

# Ключевые вопросы планирования ЛРН:

объемы разливов нефти на объекте  
цель ЛРН и достаточность сил и средств  
силы и средства ЛРН различных уровней  
ретроспектива и перспективы

А. Н. Черноплеков  
А. Л. Крам



Российский государственный  
университет нефти и газа  
имени И. М. Губкина

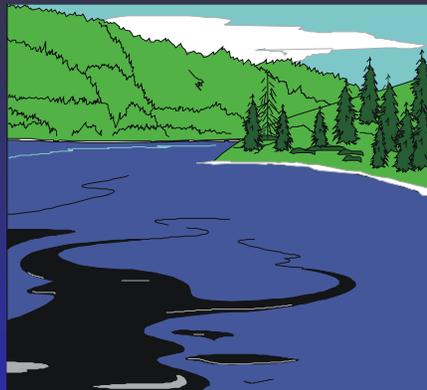
# Разливы нефти и их ликвидация



**Предупреждение**  
**Госгортехнадзор**

**Критерий**

- разлив – следствие аварии (ЧС – 1 т)
- расчет объема в ДПБ
- меры – по правилам безопасности



**Ликвидация**  
**РСЧС**

**Критерий**

- прекращение сброса
- сбор по возможностям имеющихся средств
- надежное хранение собранной нефти



**Реабилитация**  
**Минприроды**

**Критерий**

- рекультивация земель и восстановление водных объектов
- проект, + ГЭЭ
- допустимый уровень остаточного содержания

# Объемы разливов нефти на объекте: действующие нормативные требования



нефтеналивное судно  
2 танка



нефтеналивная баржа  
50% общей грузоподъемности



добывающая установка  
1500 т



нефтяной терминал  
1500 т



автоцистерна  
100% объема



железнодорожный состав  
50% общего объема цистерн в составе



трубопровод  
при прорыве: 25% максимального объема прокачки за 6 ч и  
объем нефти между задвижками на порванном участке  
при проколе: 2% максимального объема прокачки за 14 суток



стационарный объект хранения нефти  
100% объема максимальной емкости одного  
объекта хранения

Постановление 613  
пункт 2

# Объемы разливов нефти на объекте: мировая практика



Количественная  
оценка риска

Наиболее  
вероятный  
разлив

Максимально  
возможный  
разлив

Гипотетически  
наихудший  
разлив

$$\frac{\sum \times}{\sum}$$

$$= \{ \}$$

$$= \{ \}$$

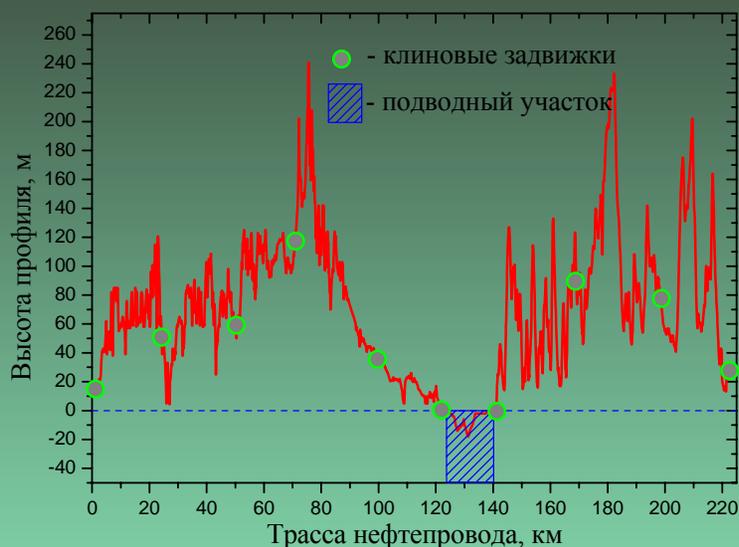
результат существенно зависит от предупредительных мер

результат не зависит от названия (категории) и способа типизации

дает реалистичные объемы разлива (в основе – физика процессов)

история эксплуатации аналогичных сооружений

# Объемы разливов нефти на объекте: пример расчета для двух трубопроводов



Магистральный трубопровод:

$D=0.58$  м

$L=222$  км,

$F=1500$  т/час.

Подводный сегмент 22 км

Стабилизированная нефть ( $GOR = 0$ ).

Модель истечения:

гидростатическая с учетом профиля трубопровода.

Высокий газовый фактор ( $GOR \gg 1$ ).

(нестабилизированная нефть)

Модель истечения: «champagne»

Модель	Максимальный возможный разлив, т	Гипотетический наихудший (максимальный) разлив, т	«Прокол», Пост. 613/240, т	«Порыв», Пост. 613/240, т
<b>GOR = 0</b>	<b>562</b>	<b>1335</b>	<b>10214</b>	<b>7303</b>
	<b>24-часовая утечка из 12,5 мм отверстия</b>	<b>Полный разрыв трубы и разрушение клиновой задвижки</b>		
<b>GOR &gt;&gt; 1</b>	<b>4900</b>	<b>10500</b>	<b>10214</b>	<b>7303</b>
	<b>Полный разрыв трубы</b>	<b>Полный разрыв трубы и разрушение клиновой задвижки</b>		

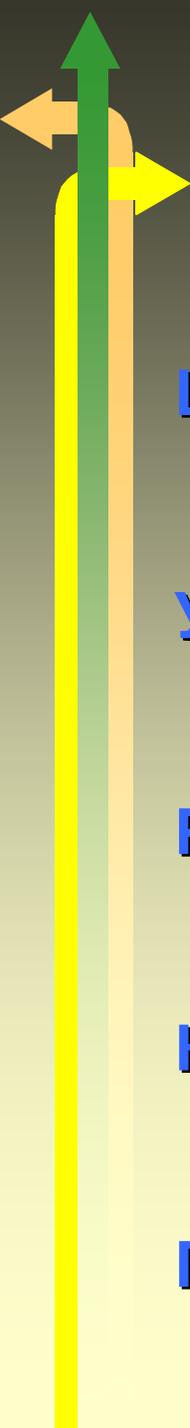


# **Объемы разливов нефти на объекте: возможные направления совершенствования нормативов**

**Пункт 2 Основных требований Постановления 613 →  
→ использовать результаты КОР**

**Результаты КОР брать из Декларации безопасности,  
надзорный орган – Госгортехнадзор России**

**Дополнительно разработать и согласовать  
методики расчета объемов разливов  
нефти и нефтепродуктов  
для целей планирования ЛРН**



# Цель ЛРН и достаточность сил и средств: действующие нормативные требования

## Цель ЛРН:

собрать разлившуюся нефть

## Условия операций по ЛРН:

работать в любую погоду

## Расчет сил и средств ЛРН:

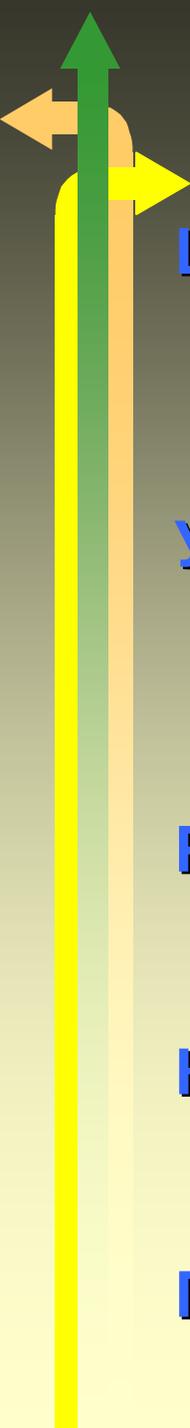
по формуле (в идеале)

## Критерий достаточности сил и средств ЛРН:

способность локализовать в 4/6 часов

## Процедура проверки достаточности:

не определена



# Цель ЛРН и достаточность сил и средств: мировая практика

## Цель ЛРН:

минимизировать потери для населения,  
территорий и окружающей среды

## Условия операций по ЛРН:

безопасность людей при ликвидации  
защита зон особой значимости

## Расчет сил и средств ЛРН:

опыт, опыт и опыт

## Критерий достаточности сил и средств ЛРН:

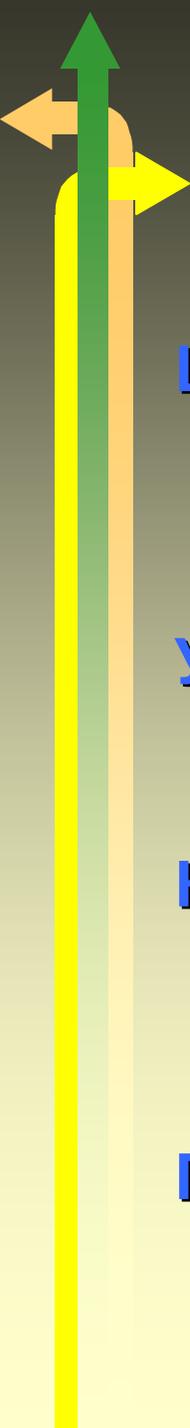
способность защитить зоны особой значимости

## Процедура проверки достаточности:

ситуационные планы

# Цель ЛРН и достаточность сил и средств: зоны особой значимости





# Цель ЛРН и достаточность сил и средств: возможные направления совершенствования нормативов

## Цель ЛРН:

целеориентированный подход:  
обеспечение безопасности

## Условия операций по ЛРН:

защита зон особой значимости

## Критерий достаточности сил и средств ЛРН:

способность защитить зоны особой значимости  
при не экстремальных оперативных условиях

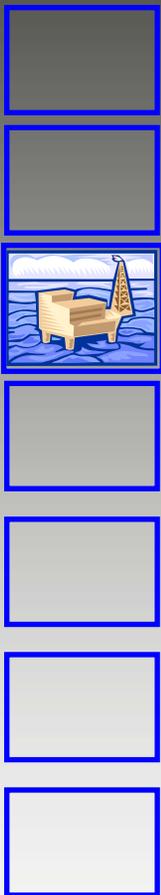
## Процедура проверки достаточности:

ситуационные планы и моделирование разливов

# Силы и средства ЛРН различных уровней: действующие нормативные требования



№ 613  
пункт 2



№ 613  
пункт 3



1500 т



№ 1094



Установка

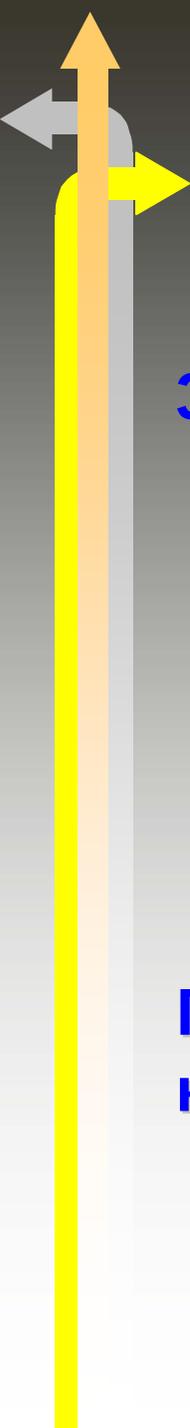
Тип  
установки

Значение  
ЧС

Силы и  
средства

# Силы и средства ЛРН различных уровней: мировая практика





# **Силы и средства ЛРН различных уровней: возможные направления совершенствования нормативов**

**Задача - сформулировать и отразить в документах:**

- **Границы ответственности Системы ЛРН объекта и Системы ЛРН сторонних сил и средств (например - РСЧС)**
- **Условия и порядок передачи командования от нижнего уровня реагирования к более высокому**

**Принципы выбора сил и средств ЛРН, их координации на разных уровнях:**

- **Принцип разумной достаточности**
- **Анализ совокупной экологической выгоды**
- **Принцип преемственности (ICS/РСЧС)**

# Благодарности

Хамзат Беков

Don Couch

Николай Тягин

Jim Cripps

Евгений Козлов

Ian Reed

Владимир Мищенко

Bill Lerch

Владимир Карев

Alexis Steen

Николай Бурков

Myron Fedak

Наталья Онищенко

Charlene Owens

Юрий Дадонов

Craig Brown

Александр Челышев

Ed Owens

Николай Бурдаков

Nick Mitchell

и многие другие

and many others