



**Декларирование промышленной и
пожарной безопасности.**

**Развитие методологии анализа
риска в России**

Киев, 22.09.2010

Лисанов Михаил Вячеславович,

Д.Т.Н.

директор Центра анализа риска
ЗАО НТЦ ПБ

группы компаний «Промышленная безопасность»

Tel/fax (495) 620-47-50

e-mail: risk@safety.ru

www.safety.ru, www.riskprom.ru



Специалистами ГК «Промышленная безопасность» разработаны все нормативные правовые документы, регламентирующие декларирование промышленной безопасности, в том числе:

- РД-03-14-2005 «Порядок оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечень включаемых в неё сведений» (утв. Приказом Ростехнадзора от 29.11.05 № 893);
- ПБ 03-314-99 «Правила экспертизы декларации промышленной безопасности» (утв. постановлением Госгортехнадзора России от 07.09.99 № 65);

а также большинство методических документов по анализу риска:

- РД 03-418-01 «Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов» (утв. Госгортехнадзором России 10.07.01 №30);
- Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах (утверждено ОАО «АК «Транснефть» 30.12.99);
- Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром» (СТО РД Газпром 39-1.10-084-2003, участие в разработке);
- РД 03-409-01 «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» (утв. Госгортехнадзором России 26.06.01);
- Методика оценки последствий химических аварий (ТОКСИ-2, согласована Госгортехнадзором России);
- РД-03-26-2007. «Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ». (Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.12.2007 г. № 859);
- РД 03-496-02 «Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах» (утв. Госгортехнадзором России 25.07.00) и др.

Разработка программного комплекса «ТОКСИ+», «ТОКСИ +risk»

Практика: более 200 работ по анализу риска аварий на ОПО с 1994 г.

Темы сообщения

- **Состояние российской нормативной базы по анализу риска техногенных происшествий, сравнение с зарубежными подходами;**
- **О декларировании промышленной и пожарной безопасности;**
- **Примеры практики оценки риска.**
- **Основные проблемы применения методологии анализа риска основы для принятия решений по повышению промышленной безопасности**
- **Предложения по совершенствованию нормативной методической базы по анализа риска**

Нормативные правовые требования о проведении анализа опасностей и риска

1. **Федеральный закон «О техническом регулировании» (№184-ФЗ от 27.12.02);**
2. **Федеральный закон “О промышленной безопасности опасных производственных объектов” от 21.07.97 № 116-ФЗ;**
3. **Федеральный закон “О газоснабжении в Российской Федерации” (принят Государственной Думой 12.03.99);**
4. **Федеральный закон от 2 июля 2008 г. №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»**
5. **Технический регламент «О безопасности машин и оборудования (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2009 года N 753)**
6. **Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте (принят Указом президента РФ от 27.07.2010 № 225-ФЗ);**
7. **Нормативные правовые акты по декларированию промышленной и пожарной безопасности (РД–03-14-2005, ПБ 03-314-99, утв. Госгортехнадзором России, документы МЧС России);**
8. **Постановление Правительства Российской Федерации от 21 августа 2000 года № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти нефтепродуктов»;**
9. **Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2002 года № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»;**

Нормативные требования о проведении анализа опасностей и риска (2)

- New
7. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008г. №87)
 8. «Требования по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения» (Приказ МЧС РФ от 28.02.03 №105)
 9. Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах (РД 09-536-03, Постановление Госгортехнадзора России от 18.04.03 № 14);
 10. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (ПБ 08-624-03, Постановление Госгортехнадзора России от 05.06.03 № 56)
 11. и др. НТД, в т.ч. МЧС РФ (паспорт безопасности опасного объекта)

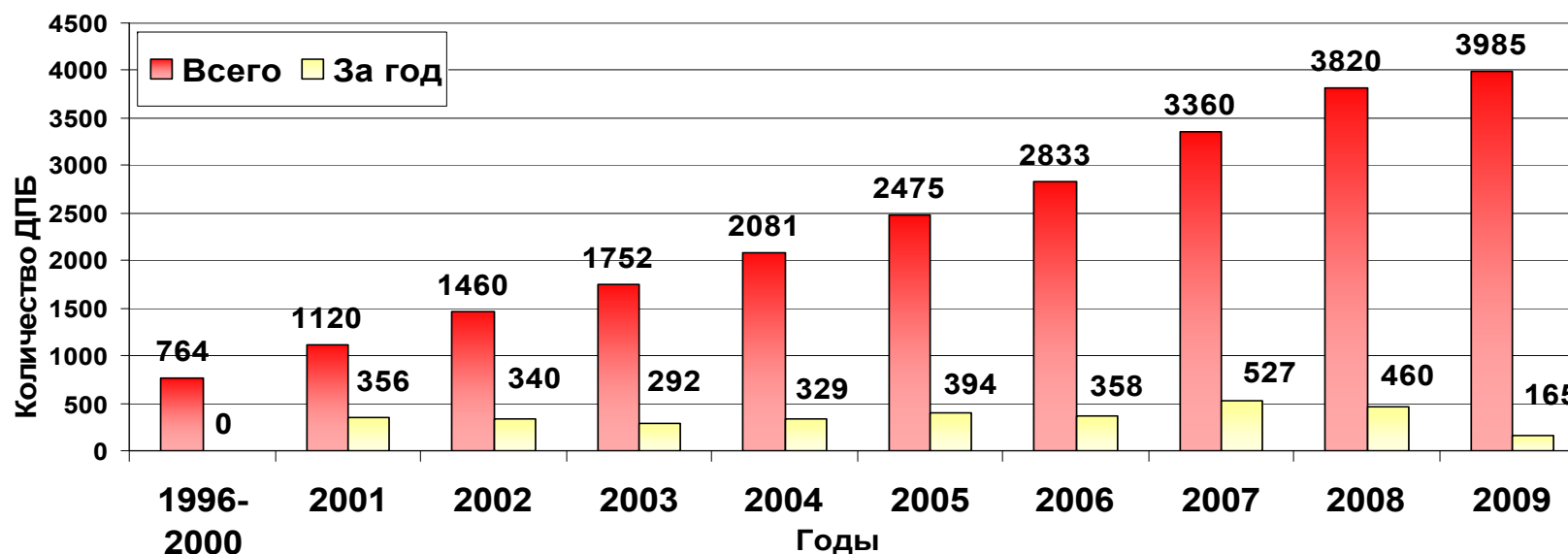
В перспективе:

- ***«Аудит безопасности» – независимая оценка риска (МЧС России)***
- ***разработка «Обоснования безопасности» (документа, содержащего анализ риска) при проектировании машин и оборудования в соответствии с Техническим регламентом «О безопасности машин и оборудования (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2009 года N 753)***

Т.о. нормативная база России характеризуется явной тенденцией увеличения положений, содержащих методологию анализа риска как основы для принятия решений по обеспечению безопасности

Обобщенные сведения о ходе декларирования промышленной безопасности ОПО

Всего в государственном реестре (по состоянию на начало 2010 г.)
зарегистрировано **298 567** ОПО,
эксплуатируемые 124 671 организациями
(из них **3 770** ОПО 1-го типа, т.е. менее **2%** от всех ОПО)



Декларирование промышленной и пожарной безопасности. Основные отличия

Декларация:	промышленной безопасности	пожарной безопасности
Термин	документ, в котором представлены результаты всесторонней оценки риска аварии , анализа достаточности принятых мер по предупреждению аварий и по обеспечению готовности организации к эксплуатации опасного производственного объекта в соответствии с требованиями ... промышленной безопасности... (РД-03-14-2005, ФЗ-116)	форма оценки соответствия , содержащая информацию о мерах пожарной безопасности, направленных на обеспечение на объекте защиты нормативного значения пожарного риска (ФЗ-123)
Основной документ	ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»	ФЗ-123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
Зарубежный аналог	Safety Report (Отчет о безопасности) согласно Директиве №96/82/ЕС «Севезо», документами МОТ, ООН	<i>Нет аналогов</i>
Объект	Опасный производственный объект <i>согласно ФЗ-116, государственному реестру ОПО, Перечню типовых ОПО и др. документам Ростехнадзора</i>	Объект защиты – продукция, в том числе имущество граждан или юридических лиц ... (ФЗ-123) <i>- границы точно не определены</i>
Кол-во объектов	Около 3 500	более 1 000 000
Рассчитываемые показатели риска	1) Частота аварий, 2) индивидуальный, 3) социальный риск гибели от аварии с выбросом опасных веществ, в т.ч. от пожара; 4) поле потенциального риска, 5) F/N кривая, 6) ожидаемый ущерб, в т.ч. экологический	1) индивидуальный, 2) социальный риск гибели от пожара, в т.ч. не связанный с выбросом опасных веществ
Методы расчета	Любые обоснованные модели и методы расчета (п.42 РД-03-14-2005)	Определение расчетных величин пожарного риска проводится по методикам, утверждаемым МЧС России (п.5 постановления Правительства РФ от 31 марта 2009 г. № 272).

Общие подходы к анализу риска в России и за рубежом едины:

РД 03-418-01, ГОСТ Р 51901.1-2002, ... и др. < = > ISO 17776, ISO 3100... и др.

Основные вопросы анализа риска:

- 1) *Что плохого может произойти?*
(Идентификация опасностей),
- 2) *Какова возможность возникновения негативных событий?*
(Анализ частоты),
- 3) *Какие могут быть последствия?*
(Анализ последствий).

Опасности аварий с выбросом горючих веществ и пожаров

аналогичны
ОПО).

Риск аварии = пожарному риску (для

РИСК аварии - мера опасности, характеризующая **возможность** возникновения аварии на опасном производственном объекте и **тяжесть ее последствий** (РД 03-418-01).

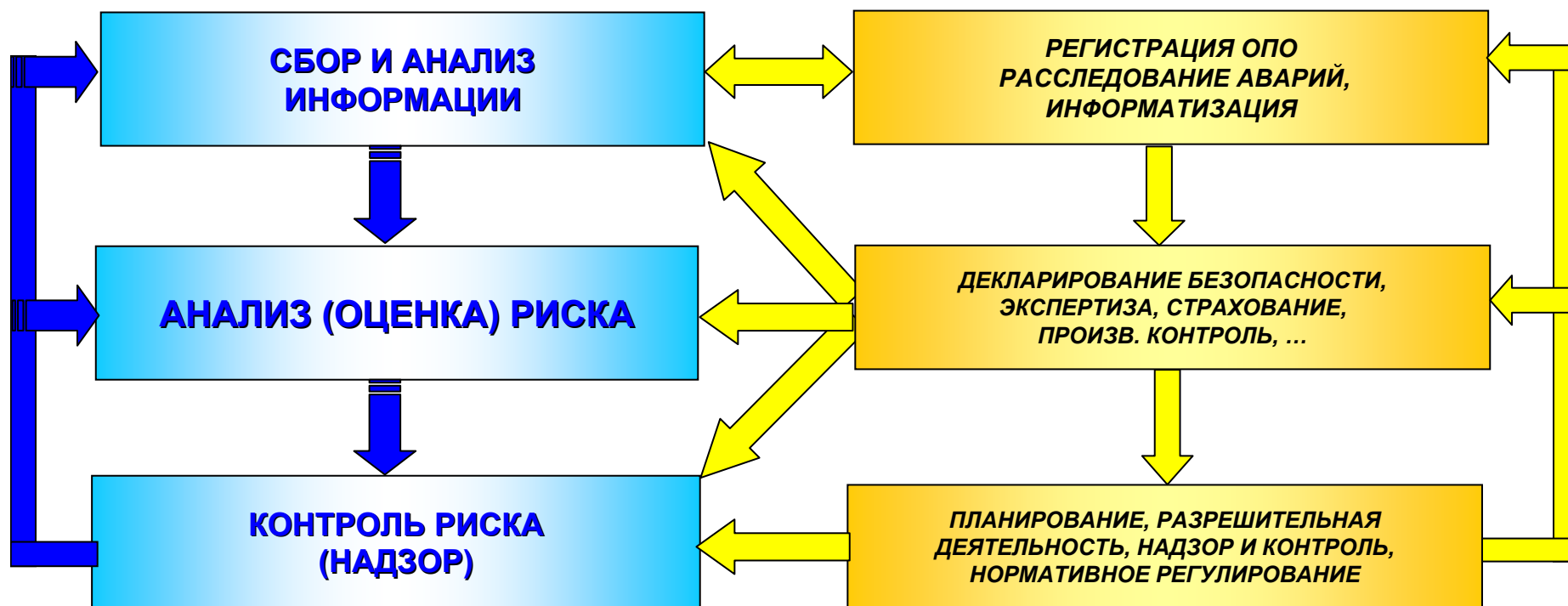
Пожарный РИСК - мера **возможности** реализации пожарной опасности объекта защиты и **ее последствий** для людей и материальных ценностей (ст. 2 №123-ФЗ).

РД 03-418-01

«3.1. Анализ риска аварий ... является составной частью управления промышленной безопасностью...»

ЭТАПЫ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА

ПРОЦЕДУРЫ СУПБ (Ф3-116)





Основные методические документы по оценке риска аварий и пожаров на ОПО

1. «Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов» РД 03-418-01 (утв. Госгортехнадзором России 10.07.01 №30)
2. ГОСТ Р 51901.1-2002. Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем.
3. Методические рекомендации по разработке декларации промышленной безопасности». РД 03-357-00 (утверждены Госгортехнадзором России 26.04.00 № 23).
4. «Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах» (утверждено ОАО «АК «Транснефть»» 30.12.99, согл.о Госгортехнадзором России 07.07.99 № 10-03/418.);
5. **СТО Газпром 2-2.3-351-2009. Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром».**
6. **СТО Газпром 2-2.3-400-2009. Методика анализа риска для опасных производственных объектов газодобывающих предприятий ОАО «Газпром» СТО Газпром 2-2.3-400-2009**
7. «Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ» РД-03-26-2007 (утв. Ростехнадзором 14.12.07 №859);
8. «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» РД 03-409-01 (утв. Госгортехнадзором России 26.06.01)
9. Методика оценки последствий химических аварий (ТОКСИ-2, согласована Госгортехнадзором России, 1998 г.)
10. Свод правил СП 11.13130.2009. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения Дата введения — 2009—05—01. Приложение А (рекомендуемое). Методика определения необходимого времени эвакуации людей из помещения при пожаре.
11. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. - М.: Госстандарт России, 1992. - 78 с.
12. ГОСТ Р 12.3.047-98 ССБТ «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. Общие требования. Методы контроля» (пожар пролива, огненный шар)
13. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (утв. Приказом МЧС России №404 от 04.07.2009)
14. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (утв. приказом МЧС России №382 от 30.06.2009);

Сравнение российских и зарубежных методических документов

1. **Российская нормативная методическая база по анализу риска в части общих подходов и методологии, отраженная в документах Ростехнадзора, МЧС России и ГОСТ Р, в целом гармонизирована с зарубежной.**
2. **Основные различия связаны с:**
 - **1) применением отдельных методик, например, по последствиям взрывов облаков топливно-воздушных смесей (РД 03-409-01 и методика TNO-Multi-Energy);**
 - **2) допущениями, применяемыми на практике (например, в зарубежной практике не рассчитываются сценарии с полным разрушением резервуаров СПГ);**
 - **3) отсутствием в России нормативных методик расчета взрывных нагрузок в помещениях (например, в платформах) с учетом вероятности их возникновения (давление взрыва в помещениях рассчитывается упрощенно по СП 12.13130.2009 при их категорировании);**
 - **4) с критериями допустимого риска, которые устанавливают как правило компании;**
 - **5) отсутствием требований и широкой практики по проведению HAZID/HAZOP – процедуры, эффективной для анализа технологических опасностей и дополняющей КОР (проводится почти исключительно совместными предприятиями).**

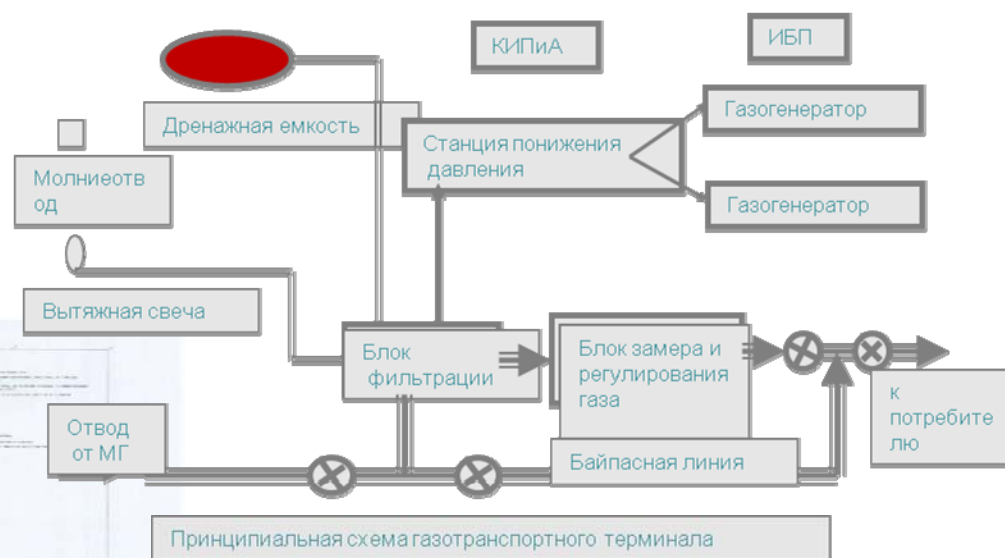
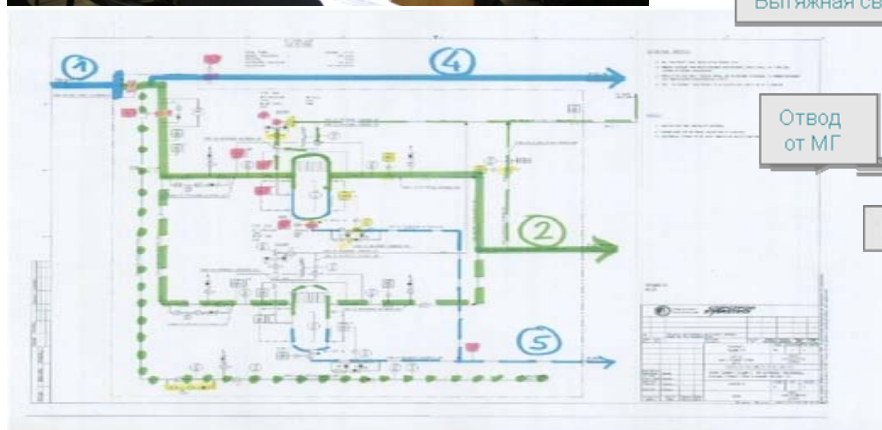
HAZID/HAZOP

ЗАО НТЦ ПБ руководил 4 сессиями HAZID/HAZOP при проектировании 2-х объектов газоснабжения проекта Сахалин-2 (2007-2009 гг.)

EP 95-0312. HAZID. HSE Manual. Shell International Exploration & Production B.V.

EP 95-0313. HAZOP. HSE Manual. Shell International Exploration & Production B.V.

РД 03-418-01, ГОСТ Р 51901.1-02, ГОСТ Р 51901.11-2005, ГОСТ Р 51344-99.



Фрагменты Рабочей таблицы HAZOP

(EP 95-0313 HAZOP. HSE Manual. Shell International Exploration & Production B.V.)

РАБОЧИЙ ЛИСТ HAZOP

Название проекта: Газотранспортный терминал г.Южно-Сахалинска
 Название компании: СЭИК, НИПИгазпереработка, НТЦ "Промышленная безопасность"
 Дата совещания: 6/05/2008 Лидер исследований: _Лисанов М.В.
ТАБЛИЦА 1. Часть системы: Система фильтрации и сепарации газа
 Чертежи: 5300-C-10-08-D-3101-00.

№ пп	Управляющее слово	Отклонение	Причины	Последствия	Защитные мероприятия	Рекомендации	Приоритет R
1	НЕТ	Нет потока газа	Разрыв трубопровода. Закрит кран на отводе от МГ. Закрит входной коллектор Терминала	Прекращение подачи газа потребителю. Аварийное отключение газогенераторов энергоснабжения Терминала. Экономические потери.	Система обнаружения утечки в трубопроводе и действия по отсечению аварийного участка МГ (~30 км). Использование аварийного источника бесперебойного питания (ИБП). Блокировка кранов Терминала в открытом состоянии.	Проанализировать вопрос об эффективности системы обнаружения утечек в системе Терминала при использовании линии байпаса и отсечении Терминала от МГ.	2
4	ОБРАТНО	Обратный поток газа	Открытие линии сброса давления с фильтра до закрытия клапанов на выходном потоке	Разрушение фильтра	Переключение на второй резервный фильтр	Проанализировать проектные решения по последствиям и возможности повышенной защиты фильтра при обратном потоке.	2

Процедуры анализа риска при проектировании морских нефтегазовых объектов (Sevan 1000 FPSO Проект Goliat, Норвегия)

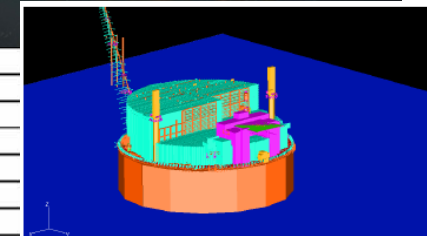


Figure B.8: FLACS Geometry of Winterization seen from North East

Safety studies	
Dropped object	
Fire risk analysis	
Coarse Explosion and ventilation study	
Explosion risk analysis	
Explosion risk analysis, sensitivities	
Ventilation study	
Wind chill index study	
Exhaust dispersion study	
Vent gas dispersion study	
Escape, Evacuation and Rescue Analysis	
Emergency Systems Survivability study	
Subsea Isolation valve study	
Ship collision	
Helicopter transport	
Subsea & riser risk assessment	
HAZEER	
HAZID	
Ship to ship evacuation and rescue	
Standby Vessel Rescue Recovery Study	
Ice-Strengthening Life Boat Study	
QRA activities	
Information gathering	
Area definition	
Segmentation and scenario definition	
Equipment count	
Leak frequency assessment	
Leak profiles	
Fire calculations	
Ignition probabilities	
Develop risk model	
Populate risk model	
Branch probability calculations	
Impact assessments	
Risk compilation	
QRA Sensitivities	
Non-hydrocarbon accidents	
Reporting QRA	
Comparative study	

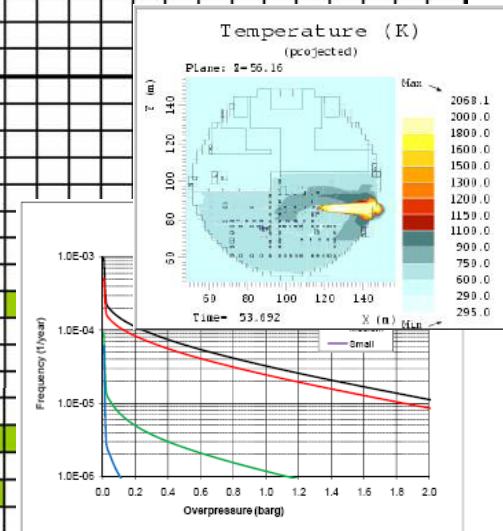


Figure B.24: Pressure - Frequency Curve for M20 (Oil Leaks)

Зарубежный опыт установления критериев допустимого риска

- Количественные критерии приведены в нормах ряда зарубежных стран, но, как правило, не на законодательном уровне (как в Голландии), а в корпоративных стандартах или в иных документах рекомендательного характера;
- в Директиве ЕС «Севезо» №96/82/ЕЭС, законодательстве США, Германии в нормах по разработке Отчетов по безопасности *не требуется* количественная оценка риска.
- В ISO 17776:2000 «Нефтяная и газовая промышленность. Морские установки. Руководящие указания по средствам и методам идентификации опасностей и оценки рисков» указывается на *нецелесообразность* использования результатов количественных оценок риска в качестве *единственного средства* при решении проблем безопасности, а также на возможность «*манипуляций с результатами расчетов*» в целях удовлетворения количественных критериев приемлемого риска.



Критерии приемлемого (допустимого) риска

ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Статья 93. Нормативное значение пожарного риска производственных объектов

... Величина индивидуального пожарного риска:

в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях производственных объектов не должна превышать 10^{-6} в год (... 10^{-4}).

... для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, не должна превышать 10^{-8} в год.

Величина социального пожарного риска воздействия опасных факторов пожара ... для людей, находящихся в селитебной зоне ... не должна превышать в 10^{-7} год.

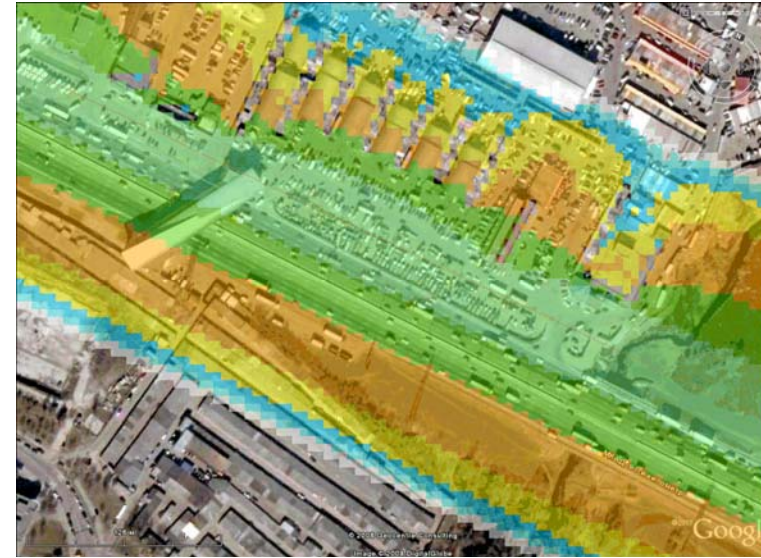
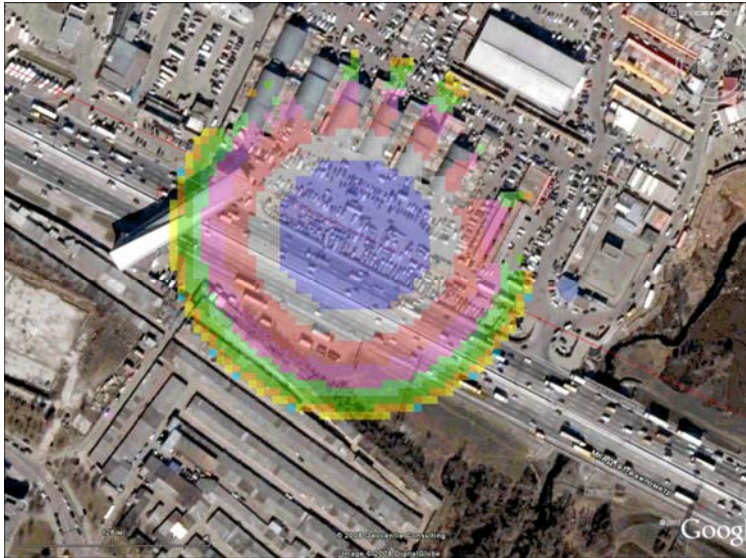
Среднестатистические данные МЧС России

Риск смерти человека от любых причин	$1,60 \times 10^{-2}$ год ⁻¹
Риск гибели в ЧС природного характера	$1,87 \times 10^{-7}$ год ⁻¹
Риск гибели в результате авиакатастроф	$4,30 \times 10^{-7}$ год ⁻¹
Риск гибели при пожаре	$1,27 \times 10^{-4}$ год ⁻¹
Риск убийства	$2,73 \times 10^{-4}$ год ⁻¹
Риск гибели человека в ДТП	$2,40 \times 10^{-4}$ год ⁻¹
Риск гибели от случайного отравления алкоголем	$2,97 \times 10^{-4}$ год ⁻¹

Проблемы:

Для ряда ОПО трубопроводного транспорта газа (газоснабжения), в т.ч. вблизи селитебной зоны, критерии пожарного риска не выполняются и не могут быть выполнены

Оценка риска аварий на газопроводе «Выхино - Головино», Ду1200, Р=1,2 МПа, 15-160 км в районе Мытищинской ярмарки, г. Москва



$3 \cdot 10^{-3}$ $10^{-3} \cdot 10^{-4}$ $3 \cdot 10^{-4}$ $10^{-3} \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-5}$ $10^{-3} \cdot 10^{-6}$ $3 \cdot 10^{-6}$ $10^{-3} \cdot 10^{-7}$ $3 \cdot 10^{-7}$ $10^{-3} \cdot 10^{-8}$ 1/год

Зона поражения сценария

«пожар в котловане»

СТО РД Газпром 39-1.10-084-2003:

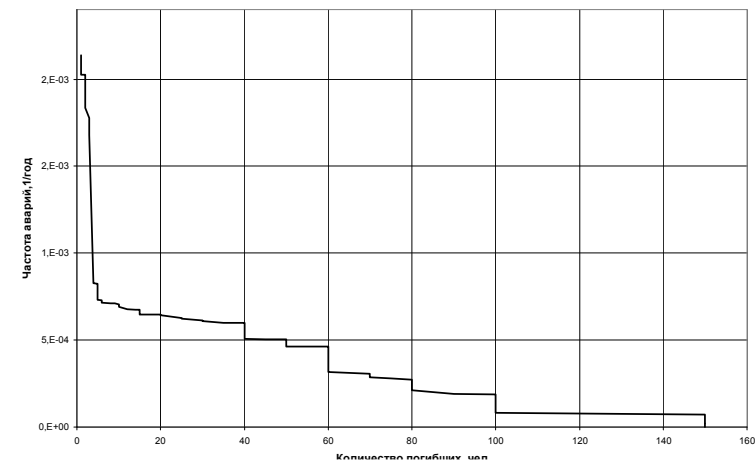
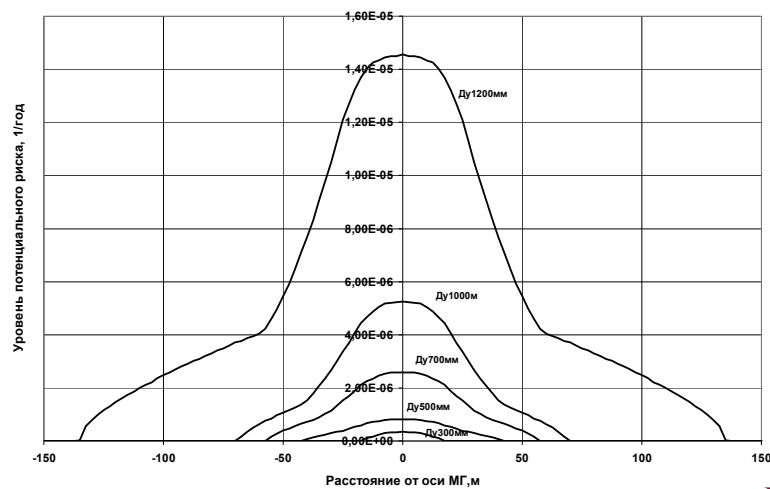
Радиус зоны термического воздействия

со 100%-м поражением - **57 м**,

с 1%-м поражением – **135 м**

Распределение потенциального риска

Потенциальный и социальный риски гибели человека от аварий на кольцевом газопроводе ОАО «Газпромрегионгаз» г. Москвы



Частота аварии, приводящей к гибели:

- 1 и более человека – $2,4 \cdot 10^{-3}$ 1/год;
- не менее 10 человек – $7,1 \cdot 10^{-4}$ 1/год (социальный риск);
- не менее 100 человек – $1,9 \cdot 10^{-4}$ 1/год.

Взрыв газопровода на ул. Озерная, г. Москва, 10 мая 2009 г.:

В результате пожара пострадали около 70 автомобилей, из них 14 сгорели полностью, выгорело несколько помещений в зданиях, 5 человек получили ожоги

Типичные ошибки в Декларациях промышленной безопасности, представляемых в Ростехнадзор

- **не полный учет всех опасностей, например, выбросов опасных веществ, используемых на объекте в количествах, меньших пороговых (хлор, коксовый газ);**
- **ошибки при расчетах, необходимых для оценки риска: по причине использования сомнительной статистики, методик, в т.ч. зарубежных;**
- **Неверная трактовка понятий «индивидуальный риск», «социальный риск» (F/N кривые)**
- **Отсутствие или ошибки при расчете поля потенциального риска,**
- **Ошибки при расчете сценариев рассеяние и взрыва дрейфующего облака (игнорирование РД-03-26-2007, РД 03-409-01);**



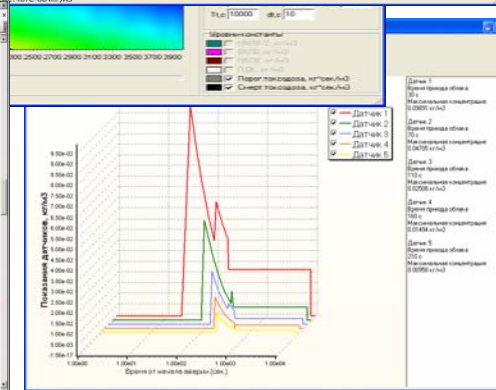
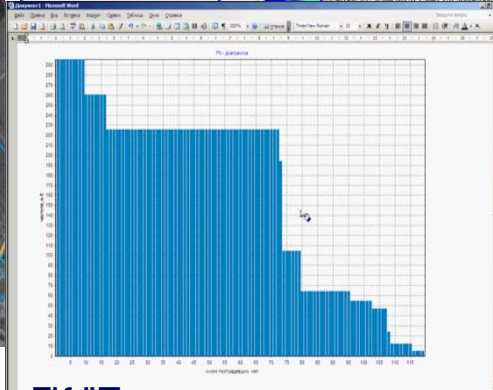
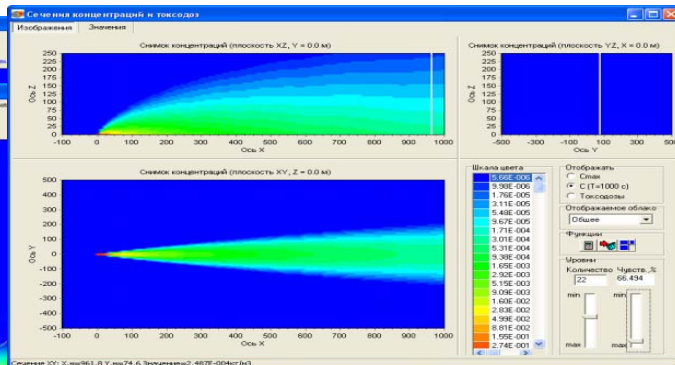
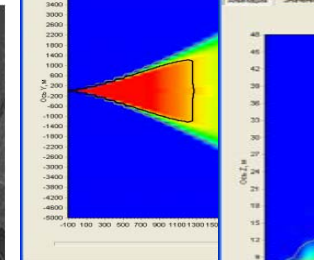
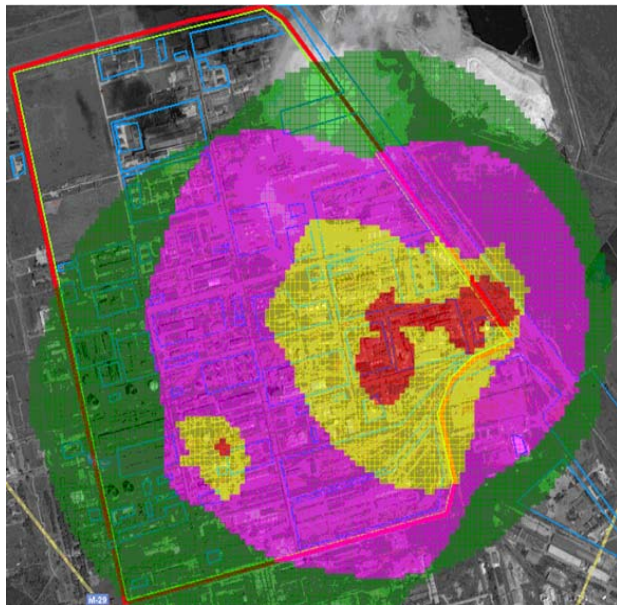
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

**ДЛЯ АНАЛИЗА ПОСЛЕДСТВИЙ ДЕВАРИЙ И
ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РИСКА**

(РАЗРАБОТАН ЗАО НТЦ ПБ)

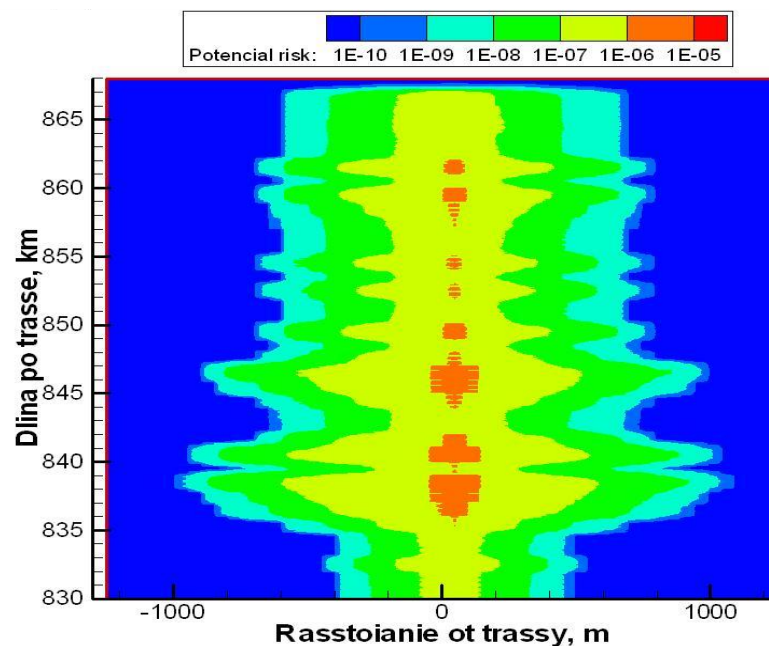
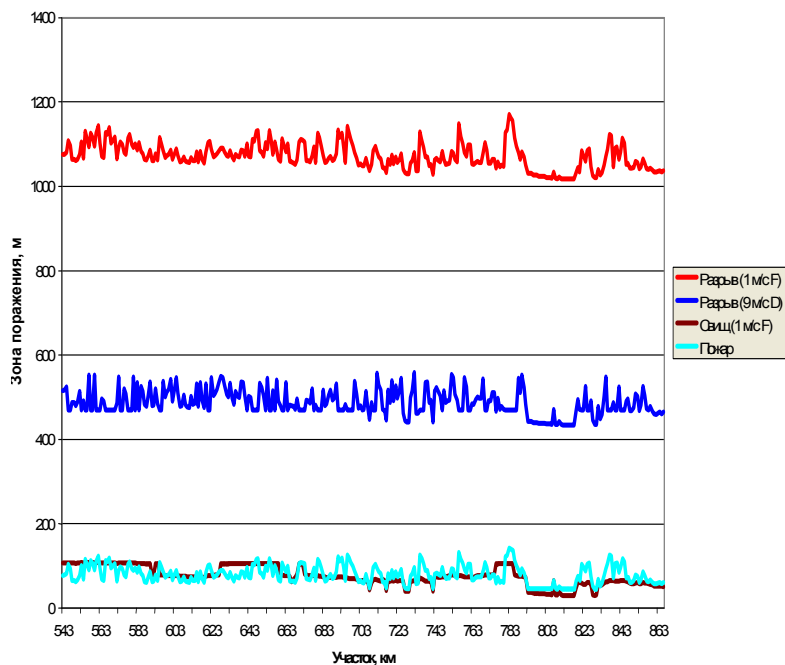


ОЗ-26-2007, РД 03-409-01, ТОКСИ-2, ОНД-86;
Методика определения расчетных величин
пожарного риска на производственных объектах»
(МЧС России, 2009)...



Реальные размеры зон смертельного поражения по трассе продуктопровода ШФЛУ

на примере продуктопровода Губкинский ГПЗ – Южно-Балыкский ГПЗ, Ду 500, протяженность 324 км



Безопасные расстояния:

1. СНиП 2.05.06-85* : _____ 1,5 – 5,0 км

2. Р а с ч е т :

смертельное поражение _____ менее 1,2 км,

вероятности гибели человека 10^{-6} в год - 0,2 км

10^{-8} в год - 0,5 км.

New

Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (утв. Приказом МЧС России №404 от 04.07.2009)

- Установлен единый подход к КОР, устранено большинство противоречий в терминологии показателей риска (в т.ч. индивидуального риска по РД 03-418-01), приведены формулы расчета основных эффектов (в т.ч. из РД 03-409-01);
 - *Опасности аварии с выбросом горючих веществ и пожаров одинаковы,*
⇒ *Индивидуальный риск гибели человека должен быть = индивидуальному пожарному риску, однако методики оценки этих рисков отличаются*
- Методика требует совершенствования в части
 - 1) ее распространения на:
 - магистральные и промысловые трубопроводы,
 - объекты нефтегазодобычи,
 - объекты СУГ;
 - 2) совершенствования расчета:
 - массы горючих веществ, поступающих в окружающее пространство;
 - сценариев с дрейфом «тяжелых газов» и разлетом осколков;
 - на основе более достоверных исходных вероятностных данных.

Расчет массы горючих веществ, поступающих в окружающее пространство

Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (МЧС РФ, 2009) предписывает:

допускается величину M_T принимать равной массе горючего вещества, содержащегося в облаке, с учетом коэффициента Z участия горючего вещества во взрыве.

При отсутствии данных коэффициент Z может быть принят равным 0,1 (т.е. 10% массы всей смеси может образовывать пожаровзрывоопасную ТВС)

$$M_T = 0,1 * M_{\Pi}$$

РД-03-26-2007 (утв. Ростехнадзором)

Для взрывопожароопасных выбросов в момент времени t_0 определяются масса топлива, находящаяся во взрывоопасных пределах и способная участвовать в процессах горения или детонации. Эта масса определяется путем интегрирования концентрации по пространству, ограниченному поверхностями $\Sigma_{ВКПВ}$ и $\Sigma_{0,5НКПВ}$:

$$Q_{ВЗ} = \iiint_{\Sigma_{0,5НКПВ} < V < \Sigma_{ВКПВ}} c(x, y, z, t_0) dx dy dz$$

- такой расчет реализован в программном комплексе ТОКСИ+, ТОКСИ+risk

Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах (утв. ОАО АК «Транснефть» 30.12.99, 2009 г., согл. Госгортехнадзором России 07.07.99)

Учитывает факторы риска, влияющие на аварийность, объемы утечки, в т.ч. эффективность действий АВС при ликвидации разливов нефти

Оценка вероятности аварии основана на принципе балльной оценки факторов риска, который также отражен в:
W. Kent Muhlbauer. Pipeline Risk Management Manuel. / Gulf Publishing Company. 1992. 256 p.

Количественная оценка удельных и интегральных показателей риска аварий на МН:

- **частота аварий (ав./год, ав./км/год),**
- **Возможные и ожидаемые величины массы утечек и потерь нефти (т, т/год, т/км/год)**
- **экологический риск (руб./год) в соответствии с:**
 - **Постановление** Правительства Российской Федерации «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия» от 28 августа 1992 г. № 632;
 - **Постановление** Правительства Российской Федерации «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» от 12 июня 2003 г. № 344.
 - **Методика** исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства // Российская газета. — № 113. — 2009. — 24 июня.
 - **Методика** расчета выбросов от источников горения при разливе нефти и нефтепродуктов (утв. приказом Госкомэкологии России от 5 марта 1997 г. № 90).

Анализируются 8 групп из 39 факторов, влияющих на вероятность аварии МН

1. Внешние антропогенные воздействия (7 факторов – глубина заложения, плотность населения, частота патрулирования...)
2. Коррозия (7 – качество ЭХЗ, покрытие, активность грунта...)
3. Качество производства труб (3 – марка стали, поставщик,...)
4. Качество СМР (6 – качество, объем сварки,...)
5. Конструктивно-технологические факторы (4 – толщина стенки, телемеханика, ...)
6. Природные воздействия (4 – перемещение грунта, ...)
7. Эксплуатационные факторы (5 – документация, обучение, связь,...)
8. Дефекты тела трубы и швов (3 – количество и опасность дефектов, ...)

$$F_n = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^{J(i)} p_i \cdot q_{ij} \cdot B_{ij}$$

$$B^* = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N F_n$$

$$\lambda_n = \bar{\lambda} F_n / B^*$$

Оценка влияния групп факторов ρ_i на основе анализа аварийности МН

Причины (№ группы факторов по /4/)	Количество аварий, шт.						
	2004	2005	2006	2007	2008	Всего:	
						шт.	%
Брак строительного-монтажных работ (4)	0	2	2	0	0	4	5,9
Причины организационного характера (7)	0	0	3	0	2	5	7,4
Механическое воздействие при проведении земляных работ (1)	2	1	0	0	1	4	5,9
Коррозия (2)	0	0	1	0	0	1	1,5
Несанкционированная врезка (1)	15	8	12	10	2	47	69,1
Заводской брак (3, 4, 5)	2	2	0	3	0	7	10,3
Прочие	0	0	0	0	0	0	0,0
ИТОГО:	19	13	18	13	5	68	100
Средняя интенсивность аварий, 1/(1000 км год)	0,38	0,26	0,37	0,25	0,1	за 5 лет $\lambda_{ср.} = 0,27$	

Обозначение и наименование группы факторов		Доля группы, ρ_i
Гр ₁	Внешние антропогенные воздействия	0.75
Гр ₂	Коррозия	0.01
Гр ₃	Качество производства труб	0.03
Гр ₄	Качество строительного-монтажных работ	0.05
Гр ₅	Конструктивно-технологические факторы	0.08
Гр ₆	Природные воздействия	0.05
Гр ₇	Эксплуатационные факторы	0.03
Гр ₈	Дефекты тела трубы и сварных швов	0

Балльная оценка частоты аварии с учетом компенсирующих мероприятий (фрагмент)

Обозначение и наименование фактора влияния		Доля группы факторов, p	Доля факторов в группе, q	Содержание исходной информации	Балльная оценка		Примечание
					без учета мероприятий	с учетом мероприятий	
F_{11}	Минимальная глубина заложения подземного МН	0,75	0,2	Фактическая толщина слоя грунта h , м, над верхней образующей самого мелкозаглубленного отрезка в пределах рассматриваемого участка МН	0,83	0	Нормативное заглубление – 0,8м. С учетом мероприятий – 1,8 м.
...							
ИТОГО по участку							
Балльная оценка участка F_n					1,481	1,285	
Балльная оценка среднестатистического действующего нефтепровода					3		
«Базовая» интенсивность аварий λ , 1000/(км*год)					0,027		
Удельная частота λ_n , 1000/(км*год)					0,0133	0,0116	
Частота аварии на n участке, 1/год					$1,78 \cdot 10^{-5}$	$1,55 \cdot 10^{-5}$	



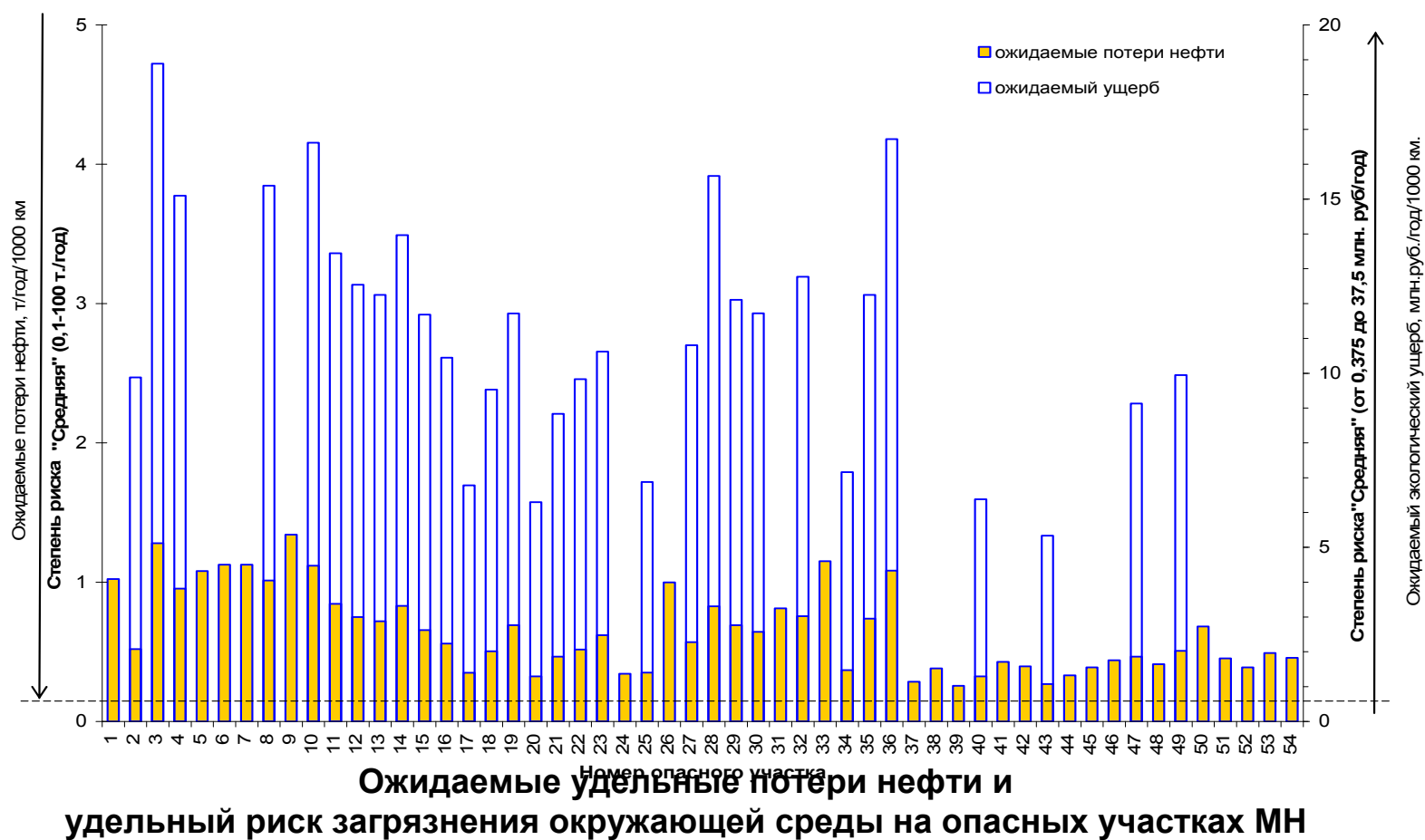
Критерии степени риска аварий на МН

Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах ОАО «АК «Транснефть»
(согл. Госгортехнадзором России 07.07.99 №10-03/418)

Степень риска	Ожидаемый объем потерь нефти R_v , т/год на 1000 км длины МН	Ожидаемый экологический ущерб R_d , руб/год на 1000 км длины МН
«Низкая»	Менее 0.1	Менее 100 (375*) тыс.
«Средняя»	0.1 – 100	100 – 10000 тыс.
«Высокая»	Более 100	Более 10 (37,5) млн.

* в ценах 2009г. исходя из стоимости нефти

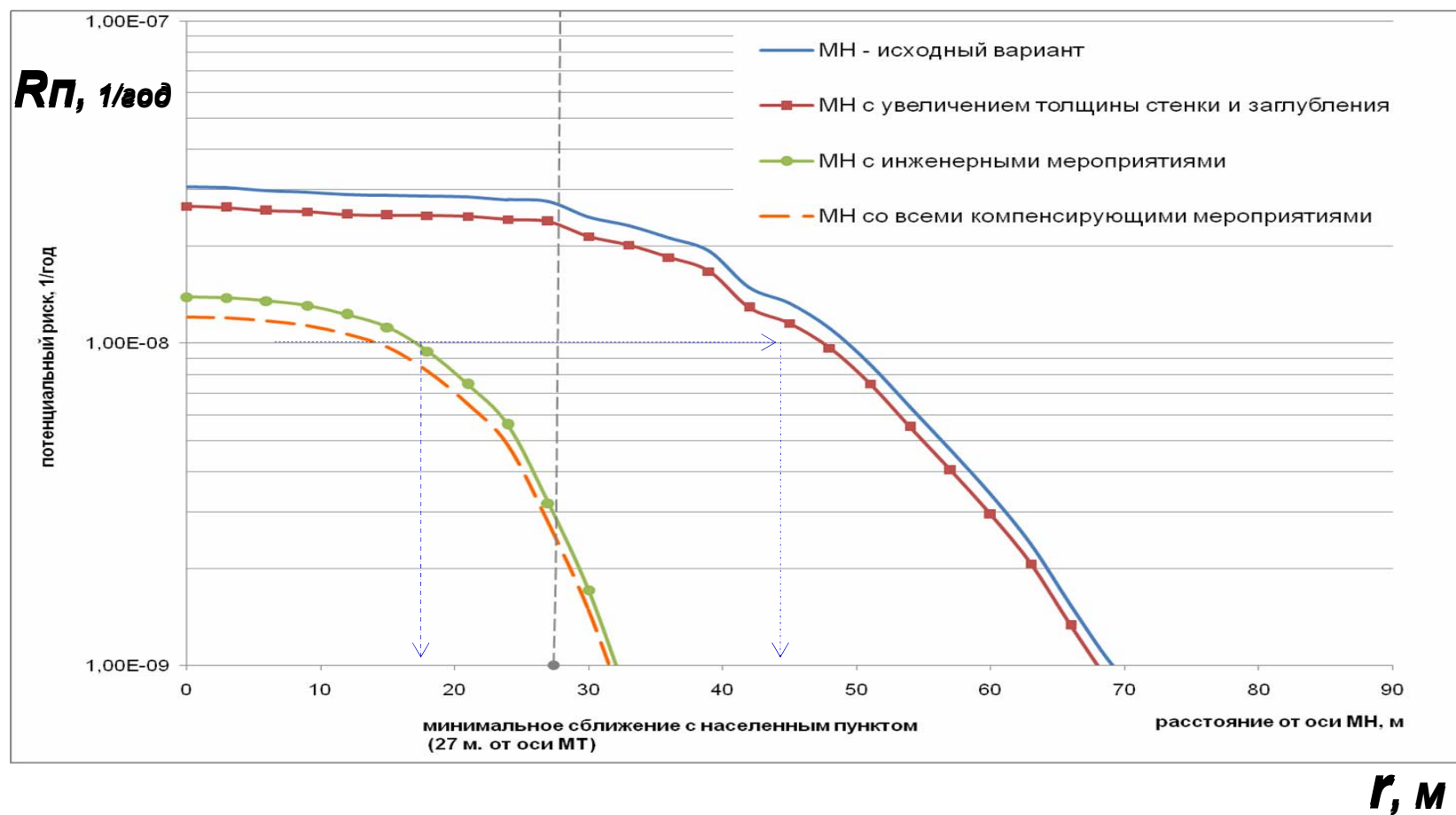
Пример: анализ риска для СТУ на проектирование магистрального нефтепровода Тихорецк-Туапсе-2» (182-247 км) ОАО «Черномортранснефть» (апрель 2010 г.)



ГК "Промышленная
безопасность"

Влияние компенсирующих мероприятий

на зависимость потенциального риска гибели людей $R_{п}$ (1/год) от расстояния до оси трубопровода r (м) при авариях на участке нефтепровода «Тихорецк-Туапсе»



**СТУ на проектирование магистрального нефтепровода
Тихорецк-Туапсе-2» (участок 182-247 км)
ОАО «Черномортранснефть»**

В результате количественного анализа риска рассматриваемого МН:

▪ проанализировано влияние проектных решений на показатели риска, в том числе увеличение *толщины стенки трубы, глубины залегания, прокладки «труба в трубе»,* строительство дамб и иных мероприятий, компенсирующих вынужденные отступления от требований табл.4* СНиП 2.05.06-85*;

▪ показано, что при внедрении компенсирующих мероприятий минимальное безопасное расстояние от рассматриваемого нефтепровода до соседних объектов, соответствующее уровню

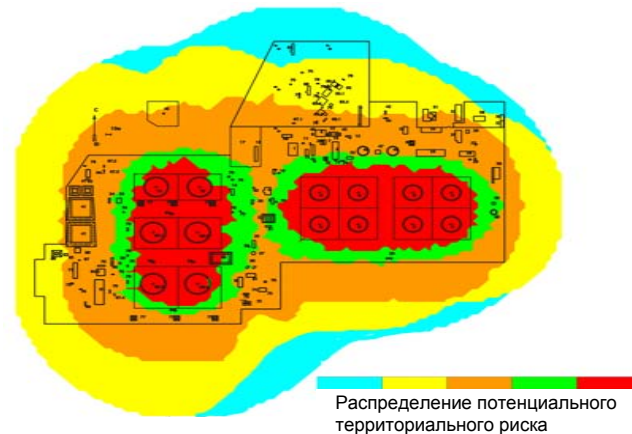
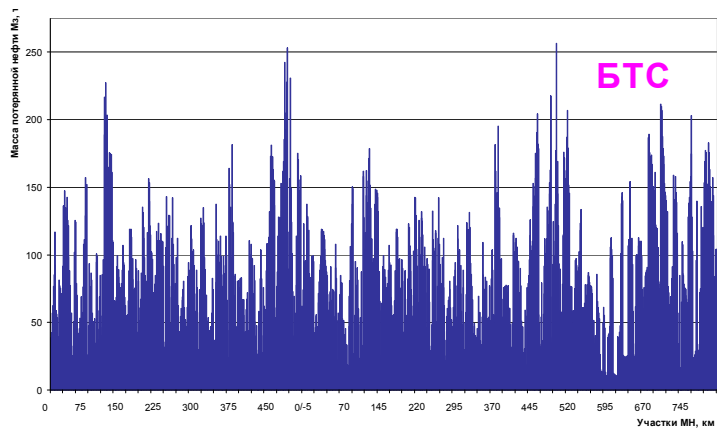
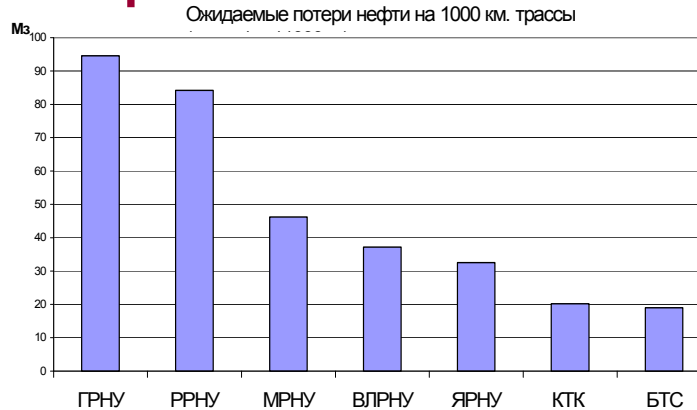
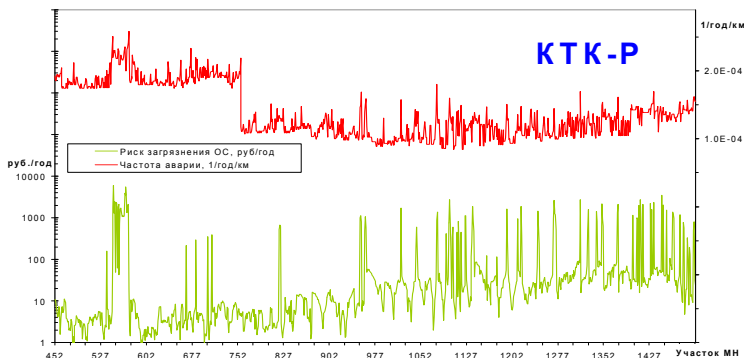
1) индивидуального риска гибели людей - **10^{-8} год⁻¹,**

2) приемлемого экологического риска - **375 тыс. руб/год)**

может быть снижено до **30 м вместо 150 м** по СНиП 2.05.06-85*.

РД 03-418-01, РД-03-14-2005: Оценка показателей риска аварий.

Выявление «слабых» мест и сравнительный анализ.



«Программа инспектирования с учетом факторов риска для сосудов, работающих под давлением Компании «Эксон Нефтегаз Лимитед» (Сахалин-1)

Экспертиза АНО «Агентство исследований промышленных рисков» с участием НТЦ «Промышленная безопасность», ИМАШ РАН, ОАО «ЦНИИТМАШ», ОАО «Оргэнергонефть».

Программа инспектирования:

- основана на оптимизации частоты проверок, испытаний сосудов по факторам риска для повышения экономической эффективности эксплуатации за счет сокращения числа и времени остановок;
- имеет отступления от требований п.6.3. ПБ 03-576-03 в части определения объемов, методов и периодичности технического освидетельствования сосудов (*определяется изготовителем или по табл. ПБ 03-576-03*);
- Рекомендованы мероприятия по внедрению Программы (*инструкции, обучение, внесение изменений в нормы...*)



ANConferences, 13.09.06

**О методическом обеспечении реализации
Федерального закона № 225 от 27.07.10 г.
«Об обязательном страховании гражданской
ответственности владельцев опасных объектов за
причинение вреда в результате
аварии на опасном объекте»**

**Условия страхования зависят от результатов
декларирования промышленной
безопасности, количества потерпевших N и
учета уровня безопасности**

$$R = T \times S/100$$

$$T_b = T_n \times 100 / (100 - \sigma)$$

$$T = T_b \times K_v \times K_n \times K_u$$

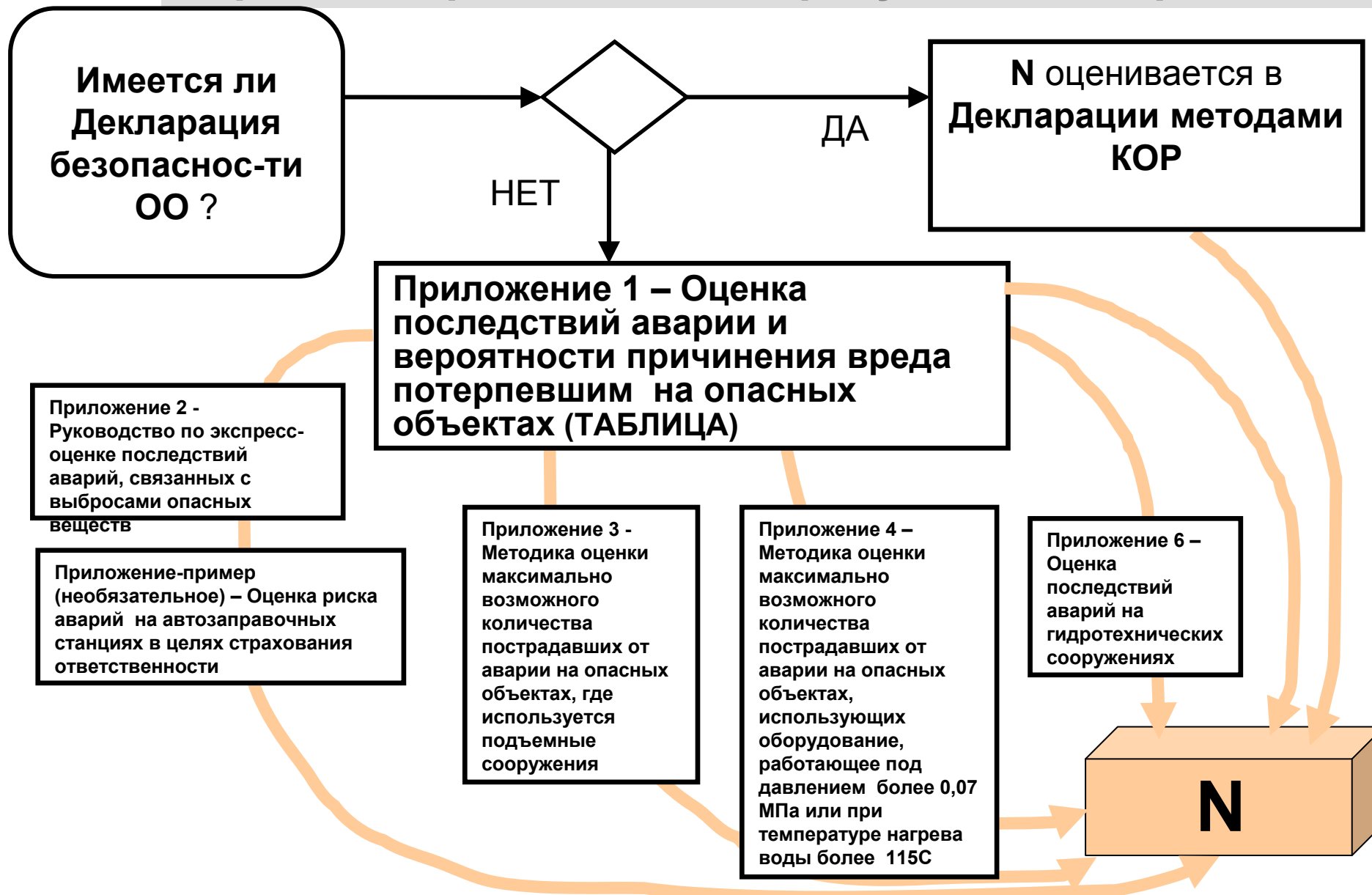
10 млн. руб. < S < 6 млрд. 500 млн. руб.

200 тыс. руб. < E_i < 600 тыс. руб.



Обобщенный алгоритм

Правил определения N в результате аварии на ОО



Риск-ориентированный подход в надзорной деятельности Ростехнадзора в проекте Концепции развития Ростехнадзора в современных условиях

Риск-ориентированный надзор за ОПО – методология в надзорной деятельности, позволяющая планировать и осуществлять контрольно-надзорные функции с учетом степени риска поднадзорных объектов.

Отличается от существующего традиционного подхода, основанного на безусловном, «жестком» выполнении многочисленных и нередко устаревших, противоречивых норм (которые, как правило, не всегда могут полностью соответствовать современным техническим решениям и развитию новых технологий). Существующий подход нередко приводит к недостаточному контролю наиболее опасных объектов (за счет отвлечения усилий инспекторов на обязательные проверки всех поднадзорных ОПО, причем не чаще 1 раз в 3 года), а также к созданию условий для и коррупции и избыточности нагрузки на бизнес, усугубляемых несовершенством нормативной базы.

Ферапонтов А.В. Оптимизация надзорной деятельности по критериям риска возникновения аварий./Безопасность труда в промышленности, №8, 2010.

Развитие анализа риска аварий на ОПО связано с совершенствованием:

- **1) системы обучения, аттестации экспертов и аккредитации организаций** в области анализа риска ЕС ОС Ростехнадзора и МЧС, в том числе с учетом внедрения системы страхования ответственности опасных объектов;
- **2) нормативных методических документов** (методик, стандартов, рекомендаций) **по анализу опасностей (HAZOP/HAZID) количественной оценке риска для типовых опасных производственных объектов, в том числе с учетом целей данной оценки** (проектирование, декларирование промышленной и пожарной безопасности, страхование и т.д.);
- **3) взаимодействия ведущих специалистов России и Украины, в целях обмена информацией в области промышленной безопасности, в т.ч. данными по аварийности и совершенствования методических документов по анализу риска.**

Спасибо за внимание

Лисанов Михаил Вячеславович

тел/факс **620-47-50**

risk@safety.ru

www.safety.ru, www.riskprom.ru