



Четырнадцатый научный семинар «Промышленная
безопасность» 19.05.2008 г.

Неприемлемые показатели и критерии допустимости техногенного риска

Гражданкин Александр Иванович

зав. сектором количественной оценки риска, канд. техн. наук

НТЦ "Промышленная безопасность"

www.safety.fromru.com

www.safety.ru

gra@safety.ru

(495) 620-47-50



Опасность. Риск. Приемлемость

ОПАСНОСТЬ аварии — системное свойство, характеризующее возможность возникновения аварии с причинением **ущерба**

РИСК аварии — мера опасности, измеряющая частоту возникновения аварии и тяжесть ее последствий (параметр ОПО/аварийности, показатель опасности)

ПРИЕМЛЕМЫЙ: Такой, который можно принять, с которым можно **СО**гласиться (Ожегов).

Такой, с которым можно **СО**гласиться, не вызывающий возражений. (Ушаков)



параметр-показатель-критерий

Параметр [системы] — любая измеримая количественно величина

Признак - величина, характеризующая свойство объекта, значения которой определяются по качественной шкале
«признаком опасного производственного объекта является использование опасных веществ»

Показатель [свойства системы] — величина показывающая скрытое свойство системы («латентная величина»)

параметр/признак становится показателем при наличии теории или эмпирического правила, которые связывают параметр/признак со скрытым свойством системы/процесса
«если на ОПО обращается более 500т аммиака, то необходимы доп.меры безопасности»

Критерий (от греч. kritērion - средство для суждения) — правило или условие, позволяющее разделять множество объектов на интересующие исследователя подмножества

Критерий [постановки и достижения цели] – отражает представления о добре и зле, исходя из которых ставится задача для достижения цели более высокого порядка
напр.: «наладить полезное и безопасное производство, а не снизить риск до приемлемого»



СХЕМА аутистического использования критерия приемлемости риска

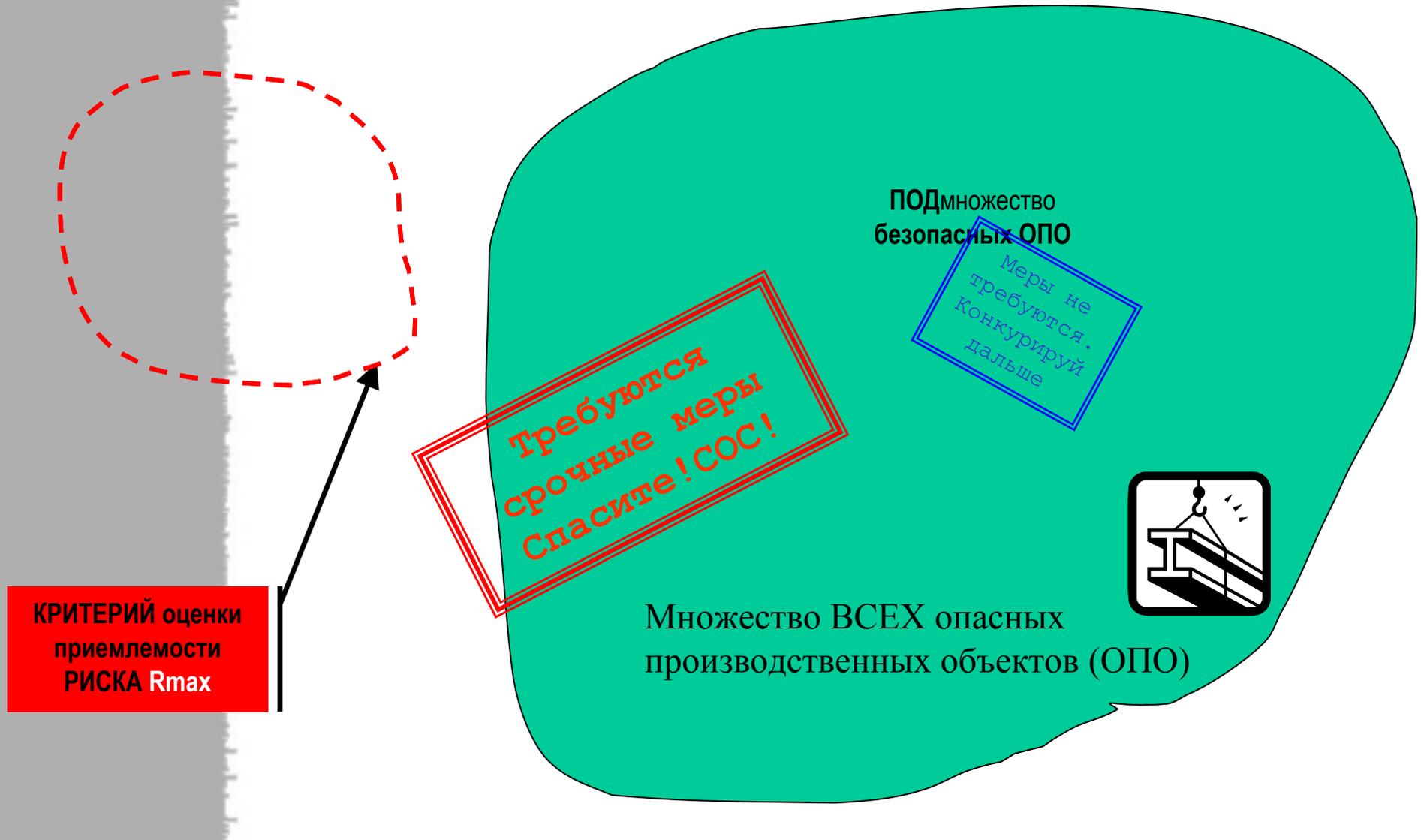
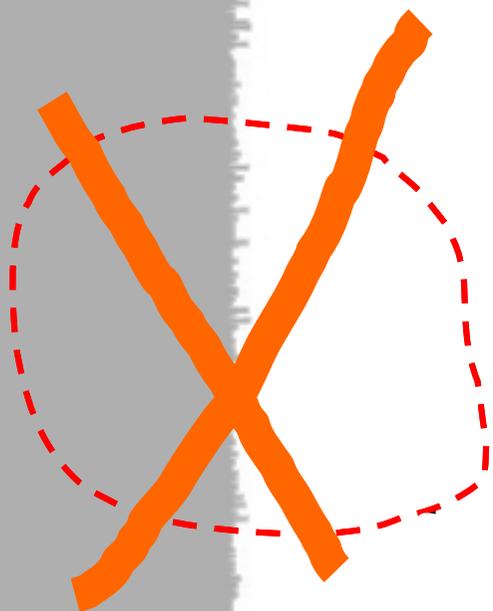
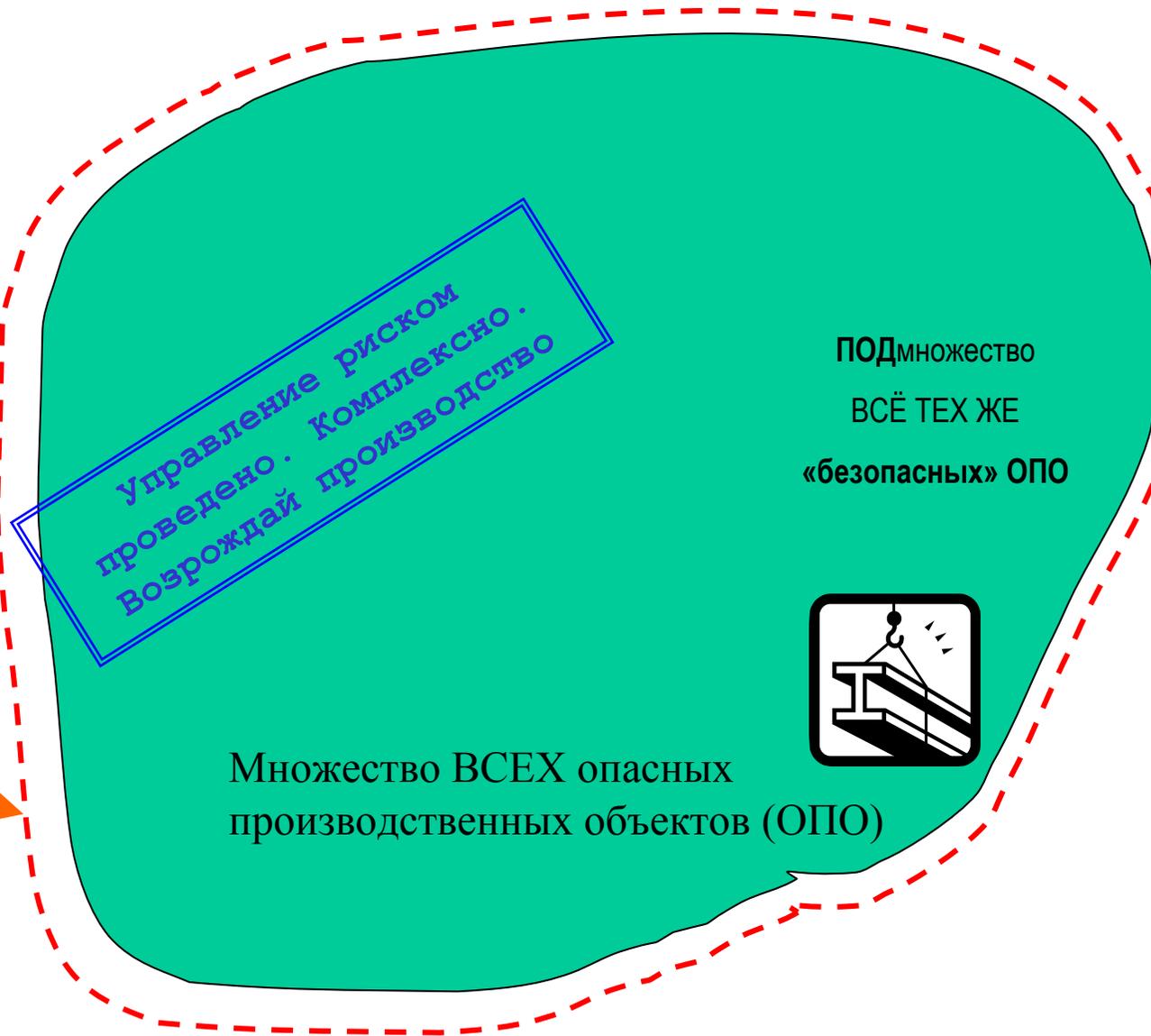




СХЕМА практического «управления риском»



КРИТЕРИЙ оценки
приемлемости
РИСКА R_{max}





Система мер обеспечения безопасности на ОПО

Основная цель – минимизация негативных проявлений аварийности и травматизма на **производстве**

$$\begin{cases} I_{\tau} = M_{\tau}[Y + Z] \rightarrow \min \\ U_{\tau} = f(\dots, Y, Z, \dots) \geq U_{\tau}^{\lim} \end{cases}$$

- I – издержки от проявлений аварийности и травматизма
- Y – ущерб(вред) от аварийности и травматизма
- Z – затраты на предупреждение аварийности
- U – **полезность производства** (при рынке - прибыльность)



«Комплексно-риско-управляющая» имитация безопасности на ОПО (1)

Мета-цель – локальное увеличение прибыли, за счет передачи издержек от аварийности и травматизма «отсталым» экономическим субъектам

$$\left\{ \begin{array}{l} U_{\tau}^{\$} = f(\dots, I, \$, \dots) \rightarrow \max \\ \$_{\tau} \leq U_{\tau}^{\$} \end{array} \right.$$

- I – издержки проявлений аварийности и травматизма
- $\$$ – затраты на передачу издержек I «отсталым»
- U – прибыльность (рыночная полезность)



«Комплексно-риско-управляющая» имитация безопасности на ОПО (2)

Цель-прикрытие – достигнуть приемлемого риска аварийности и травматизма «любой ценой»

Управление риском
проведено. Комплексно.
Возрождай производство.

$$\begin{cases} M_{\tau}[Y] = R_{\tau}(\dots, Z, \dots) \rightarrow R_{i\$k} \\ \$_{\tau}(\dots, R_{i\$k}, \dots) \leq U_{\tau}^{\$}(\dots, Y, Z, \dots) \end{cases}$$

R – риск аварийности и травматизма ($R_{i\$k}$ – приемлемый)

Y – ущерб(вред) от аварийности и травматизма

Z – затраты на предупреждение аварийности

$\$$ – затраты на передачу издержек аварийности «отсталым»

U – прибыльность

«Любая цена» - рост опасностей у неконкурентноспособных и их последующая «естественная» гибель во имя прогресса



Где и Когда появились описания критериев приемлемого риска в промышленности

Великобритания – первые упоминания 1974-76 г., затем 1983, 1989 гг.

Голландия 1989 г., 2002 г.

Австралия 1999 г.

... Чехия, Гонконг, Венгрия, Франция, Швейцария ... **РФ?** (ГОСТ 12.1.004-**91**, ГОСТ 12.3.047-**98** ...)



некоторые **Причины** обращения к критериям приемлемого риска **в промышленности**

- 1. По опыту использования в атомной энергетике**
(поддержка пороговой модели радиоактивного воздействия на здоровье человека – «8 млрд. мышей»)
- 2. Онаученное успокоение общественного мнения**
(сублимация традиционного иррационального западного «ядерного страха»; попытки его трансформации на ОПО)
- 3. Риск-мода и гипостазирование** (воображение туманного «риска» как образа некой жизненно важной сущности; верования в чудеса рыночных механизмов и в управление этой «риск-сущностью»)



Критерии приемлемого риска гибели при пожаре. ГОСТ 12.3.047-98:

6.2 Пожарная безопасность технологических процессов считается **безусловно (?)** выполненной, если:

- - **индивидуальный риск** *гибели?* **меньше 10^{-8}** *за год?* (Вероятность (частота) возникновения опасных факторов пожара и взрыва, возникающая при аварии в определенной точке пространства. Характеризует распределение риска);
- - **социальный риск** **меньше 10^{-7}** (Социальный риск оценивается по поражению не менее **десяти человек**).

Гибель при пожаре сразу более **ДЕСЯТИ** человек допустима на порядок чаще чем **ОДНОГО**?

Кто СОгласен?

«смерть одного трагедия, а более десяти статистика»?



Декларация Российского научного общества анализа риска «О предельно допустимых уровнях риска».

– Проблемы анализа риска. – Том 3. - №2. – 2006. – с.162

«...исходя из уровня соц.-эконом. развития РФ и на основании существующего мирового опыта ... для потенциально ОПО России в целом целесообразно установить ПДУ инд. риска смерти для населения, не превышающего 10^{-4} в год...»

ФОНОВЫЙ индивидуальный риск гибели человека при ЧС на ПОО составляет 10^{-6} в год

Сегодня в зонах возможного воздействия поражающих факторов при возникновении ЧС на ПОО (*госдоклад МЧС России 2006 г.*)

проживает свыше 100 млн. чел.

При этом в ЧС на ПОО ежегодно

гибнет около 100 чел.

Предлагается сделать допустимой гибель не 100, а 10 000 чел.

Кто СОгласен?



Проект общего Техрегламента «Об общих требованиях пожарной безопасности». (См. ст. 82 в редакции от дек.2006 или ст. 79 в проекте федерального закона № 487983-4, принятого 13.11.2007 в первом чтении Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации)

Ст.82 «...Индивидуальный пожарный риск в зданиях и сооружениях **не должен превышать значения $10^{-6} \cdot \text{год}^{-1}$** при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения точке...»

Ст.2 « **индивидуальный пожарный риск – мера опасности гибели отдельного человека в результате воздействия опасных факторов пожара»**

ФОНОВЫЙ индивидуальный риск гибели человека в пожаре (за 2000-2007гг.) составляет **$(123 \pm 7) \times 10^{-6}$ в год**

С введением СТР ПРЕДЛАГАЕТСЯ сократить ежегодную гибель соотечественников в пожарах более чем в 120 раз (по данным за 2000-07 гг.: с 16-19 тыс. чел. до 145 чел.)

Но КАК? За счет чего? «заграница нам поможет». техрегулированием

Кто не СОгласен с грядущими чудесами?



ПРИМЕР нормирования АБСОЛЮТНЫХ показателей техногенного риска (Методика оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений)

Для здания или сооружения приемлем «Инженерный риск обрушения менее 10^{-4} год⁻¹ (мероприятия не требуются)»

Пусть на территории 1000 зданий, тогда интенсивность обрушения здания на территории 1000×10^{-4} год⁻¹ = **0,1 год⁻¹**

| Частота реализации опасности, случаев/год | Критерии для зонирования территории по степени опасности чрезвычайных ситуаций | | | | |
|---|---|--|---|--|------------------------------------|
| | Погибло более одного человека, имеются пострадавшие | Погиб один человек, имеются пострадавшие | Погибших нет, имеются серьезно пострадавшие | Серьезно пострадавших нет, имеются потери трудоспособности | Лиц с потерей трудоспособности нет |
| > 1 | Зона неприемлемого риска, необходимы неотложные меры по уменьшению риска | | | | Зона жесткого контроля, |
| $1 - 10^{-1}$ | | | | | |
| $10^{-1} - 10^{-2}$ | | | оценка мер риска | Зона риска, | |
| $10^{-2} - 10^{-3}$ | | | | | |
| $10^{-3} - 10^{-4}$ | приемлемого | | | | |
| $10^{-4} - 10^{-5}$ | | | | | |
| $10^{-5} - 10^{-6}$ | | | | | |
| | нет необходимости в | | | | |
| | | | | | |
| | мероприятиях по уменьшению риска | | | | |
| | | | | | |



«Нормирование» показателей риска по «матрицам риска», СП 11-112-2001 (МЧС России)

На территории трубопровода

с удельной интенсивностью аварии $10^{-5} \text{ год}^{-1} / \text{км}$:

длиной 10 км частота аварии = $0,0001 \text{ год}^{-1}$

длиной 1000 км частота аварии = $0,01 \text{ год}^{-1}$

| Частота реализации опасности, случаев/год | Критерии для зонирования территории по степени опасности чрезвычайных ситуаций | | | | |
|---|--|--|---|--|------------------------------------|
| | Погибло более одного человека, имеются пострадавшие | Погиб один человек, имеются пострадавшие | Погибших нет, имеются серьезно пострадавшие | Серьезно пострадавших нет, имеются потери трудоспособности | Лиц с потерей трудоспособности нет |
| > 1 | Зона неприемлемого риска, необходимы неотложные меры по уменьшению риска | | | жесткого | Зона контроля, |
| $1 - 10^{-1}$ | | | | | |
| $10^{-1} - 10^{-2}$ | | | | приемлемого | Зона риска, |
| $10^{-2} - 10^{-3}$ | | | | нет необходимости в | |
| $10^{-3} - 10^{-4}$ | | | | | |
| $10^{-4} - 10^{-5}$ | мероприятиях по уменьшению риска | | | | |
| $10^{-5} - 10^{-6}$ | | | | | |



основные Причины риск-моды

(«теории риска», управление риском, критерии приемлемости и т.д.)

1. Повреждение рационального мышления

1.1. Некогерентность умозаключений - концы с концами не вяжутся [«безусловно, если»; «гибель 10 лучше, чем 1»; « $10E-4$ меньше $10E-6$ » ...]

1.2. Гипостазирование – возведение в ранг объекта его свойства/параметра [«риск существует», «управление риском», «безопасность риска», «перераспределение риска» ...]

1.3. Неразличение векторных и скалярных величин – проблема выбора подменяется задачкой подсчета [повышение точности оценок риска заслоняет выбор мер безопасности]



основные Причины риск-моды

(«теории риска», управление риском, критерии приемлемости и т.д.)

1. Повреждение рационального мышления (продолжение)

1.4. Отбрасывание ограничений при постановке целей – грезы наяву [«риск гибели в пожаре $10E-6$ »; «государственные критерии приемлемого риска разорят плохих предпринимателей», «снизил риск – обеспечил безопасность» «меры безопасности не требуются, если риск приемлем»...]

1.5. Подмена показателей параметрами – отсутствие обоснования показательности свойства при измерении [«число аварий – показатель аварийности», «коллективный риск – показатель приемлемой опасности», «число погибших – показатель безопасности»]



основные Причины риск-моды

(«теории риска», управление риском, критерии приемлемости и т.д.)

1. Повреждение рационального мышления (окончание)

1.6. Выбор «приятных» критериев оценки – утрата жизненно важных целей [безопасность обеспечивается чудесным достижением приемлемого риска, исполнение записанных кровью правил – тормоз прогресса /// бесцельность повышения точности оценок риска – «идем неизвестно куда, но придем быстрее и аккуратнее других» ...]

2. Вера в чудеса рыночной экономики и ее «механизмы» [спрос на магические заклинания риск-специалистов «10Е-6», подмена научных авторитетов кастой риск-жрецов]

3. Научность РФ-лженауки, «ошибка при зачатии» её на поминках по советской науке [риск как инновация]



«риск-теория». некоторые **ВЫВОДЫ**

- 1. ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ** анализа техно-опасностей **выявление «слабых» мест** для последующей оптимизации мер безопасности, ресурсно оправданное снижение риска аварийности и травматизма (так как это отражено в РД 03-418-01, ГОСТ Р 51901-2002, ISO 17776: 2000 и др.)
КРИТЕРИИ ПРИЕМЛЕМОСТИ для этой задачи **НЕ НУЖНЫ**.
- 2. Для прикладных инженерных задач по снижению риска на конкретном ОПО точечные КРИТЕРИИ ПРИЕМЛЕМОСТИ опасности не пригодны** (из-за уникальности и редкости аварий).
Реальные меры безопасности подменяются виртуальным и онаученным «управлением риском»



1. «Теория риска» - это:

а) скромный раздел теории вероятностей, исследующий
Случайную Величину – «ущерб от аварии»

[объективная редкость и уникальность событий-аварий умалчивается]

б) редукционная версия теории надежности, исследующей
С.В. – «время между отказами»

[постулирование ложных тождеств: «авария=отказ»,
«безопасность=надежность», «риск=трещинка в металле»]

2. При отсутствии плодотворной теории интеллектуальной
основой для избежания наихудших решений – остается
консервативный **здравый смысл** –

рациональные доводы из повседневного опыта

[грезы и заклинания «о лучшей мировой практике» во благо прогресса чаще и
приводят к наихудшим для нас результатам]

/// что для немца хорошо, то для русского – смерть///



3. За годы реформ у научно-технической интеллигенции произошло тяжелое поражение инструментов рациональности – **поврежден язык, мера и рациональная логика.**
[профессионалы соединяется общим инструментарием, а не административно]

Налицо признаки распада
научного сообщества риск-профессионалов:

* Риск-решения полученные с явным нарушением логики и меры, а иногда и прямая ложь **не вызывают санкций со стороны коллег**
[нет научного сообщества, а есть конгломерат личностей и клик «по интересам»]

Взаимоисключающие риск-утверждения [особенно по критериям приемлемости] **не становятся предметом дебатов [с целью найти причины расхождений], не вызывают в риск-сообществе ни тревоги, ни удивления, ни любопытства.

4. На закваске научного риск-сообщества вырастает **идеологическое сообщество риск-манипуляторов**
[критериями приемлемости] – «клика управления риском»



СПАСИБО за Ваше внимание