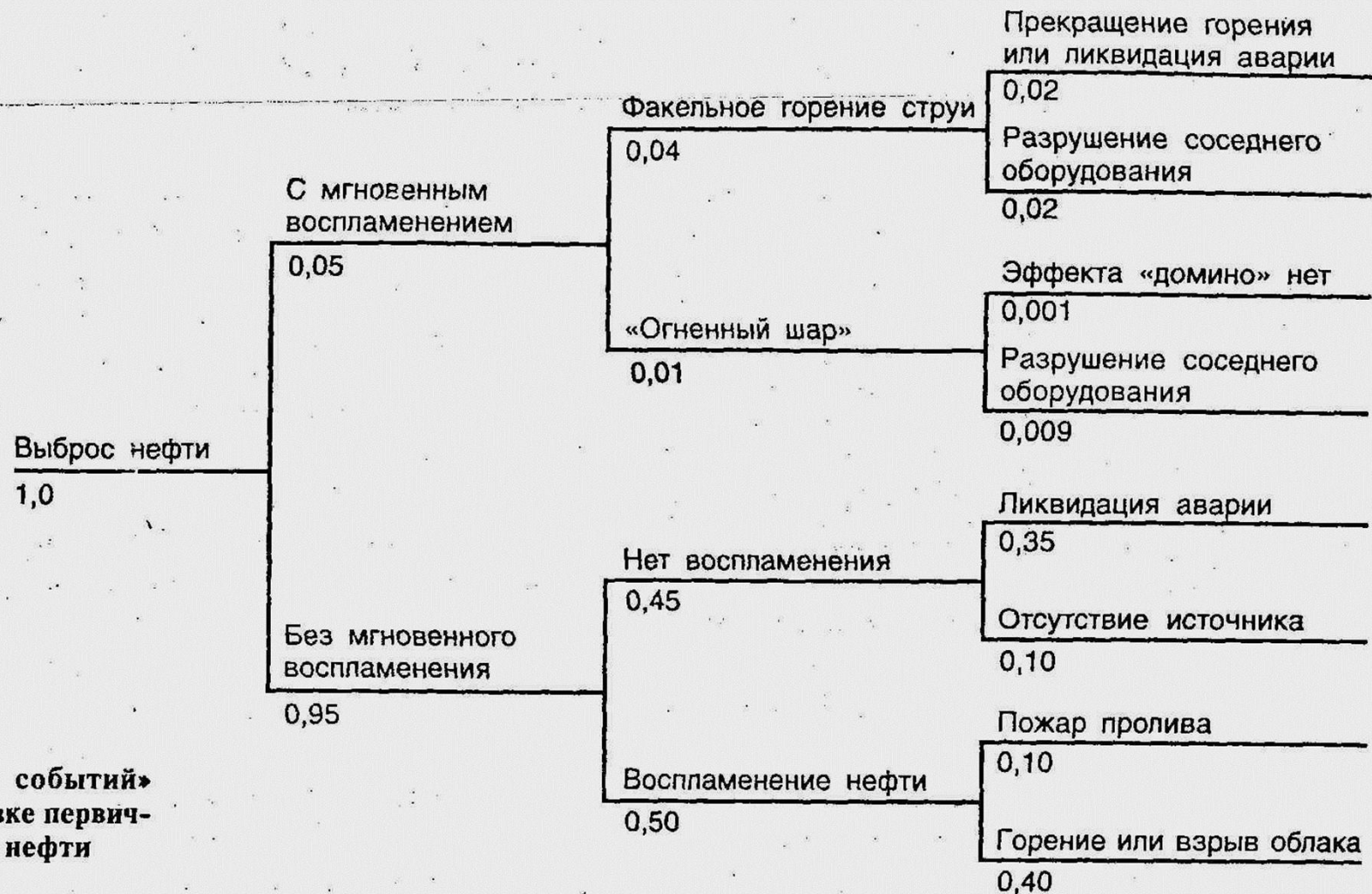

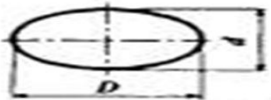
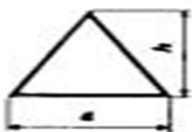


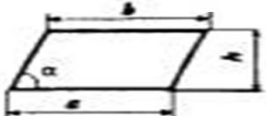
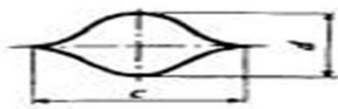



Рис. 1. «Дерево событий» аварий на установке первичной переработки нефти

Формы аварийных разрывов стенок нефтепроводов и формулы для определения площади разрыва

№№ пп	Форма разрыва (отверстия) стенки трубопровода	Форма разрыва для расчета	Площадь разрыва (отверстия)	Примечание
1.	<p>a) </p> <p>b) </p>	Круг Эллипс	$0,785 D d$	Для разрыва в форме круга $D = d$
2.	<p>a) </p> <p>b) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>	Треугольник Прямоугольник Трапеция	$0,5 (a + b)h$	Для разрыва треугольной формы $b = 0$ a и b — длины противоположных параллельных сторон разрыва; h — расстояние (высота) между параллельными (длинными) сторонами разрыва
3.		Разрыв вдоль продольной оси трубопровода с раскрытием кромок разрыва	$0,5 cd$	c — длина разрыва; d — величина максимального раскрытия кромок разрыва
4.		Разрыв монтажных поперечных швов и др.	$(c^2/4d)(l - c) + (d/4)(l + c)$	l — длина кривой кромки разрыва; c — длина разрыва; d — величина максимального раскрытия кромок разрыва