



ГРУППА КОМПАНИЙ

ПРОМЫШЛЕННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПРОБЛЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (ЗАО НТЦ ПБ)

Тема доклада:  
**АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ МОРСКИХ  
ТРУБОПРОВОДОВ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ  
ОЦЕНКИ РИСКА АВАРИЙ**

**Докладчик: Самусева Евгения Алексеевна**

21.11.2011



## План доклада

1. Аварийность и основные причины аварий для морских трубопроводов Мексиканского залива;
2. Аварийность и основные причины аварий для морских трубопроводов Северного моря;
3. Влияние климатических условий места расположения морских месторождений;
4. Риск возникновения аварий на морских трубопроводах России.



## Подходы к анализу риска

### **Основные вопросы** анализа риска:

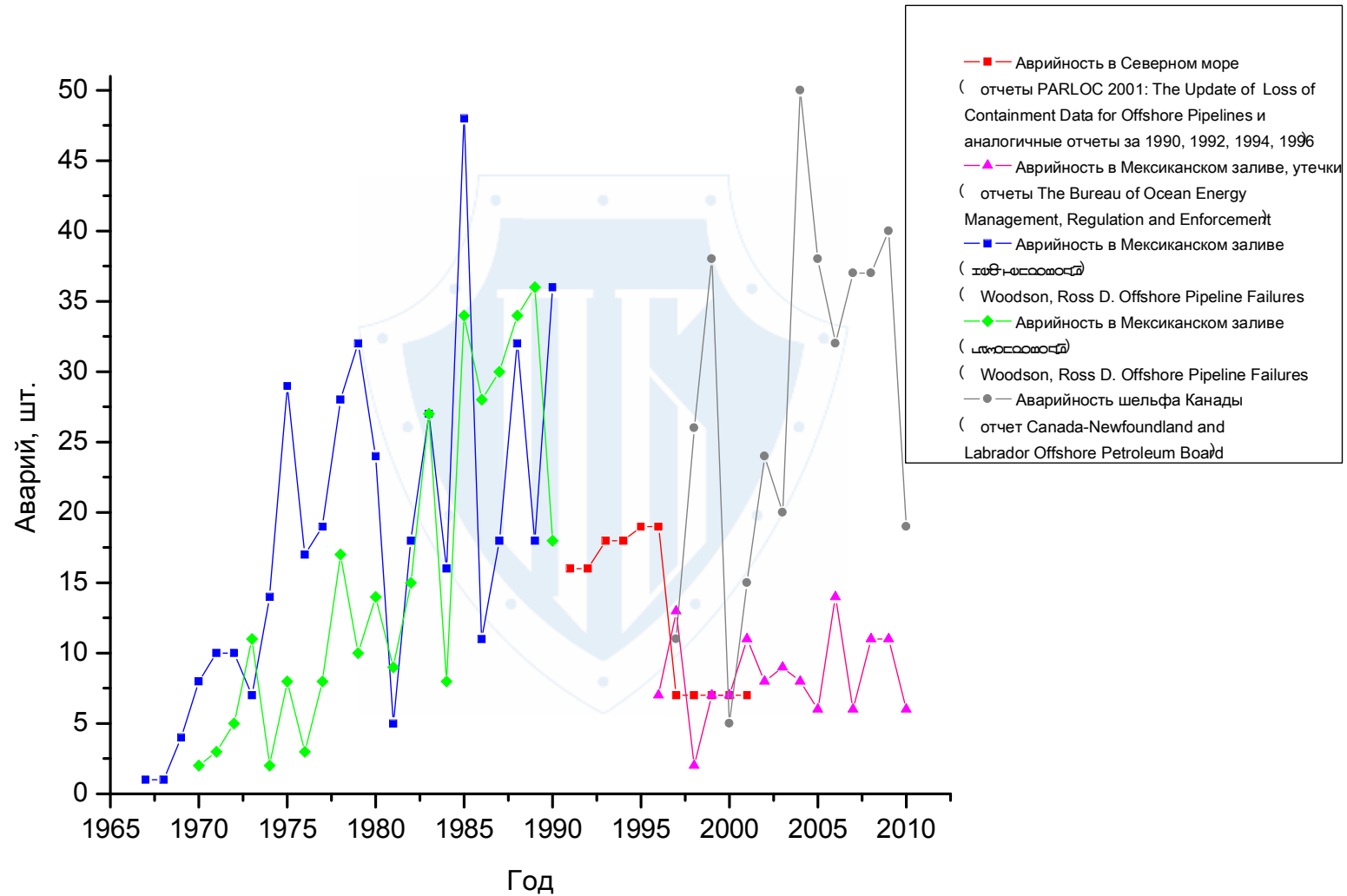
1. Идентификация опасностей.
2. Анализ частоты.
3. Анализ последствий.

### **Методы** анализа риска могут иметь:

1. количественных характер, при котором основные результаты получают путем расчета показателей опасностей и риска;
2. качественный характер, при котором результаты представлены в виде текстового описания, экспертных оценок (типа «удовлетворительно», «неудовлетворительно») для ранжирования выявленных опасностей.



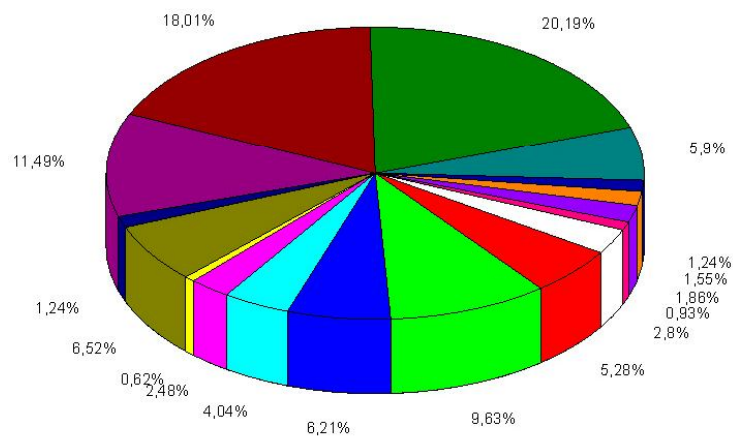
# Динамика количества аварий на морских трубопроводах



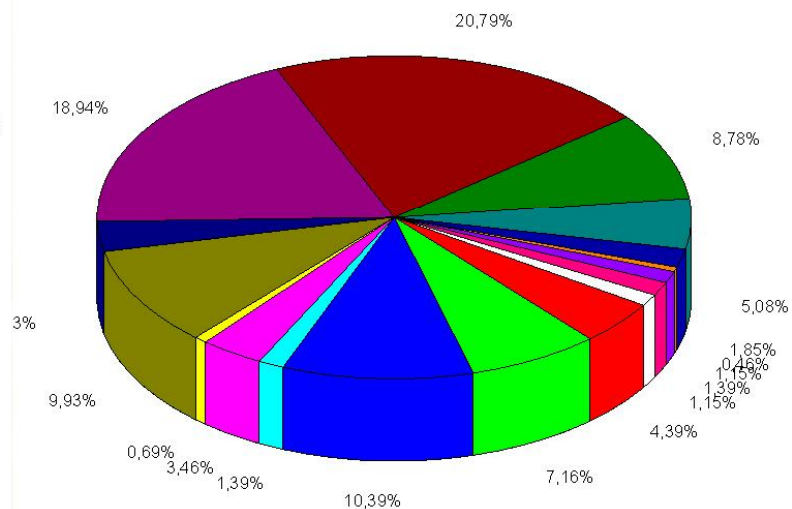


# Причины аварий морских трубопроводов Мексиканского залива

## Газопроводы



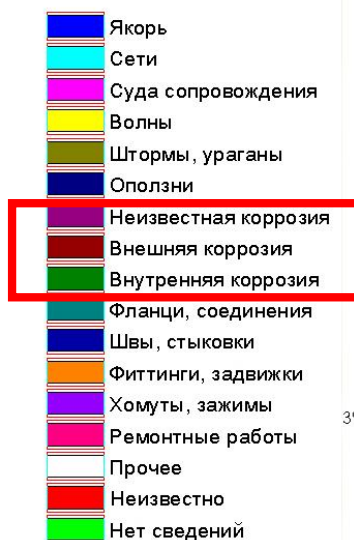
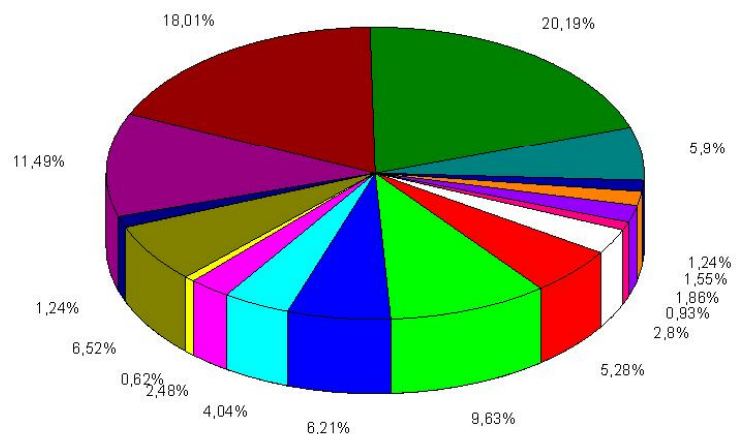
## Нефтепроводы



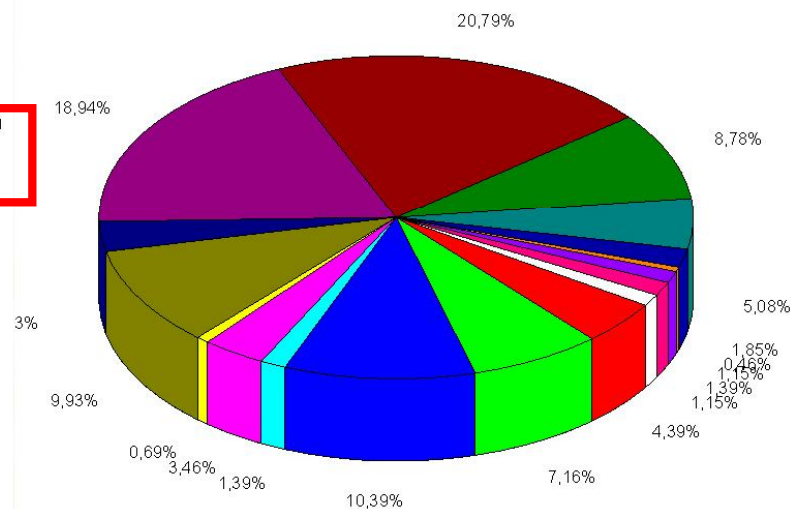


# Причины аварий морских трубопроводов Мексиканского залива

Газопроводы



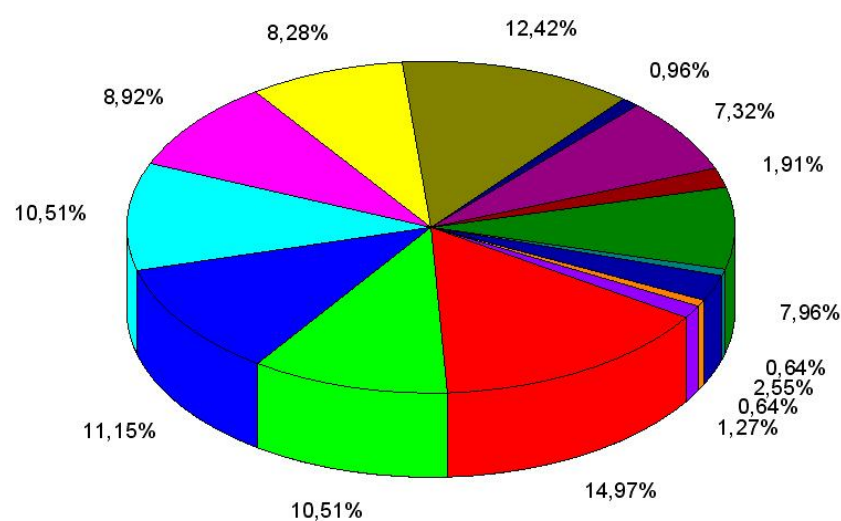
Нефтепроводы



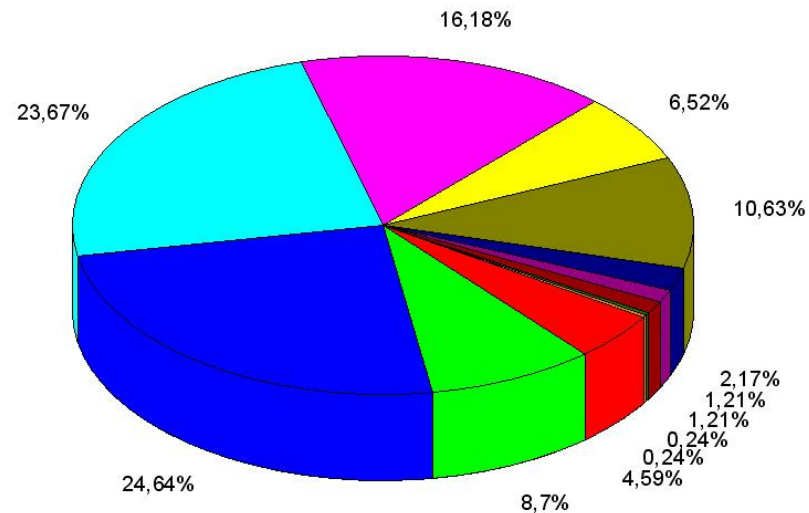


# Аварийность в зависимости от диаметра морского трубопровода в Мексиканском заливе

Газопроводы



Нефтепроводы

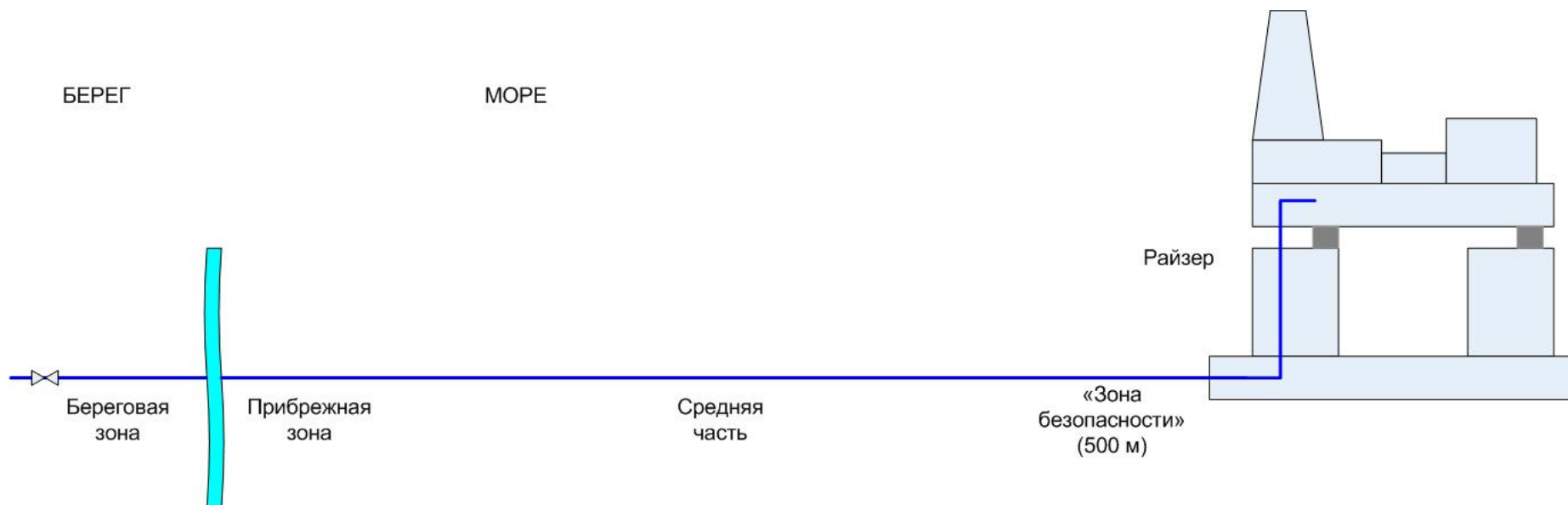




# Аварийность морских трубопроводов Северного моря

Зоны риска в зависимости от размещения участков морских трубопроводов:

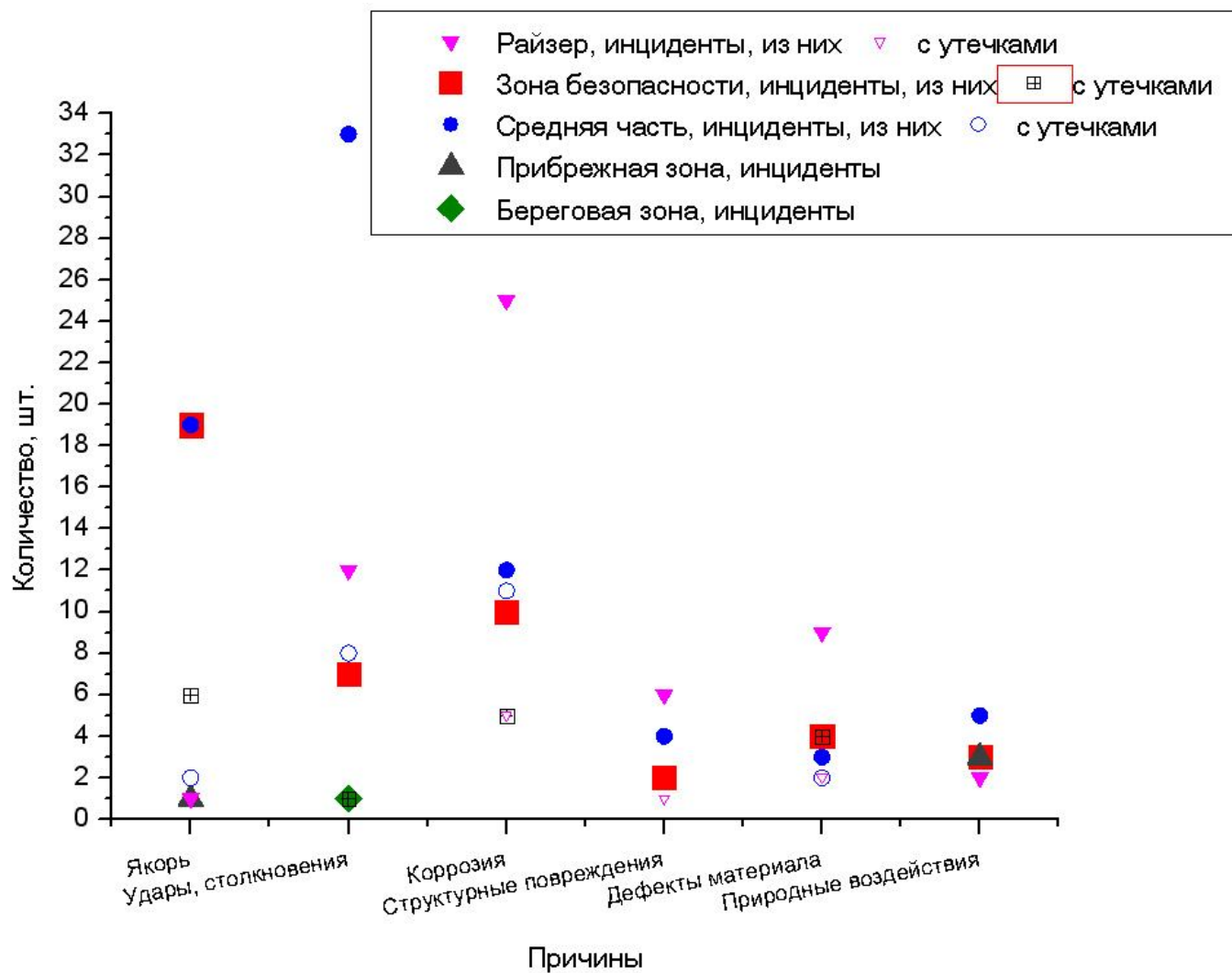
- зона размещения райзеров (вертикальных трубопроводов от платформы до дна моря);
- «зона безопасности» (принимаемая по зарубежным нормативам равной 500 м);
- средняя часть трубопроводов, прокладываемых, как правило, по дну моря;
- прибрежная зона;
- береговая зона (сухопутный участок выхода морского трубопровода на берег)





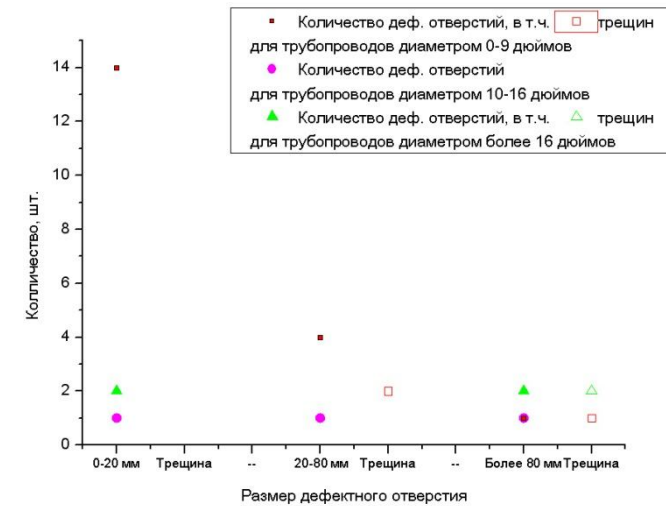
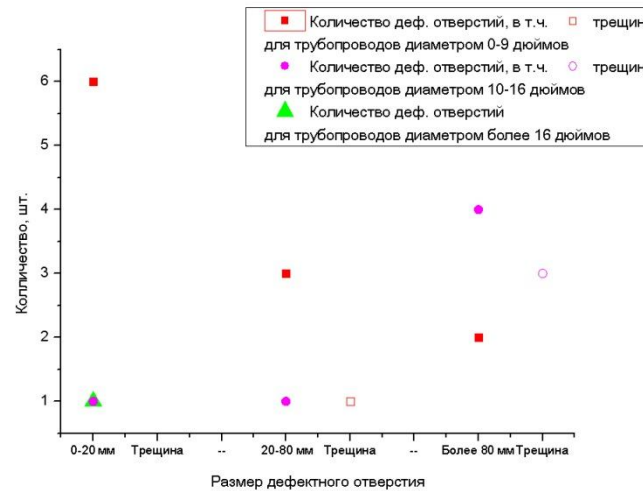
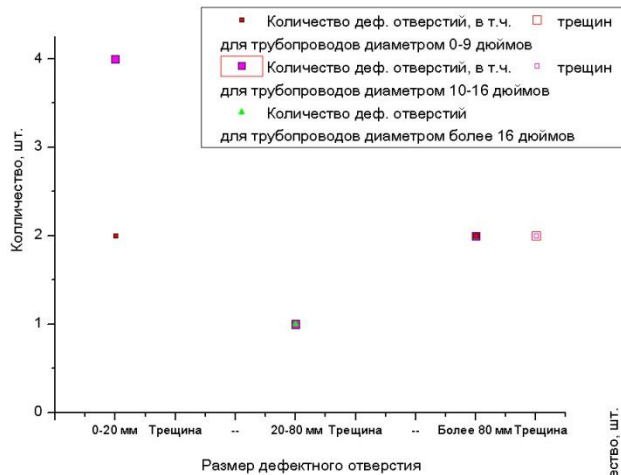


# Аварийность морских трубопроводов Северного моря





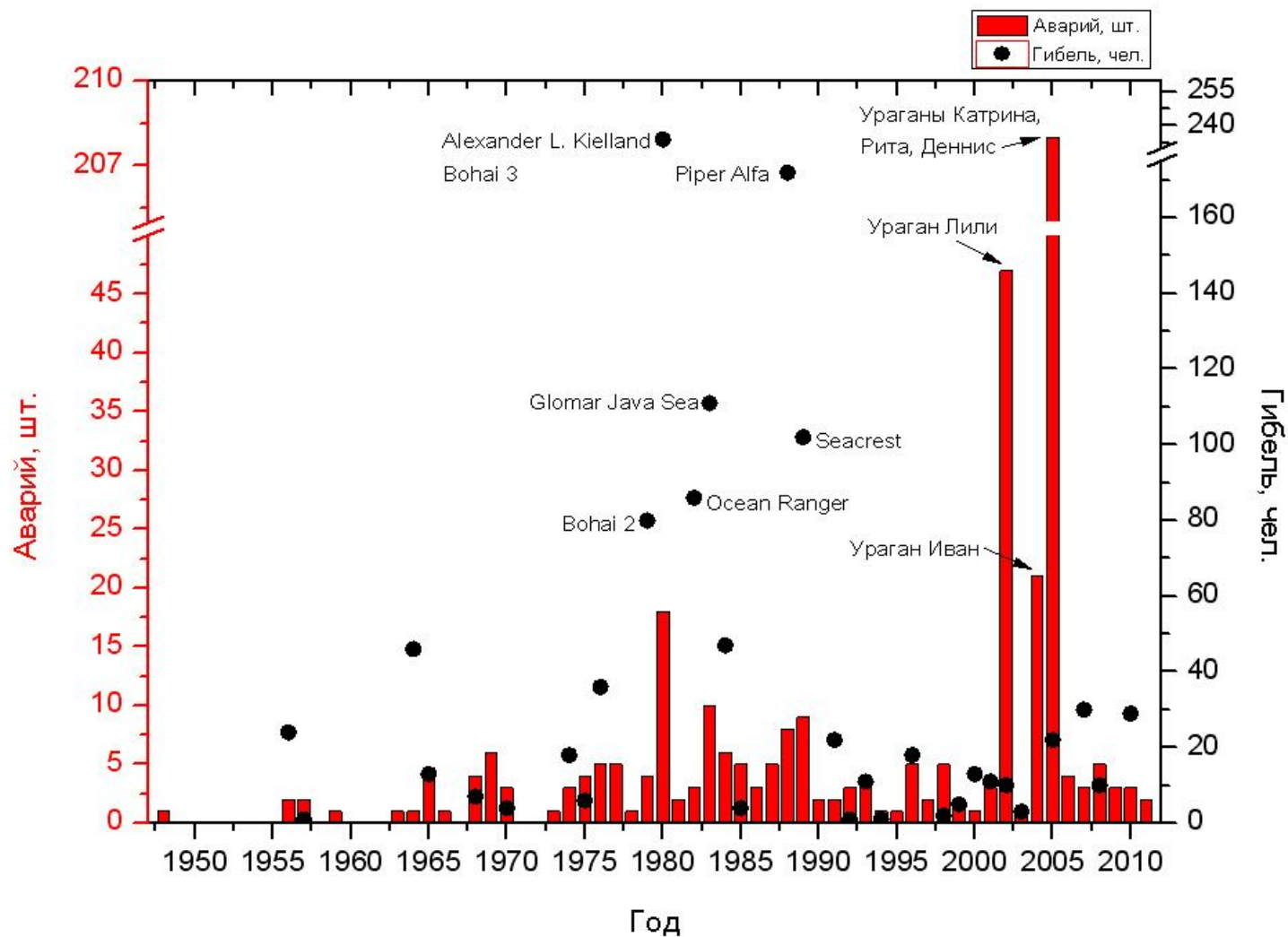
# Размер дефектного отверстия при утечках на трубопроводах Северного моря в зависимости от их диаметра



Размер дефектного отверстия для райзеров, «безопасной зоны» и средней части морских стальных трубопроводов Северного моря

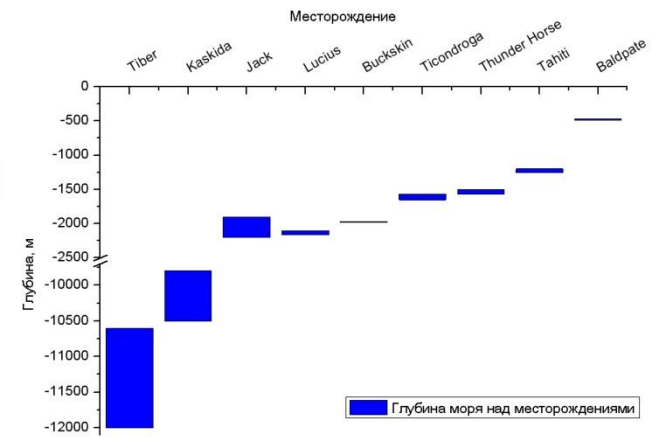
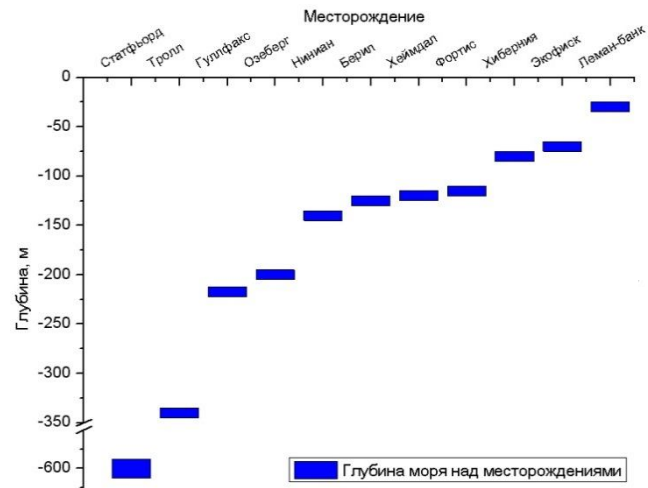
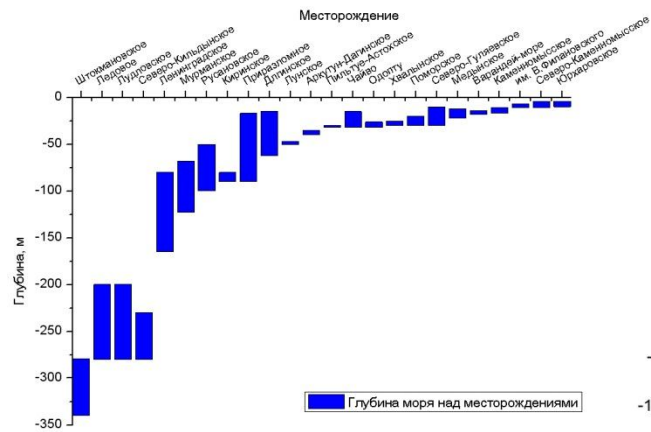


## Аварийность на морских нефтегазодобывающих объектах





# Глубина моря над месторождениями



Глубины залегания морских месторождений для России, Северного моря, Мексиканского залива



## Выводы

По результатам анализа аварийности морских трубопроводов для регионов Мексиканского залива и Северного моря:

- а) исходя из подобия условий эксплуатации трубопроводов Северного моря, предложены адаптированные к специфике Российского континентального шельфа базовые величины риска возникновения аварий с утечками на морских трубопроводах для континентального шельфа России в зависимости от диаметра трубопровода.
- б) показано, что с увеличением диаметра трубопровода увеличивается вероятность возникновения дефектного отверстия типа «трещина»;
- в) отмечено, что наибольшая опасность поражения людей характерна для аварий на райзерах.

Диаметр трубопровода, м	Риск возникновения аварий с утечками на морских трубопроводах, ав./год/1000 км
до 0,2	$(0,15-1,5) \cdot 10^{-1}$
0,25-0,4	$(0,23-2,3) \cdot 10^{-2}$
0,43-0,6	$(0,18-1,8) \cdot 10^{-2}$
0,63-1	$(0,27-2,7) \cdot 10^{-2}$

Дополнительные факторы:

- наличие / отсутствие реальных аварий и инцидентов на объекте;
- использование систем учета расследования аварий и инцидентов, сбора данных по аварийности;
- наличие мероприятий по предотвращению возникновению аварий и инцидентов на объекте, в том числе наличие системы обнаружения утечек;
- влияние таких факторов как вид деятельности, состав транспортируемой продукции, географическое положение, возраст оборудования, использование современных материалов и технологий, эксплуатационные характеристики, компетентность специалистов, влияние климата и т.п.;
- влияние рабочих параметров транспортирования опасного вещества;
- уровень состояния тех.обслуживания и ремонта;
- наличие лицензий, разработанных стандартов, экологических требований при эксплуатации объекта.



**Спасибо за внимание**

