

ПОЧЕМУ УПРАВЛЕНИЕ РИСКА?

1. ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
2. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ
И УСЛОВИЯ РАБОТЫ
3. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ
4. ПРЕСТИЖ И КУЛЬТУРА КОМПАНИИ
5. СТРАХОВАНИЕ

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Не соблюдение законодательства может причинить

- Финансовые санкции
- Приостановка или ограничение деятельности
- Судебное преследование

•2. Области, регулируемые в соответствии с законодательством

- Технические требования на приборах
- Защита здоровья на работе
- Защита от пожара
- Использование химическое веществ

3. Уровни законодательства

- Законы
- Постановления
- Нормы

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И УСЛОВИЯ РАБОТЫ

- Предотвращение рабочих травм и профессиональных болезней
- Усовершенствование исполнения работы
- Сокращение прогулов и текучести кадров
- Стабилизация рабочего исполнения работы

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ

• Прямые потери

- потери производства (невозможность производства после выхода из строя или из-за запрещения)
- потери приборов
- материальные потери
- компенсация, штраф

Косвенные потери

- рыночные потери
- ущерб окружающей среде (дезактивация)
- потеря имиджа
- разрушение отношений в компании

ПРЕСТИЖ И КУЛЬТУРА КОМПАНИИ

Престиж

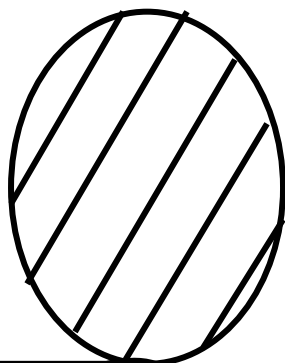
1. Клиенты
2. Правительство,
Муниципалитет
3. Население
4. Средства массовой
информации

- Культура Компании
- 1. Доверие служащих
- 2. Чувство солидарности
- 3. Гордость за их компанию
- 4. Стандартное использование
персональных защитных рабочих
пособий
- 5. Дружественная атмосфера в
компании

СТРАХОВАНИЕ

Монтаж уровня безопасности стимулирует сокращение опасности, и поэтому мы можем:

- Уменьшить цену за ту же самую выгоду страхования
- Повысить выгоду извлеченную из страхования за ту же самую цену



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМИНОВ:

ИСТОЧНИК ОПАСНОСТИ

=

ПОТЕНЦИАЛ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ
ПОВРЕЖДЕНИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМИНОВ

РИСК =
ВЕРОЯТНОСТЬ \times
СЕРЬЕЗНОСТЬ АВАРИИ
(СЛУЧАЙ)



ХАРАКТЕРИСТИКИ РИСКА

Добровольные ↔ Недобровольные

Хронические ↔ Катастрофические

Обычные ↔ Страх

Вредные ↔ Фатальные

Подверженные ↔ Неподверженные

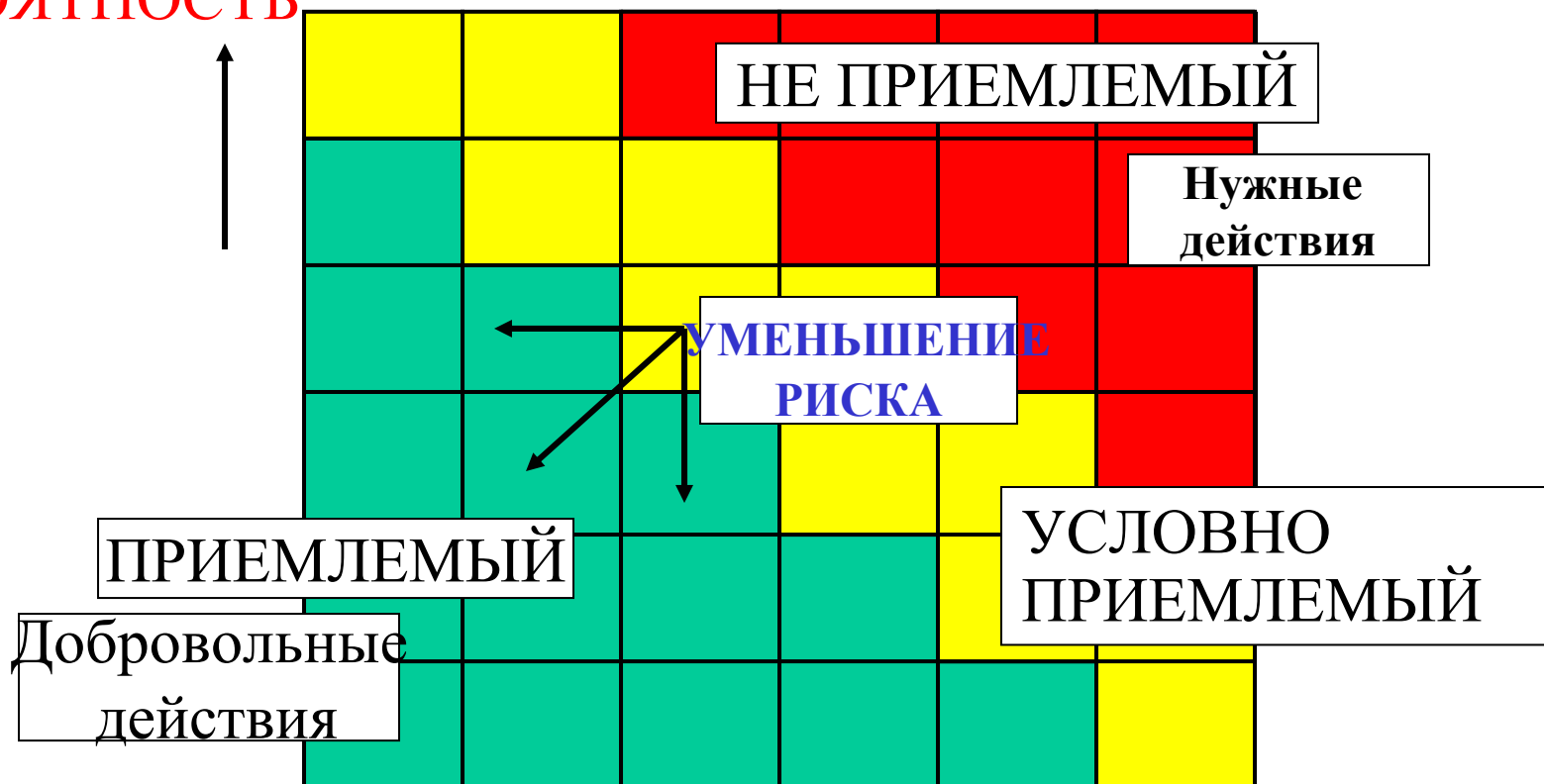
Известные науке ↔ Неизвестные науке

Старые ↔ Новые

Проверенные ↔ Не проверенные

ПРИЕМЛЕМОСТЬ РИСКА

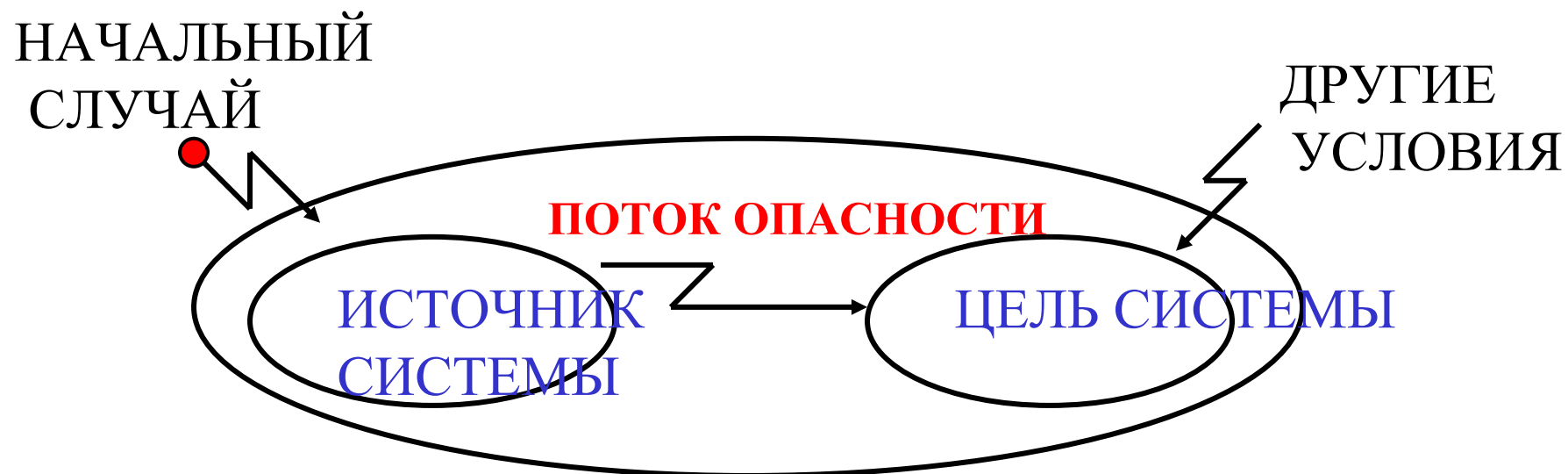
ВЕРОЯТНОСТЬ



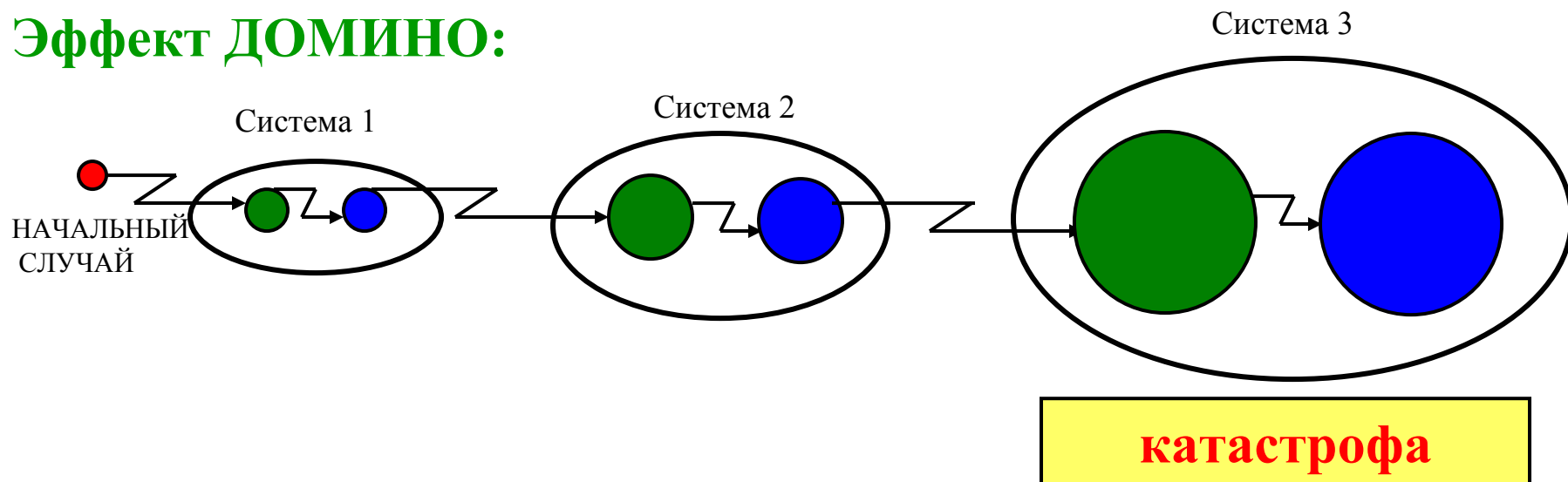
МАТРИЦА РИСКА

СЕРЬЕЗНОСТЬ

ПОТОК ОПАСНОСТИ - РАЗВИТИЕ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ



Эффект ДОМИНО:



Поток опасности:

- Движение материала
- Поток энергии
- Поток информации

ЦЕЛЬ СИСТЕМЫ:

- Рабочие (служащие)
- Население вне предприятия
- Окружающая среда
- Оборудование (материальные и финансовые потери)

Источники опасности:

- Механический (падение, давление, движение)
- Химический (токсичность, коррозия, сильные реакции)
- Электрический
- Пожар
- Радиация
- Биологический
- Человеческие ошибки
- Активная окружающая среда (естественный, человеческий)

УСТРАНЕНИЕ ИЛИ СОКРАЩЕНИЕ
ИСТОЧНИКА ОПАСНОСТИ

КАК УМЕНЬШИТЬ РИСК?

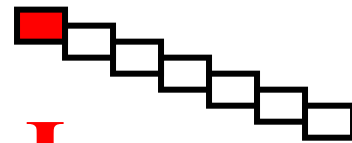


Поток подхода опасности

Источник	Цель	Дисциплина
Оборудование	Служащий	-Профессиональное здоровь занятость -Эргономия
Оборудование	Окружающая среда, Население	-Охрана окружающей среды -предотвращение больших аварий
Оборудование	Оборудование	-Надежность действия -предотвращение потерь
Служащий	Оборудование	-Человеческие ошибки -Саботаж
Окружающая среда	Оборудование	-Естественные риски -Эффект домино (внешний)

ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКА





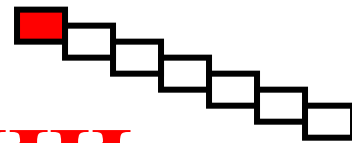
ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

НЕОБХОДИМАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПРИБОРОВ НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ АНАЛИЗОВ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

- А) Описание технологии (в объекте прибор)

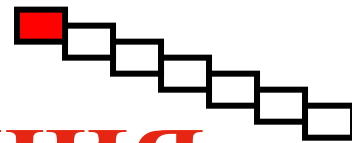
- В) Описание среды (естественные и социальные условия местонахождения оборудования и его непосредственной окрестности)

- С) Анализ поломок и прошедших аварий



ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Тип и Издание
- Связь с окружающей технологией(тип связи)
- Детальное описание процедуры действий (нормальное действие, остановка и начало, экстраординарные действия)
- Тип, физические, химические, токсические характеристики сырья, изделия, их количество на складе и потребление
- Отходы, их тип, физические, химические, токсические характеристики сырья, изделия, их количество на складе и условия изготовления
- Средства массовой информации, энергия и другая товарная поставка
- Операционная диаграмма действий
- Описание текущих компонентов безопасности



ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Общие характеристики работы (проанализированных систем)

История действия, тип и количество производства, отношение к другим технологиям

Описание рабочих действий в индивидуальных под-системах

общее представление, детальное описание действия в каждой стадии цикла жизни под-системы

Средства информации в системах

Сырье, редкие изделия, изделия, отходы (количество, положение)

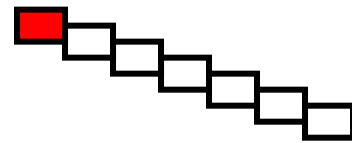
Управление действия системы

Описание регулирующих элементов, описание элементов безопасности, средства для поддержки решения

Поставка со средствами информации, энергией и другими предметами потребления

Организация работы

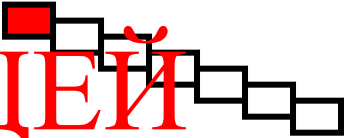
Описание настоящих средств для действий



ОПИСАНИЕ СРЕДЫ

- Метеорологические и климатические условия
- Геологические условия и морфология ландшафта
- Гидрология окружающей среды
- Демография окружающей среды
- Окружающие объекты и технологии

ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



Естественное описание окружающей среды

Положение, описание рельефа, метеорологии, гидрогеологии, гидрологии, геологии, почвоведения, природы и пейзажа

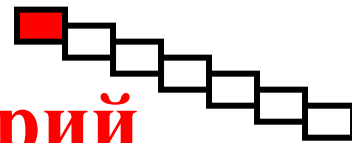
Демографическое описание

Описание населенных областей, места сбора жителей

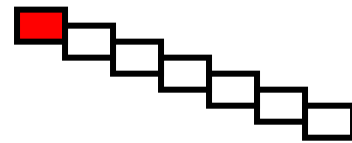
Система безопасности и услуг

Описание промышленных компаний и транспортной инфраструктуры в окрестности

Анализ случаев и прошедших аварий



- Описание поломок и аварий, которые случались на проверенном приборе
- Описание поломок и аварий, который случались на сопоставимом приборе в стране или за границей
- Полученные инструкции и подтверждение о полученных предосторожностях на приборе

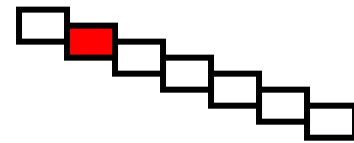


РАЗЛИЧНЫЕ СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИБОРА

РАЗЛИЧНЫЕ СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИБОРА

- Происходят различные риски, поэтому они должны обучаться отдельно

- Стадия проекта
- Конструкция прибора
- Старт эксплуатационных испытаний прибора
- Стандартное действие
- Обслуживание и ремонт
- Остановка
- Демонтаж прибора и ликвидации

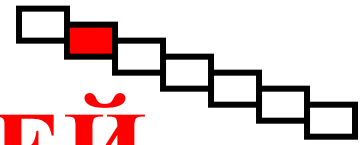


Как идентифицировать опасность?

- Определите источники опасности: список источников, их количества, местоположение ...
- Определить цели, которые могут быть достигнуты
- Оценить существующее предотвращение, защиту, проверить планы и устройства

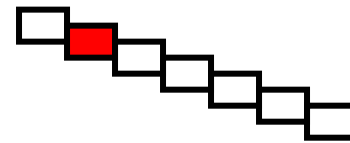
Инструменты : Коррективные списки, контрольные списки, методы индекса (DOW ' s F*EI, CEI), эмпирические опыты

ИСТОЧНИКИ ОПАСНОСТЕЙ



- Источники опасности механического происхождения
- Источники опасности химического происхождения
- Источники опасности электрического происхождения
- Источники опасности пожара
- Опасность радиации и источников высокой температуры
- Источники биологической опасности
- Человеческий фактор
- Источники опасности, следующей из среды
- Социально-экономические источники

Опасные характеристики химических веществ



- **Опасность химических реакций**- Некоторые вещества в контакте с водой,

Воздух или другие вещества могут:

- яростно реагируют
- зажигаться или взрываться
- освобождают огнеопасные или ядовитые пары

Опасность взрыва

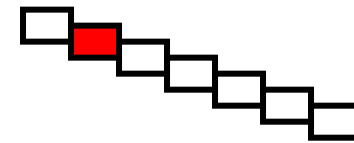
- непосредственно от взрывчатых веществ (explosives)
- газы, пары и пыль в составе с воздухом
- контейнер сжиженных газов или испаряющихся жидкостей

(BLEVE) и реакторы

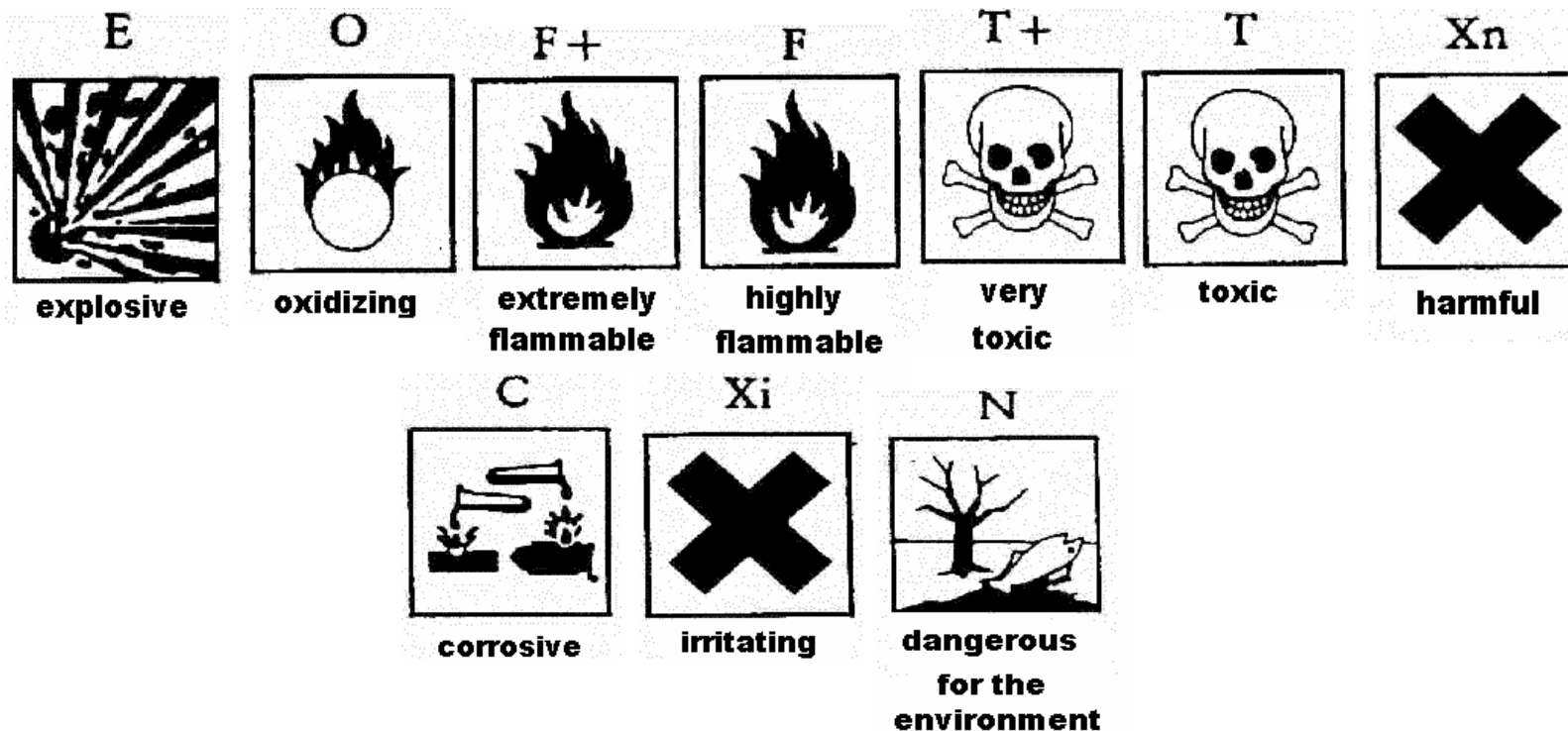
- **Опасность токсичности, экотоксичности и коррозии**

- Токсичность (вызывает отравление, рак, повреждение эмбриона, наследственные изменения, аллергия ...)
- Экотоксичность (повреждение от воды, почвы, качество атмосферы; растения, животные)
- Коррозия (повреждение кожи, глаз, слизистая мембрана или разъедает материалы)

Как идентифицировать опасные вещества?



•Символы опасности на контейнерах



•R-фразы и S-фразы на контейнерах или в добавлении в приложение к документации

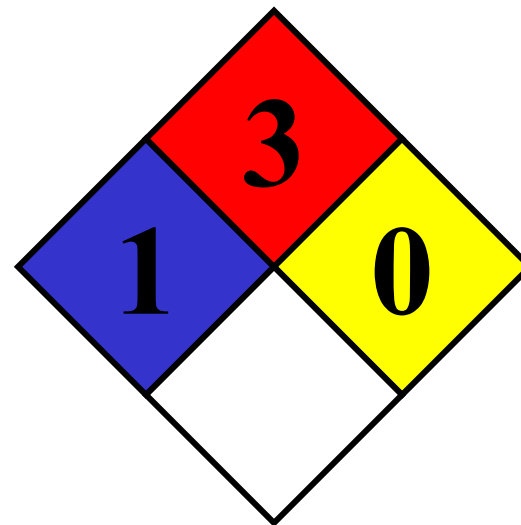
•Безопасные листы данных

•Литература, базы данных, информация от изготовителя

(если нет безопасных листов данных)

NFPA Diamond

Используя стандарт NFPA кодексы, оценивая опасности согласно химических реакций при пожаре. Красные, синие и желтые алмазы используют масштаб оценки от 4 до 0, с 4 представлениями самая большая опасность и 0 наименее . Нижний алмаз использует пиктограммы.



TOP DIAMOND	RIGHT-HAND DIAMOND	LEFT-HAND DIAMOND	BOTTOM DIAMOND
Красный: точка вспышки предупреждение	Желтый: Реактивность	Синее: Опасность для здоровья	Белое: Здоровье
4 -Ниже 70°F/ 21°C	4 - Взрывчатое вещество	4 - Смертельно	Воздух - реактивный
3 - ниже 100°F/ 38°C	3 – Удар и высокая температура могут взорваться	3 – очень опасно	Вода - реактивный
2 - ниже 200°F/ 93°C	2 - Сильное изменение может произойти	2 - Опасный	Канцерогенный
1 - выше 200°F/ 93°C	1 - Непостоянный если нагрето	1 - Немного опасный	Радиоактивный
0 – неогнеопасно	0-огнеопасно	0 - Обычно устойчивый	0-Нормальный материал

ИНТЕРНЕТОВСКИЕ **АДРЕСА**

[http: //plumbum.ceu.cz](http://plumbum.ceu.cz)

<http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>

[http: //www.atsdr.cdc.gov/hazdat.html](http://www.atsdr.cdc.gov/hazdat.html)

[http: //www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html](http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html)

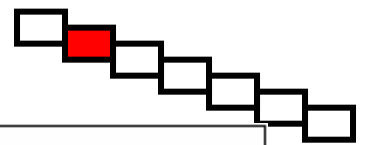
[http: //ehis.niehs.nih.gov/roc/](http://ehis.niehs.nih.gov/roc/)

[http: //www.chemexper.be/](http://www.chemexper.be/)

[http: //www.chemindustry.com/](http://www.chemindustry.com/)

[http: //hazmat.dot.gov/guidebook.htm](http://hazmat.dot.gov/guidebook.htm)

[http: //siri.org/](http://siri.org/)

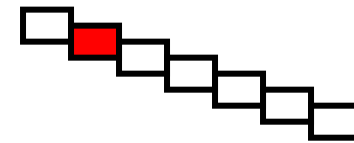


VARIOUS PHASES OF APPLIANCE EXPLOITATION

Various phases of appliance exploitation - produce various risks, therefore they must be studying separately

- **Project phase**
- **Construction of appliance**
- **Starting of appliance and operational tests**
- **Standard operation**
- **Service and reparation**
- **Stand off**
- **Dismantlement of appliance and liquidation**

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ РИСКА

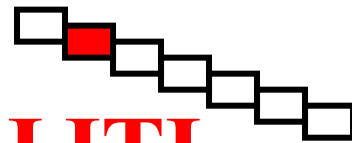


- ОПИСАНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ:

- основная структура прибора
- достижимость прибора

- КАРТЫ И ПЛАНЫ:

- самые важные части прибора с безопасной точки зрения
- размещение главного склада и приборов производства
- местоположение опасных веществ и их количества
- инфраструктура (трубы, бассейны ...)
- расстояние среди индивидуальных приборов
- здание и окружение



ЦЕЛИ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ **ЗАТРОНУТЫ**

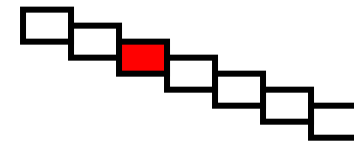
- **СЛУЖАЩИЕ**
- **ЛЮДИ ВНЕ КОМПАНИИ**
- **ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**
- **ПРИБОР (материальные и финансовые потери)**
- **СОБСТВЕННОСТЬ**



Existing protection and prevention means

- **TECHNICAL PRECAUTION** - they are such precautions in construction of appliance, which lead to increase of safety in operation (examples: safety valve, sprinklers, automatic regulation, safety reservoir, double containment...)
- **ORGANIZATIONAL PRECAUTION** - they are precautions in work organisation, regulations, technological productions and procedures (including applicable technical equipment), which lead to increase of safety in operation.

КАКОВ СЦЕНАРИЙ?



СЦЕНАРИЙ - описание комбинаций и последовательности времени действий, которые могут причинить ситуацию нежелательного случая

КАК ПРЕДПОЛОЖИТЬ СЦЕНАРИИ ВОЗМОЖНЫХ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ?

ИСТОРИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ

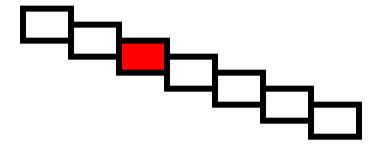
МЕТОДЫ - КАКОЙ - ЕСЛИ

- ОШИБКА

- ИЗУЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ (HAZOP, FMEA, AMDEC ...) - ПОДХОД СИСТЕМЫ - MOSAR, CPQRA

Мы учитываем все реалистические сценарии к анализу, который может причинить существенные последствия

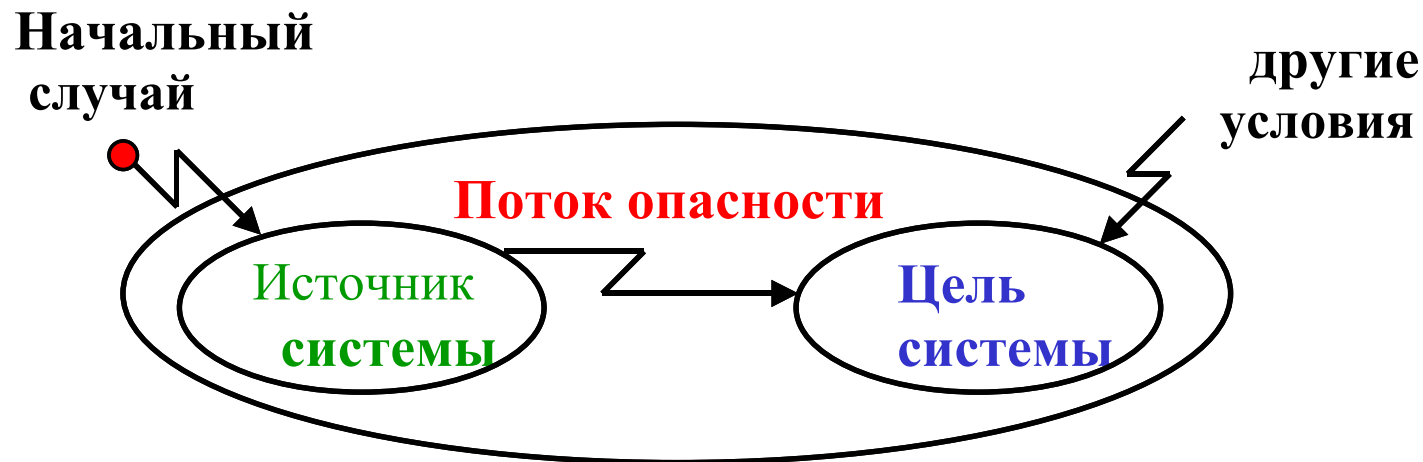
Суждение сценариев



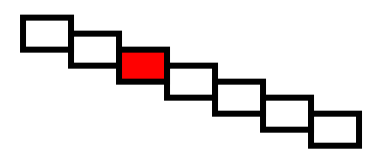
Цель этого шага в анализе риска - идентификация и описание вероятных сценариев, от развития начальных причин к нежелательным последствиям.

Сценарий - описание комбинаций и последовательности времени действий, которые могут причинить развитие нежелательных событий.

Поток опасности = развитие нежелательных событий



Графическое представление сценариев

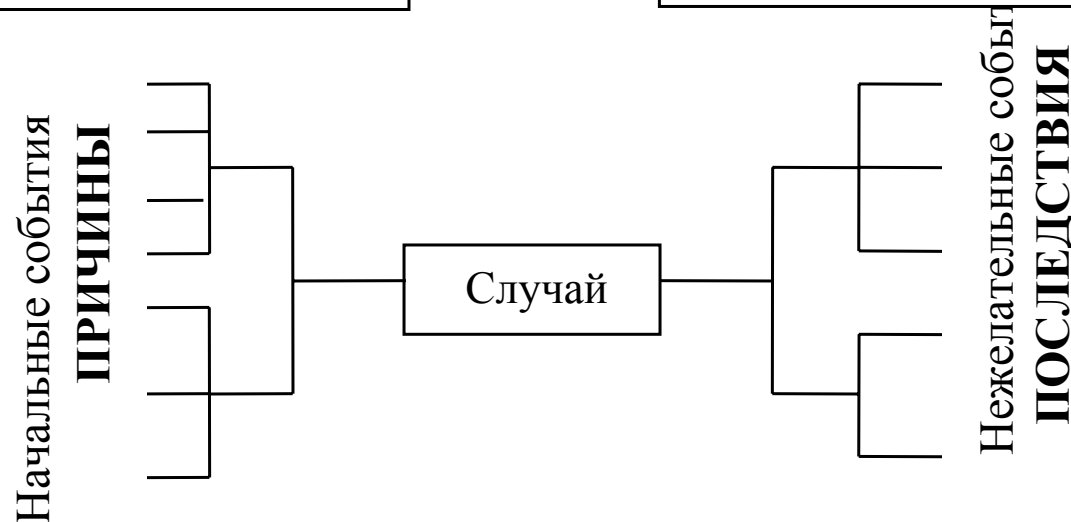


Представление сценариев через поддержку Анализа Древа Ошибки обнаружения возможных причин, ведущих к происхождению нежелательного случая.

Анализ Древа Случая следует и развивает возможный цикл жизни событий далее.

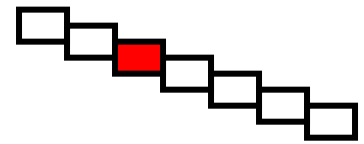
Fault Tree Analysis (FTA)

Event Tree Analysis (ETA)



Действительность когда-либо получала некоторые особенности, отличные для модели и наоборот. Цели нашей попытки находят из такой модели, где эти различия минимальны.





Системы

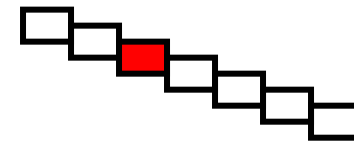
Система (подсистема) определена с ее пространственными границами, вкладами, продукциями, функциями и развитием времени.

Средства обслуживания, технологии, процедуры, приборы (система) могут быть разделены на подсистемы, предоставляющие их функцию или их пространственные границы. Каждая подсистема определена с подобными критериями подобно системе (границы, вклады ...)

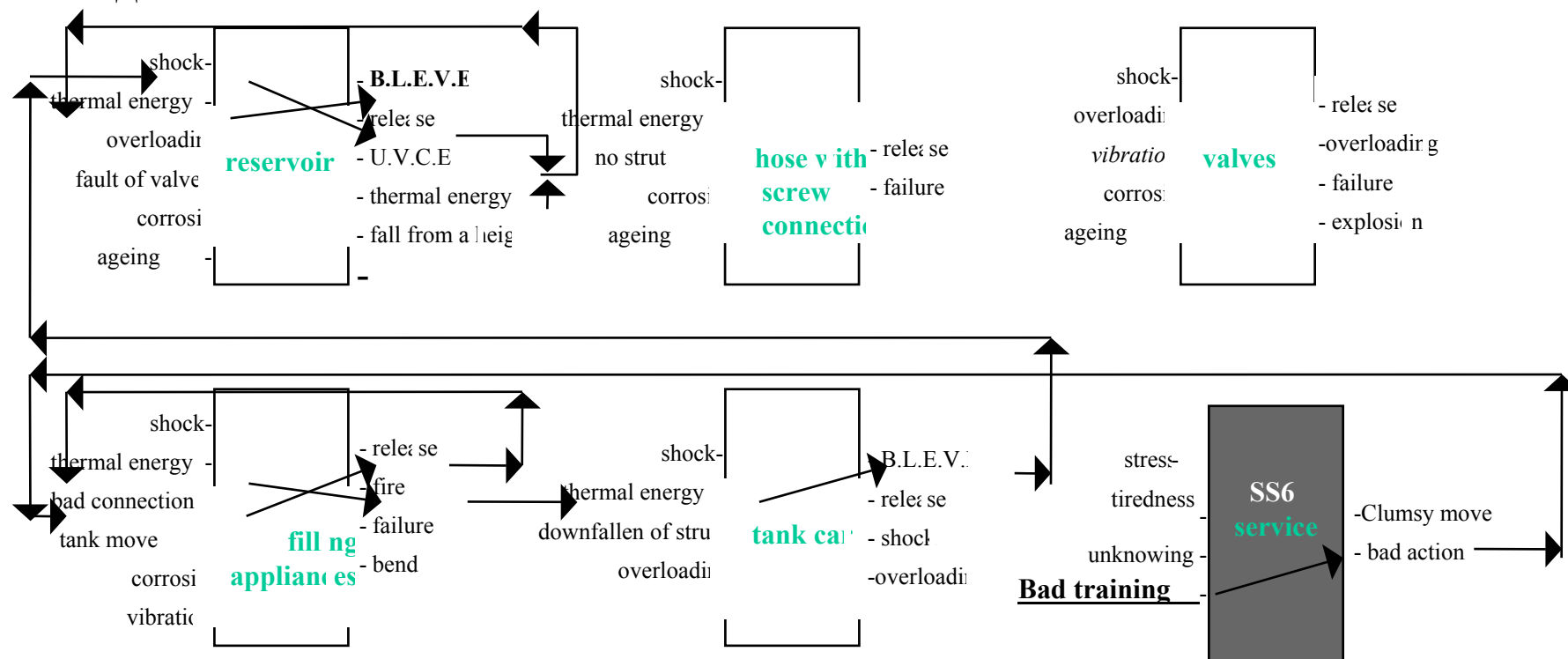
ПОМОЩЬ: Список источников опасности.

Систематическая процедура обнаружения сценариев базируется в их поиске с помощью списка источников опасности. Возможности его распространения в подсистемах исследуются постепенно.

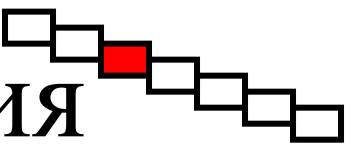
Пример эффекта домино



Очень сложный сценарий может случиться в действительности через распространение опасности для окружения подсистем. Эффект домино создан.



Процедуры для суждения сценария



Суждение сценария возможных нежелательных событий может быть сделано с помощью:

Исторический (предыдущий) опыт с изученной системой
от другой подобной системы

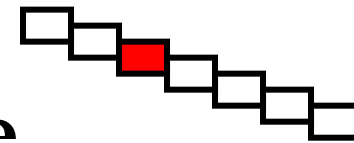
Частичные методы

Систематический подход

Суждение сценария - критический шаг,
потому что отсутствующий сценарий не будет проанализирован и не -
упомянутый сценарий обесценивает результаты целого изучения
(опасная ситуация).

Краткий обзор частичных методов, используемых для идентификации или оценки риска

	Метод	Abbrev.
	Relative Ranking	RR
	Safety Review	SR
	Checklist Analysis	CL
	Preliminary Hazard Analysis	PHA
	WhatIf Analysis	WI
	WhatIf / Checklist Analysis	WI/CL
	<u>H</u> azard and <u>O</u> perability Analysis	HAZOP
	Failure Modes and Effects Analysis	FMEA
	Fault Tree Analysis	FTA
	Event Tree Analysis	ETA
	Cause- Consequence Analysis	CCA
	Human Reliability Analysis	HRA

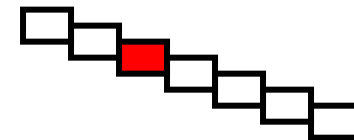


Типичное использование частичных методов

	SR	CL	RR	PHA	WI	WI/CL	HAZOP	FMEA	FTA	ETA	CCA	HRA
Research + development	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Proposition of a concept	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Half-operation	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Detailed proposal	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Setting up	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
Operation	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Develop./Modification	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Accident investigation	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+
Examination	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-

+ обычное использование метода

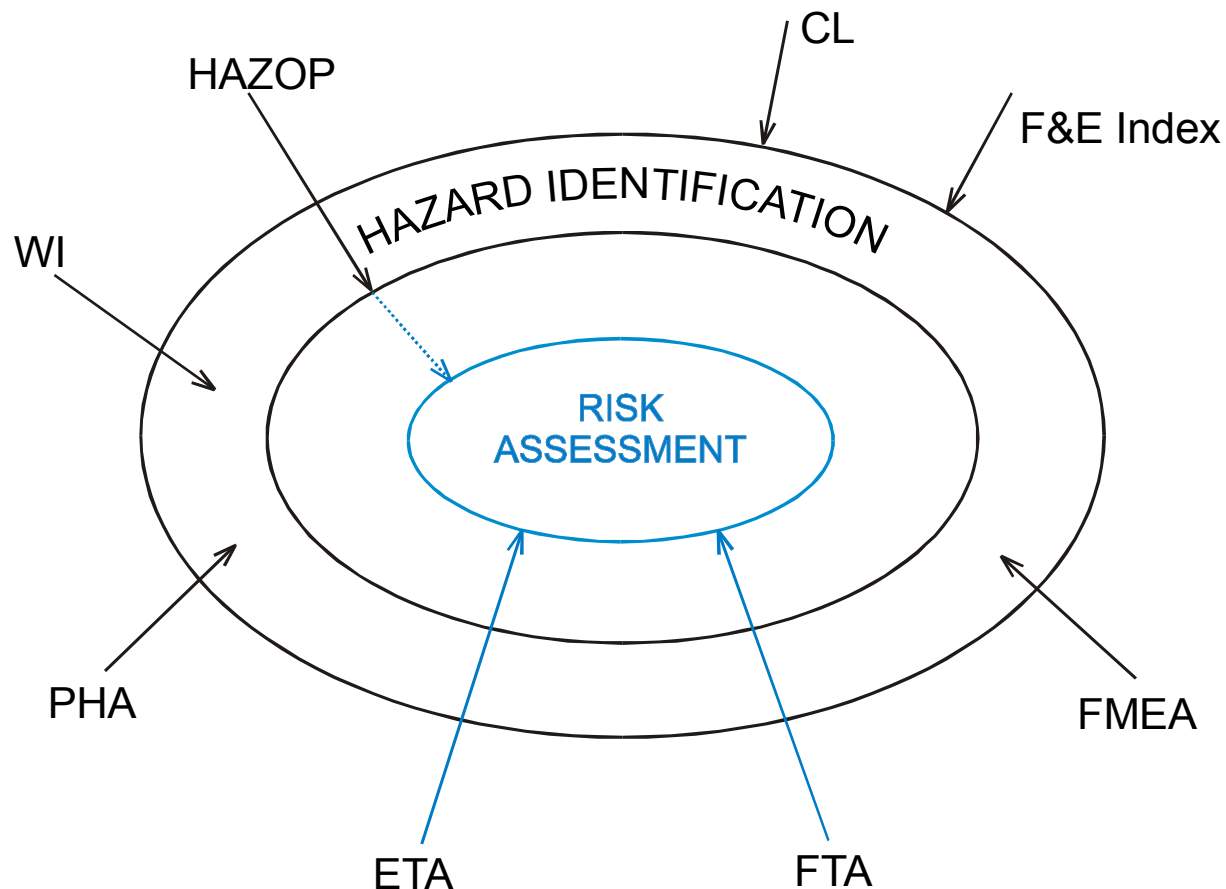
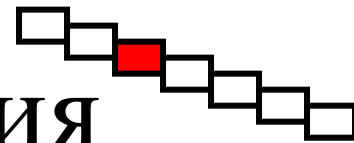
-неподходящее или редко-выбранное использование метода



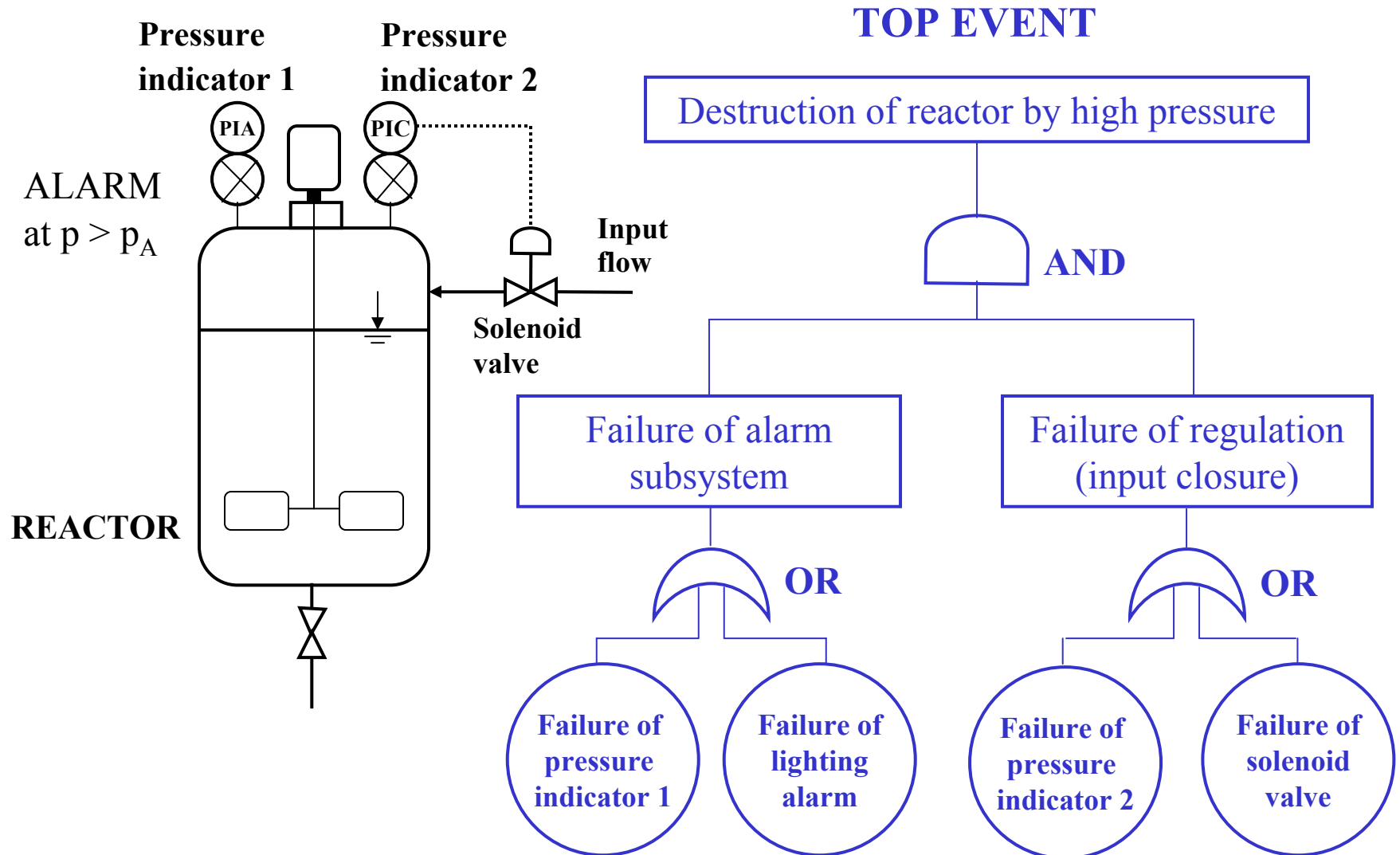
Классификация методов

Систематичность	Метод	Подход
Несистематические методы	Safety Review SR	Экранирование методов (taxative)
	Relative Ranking RR	
	Preliminary Hazard Analysis PHA	Методы причинной последовательности
	What if Analysis WI	
Систематические методы	Hazard and Operability Analysis HAZOP	
	Failure Modes and Effects Analysis FMEA	

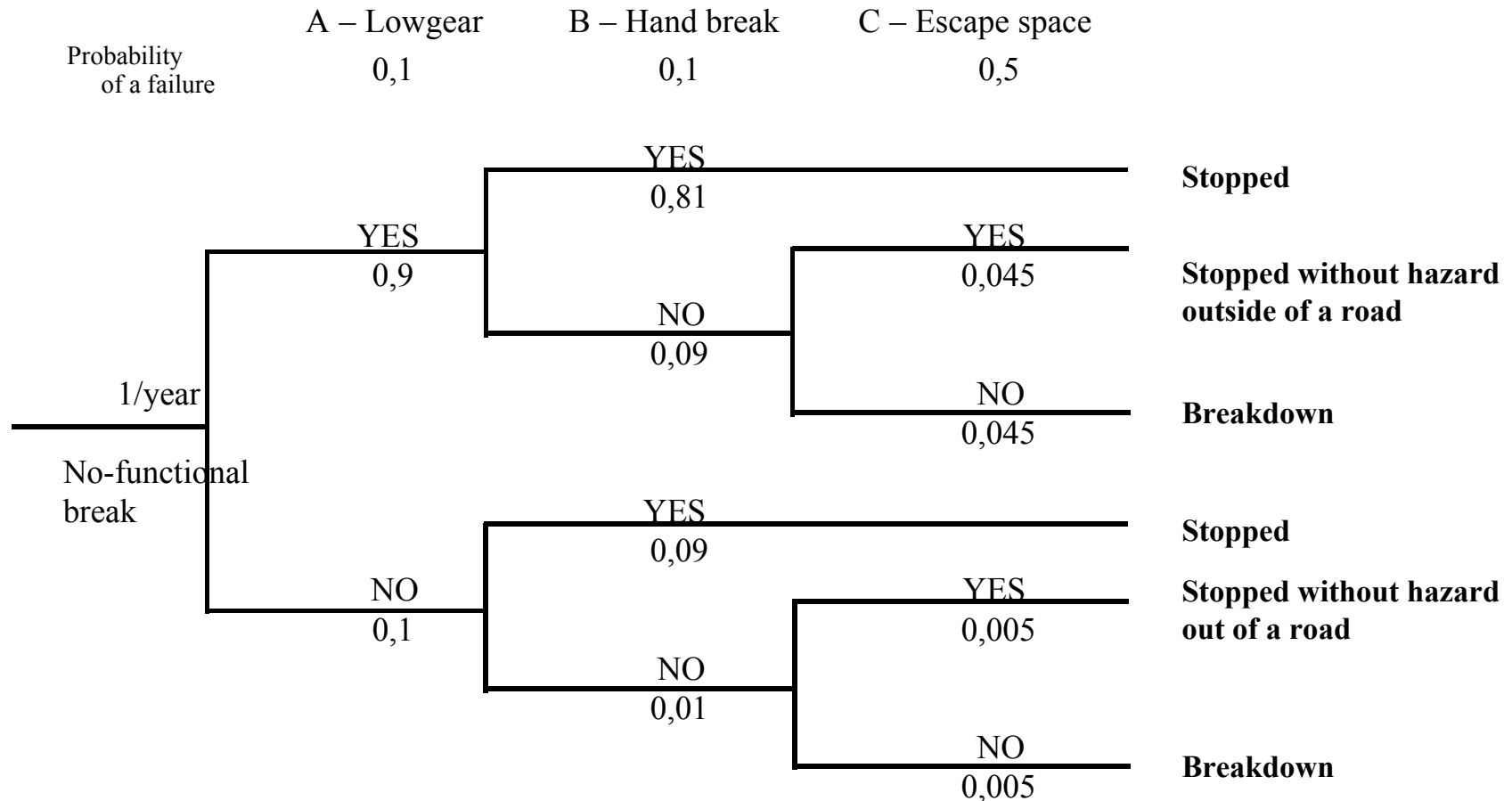
Возможности применения методов



FTA - Fault Tree Analysis



Event Tree Analysis



Undesirable event - a breakdown $0,045 + 0,005 = 0,05 \Rightarrow 20\%$

HAZOP - Hazard and Operability Study

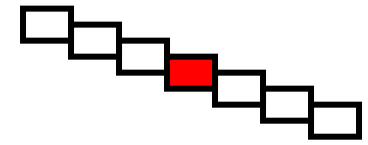
HAZOP – Deviation Matrix

GUIDE WORDS DESIGN PARAMETER		MORE	LESS	NONE	REVERSE	PART OF	AS WELL AS	OTHER THAN
CONTINUOUS OPERATION	FLOW	HIGH FLOW	LOW FLOW	NO FLOW	BACK FLOW			LOSS OF CONTAINMENT
	PRESSURE	HIGH PRESSURE	LOW PRESSURE	VACUUM		PARTIAL PRESSURE		
	TEMPERATURE	HIGH TEMP.	LOW TEMP.				CRIOGENIC	
	LEVEL	HIGH LEVEL	LOW LEVEL	NO LEVEL				LOSS OF CONTAINMENT
	COMPOSITION OR STATE	ADDITIONAL PHASE	LOSS OF PHASE		CHANGE OF STATE	WRONG CONCENTRATION	CONTAMINANTS	WRONG MATERIAL
	REACTION	HIGH RXN RATE	LOW RXN RATE	NO REACTION	REVERSE REACTION	INCOMPLETE REACTION	SIDE REACTION	WRONG REACTION
	TIME	TOO LONG	TOO SHORT					WRONG TIME
		STEP TOO LATE	STEP TOO EARLY	STEP LEFT OUT	STEP BACKWARDS	PART OF STEP LEFT OUT	EXTRA ACTION INCLUDED	WRONG ACTION TAKEN
		BATCH OPERATION						

OTHER PARAMETERS:

Corrosion, Utility failure, Vapour pressure, pH, Heat capacity, Mixing, Flash point, Viscosity, Static charge, Startup–shutdown.

ОЦЕНКА РИСКА



1) Сделать масштаб серьезности:

- опасность здоровья служащих (болезнь, ранение, смерть ...)
- опасность здоровья и дискомфорт жителей из-за компании
- экологические воздействия
- материальные и финансовые потери, включая косвенные (потери производства, воображимые потери ...)

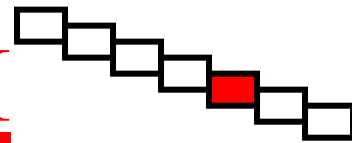
2) Вовремя сделать масштаб частоты :

выражение: например: 10^{-3} / год ~ однажды в 1000 лет

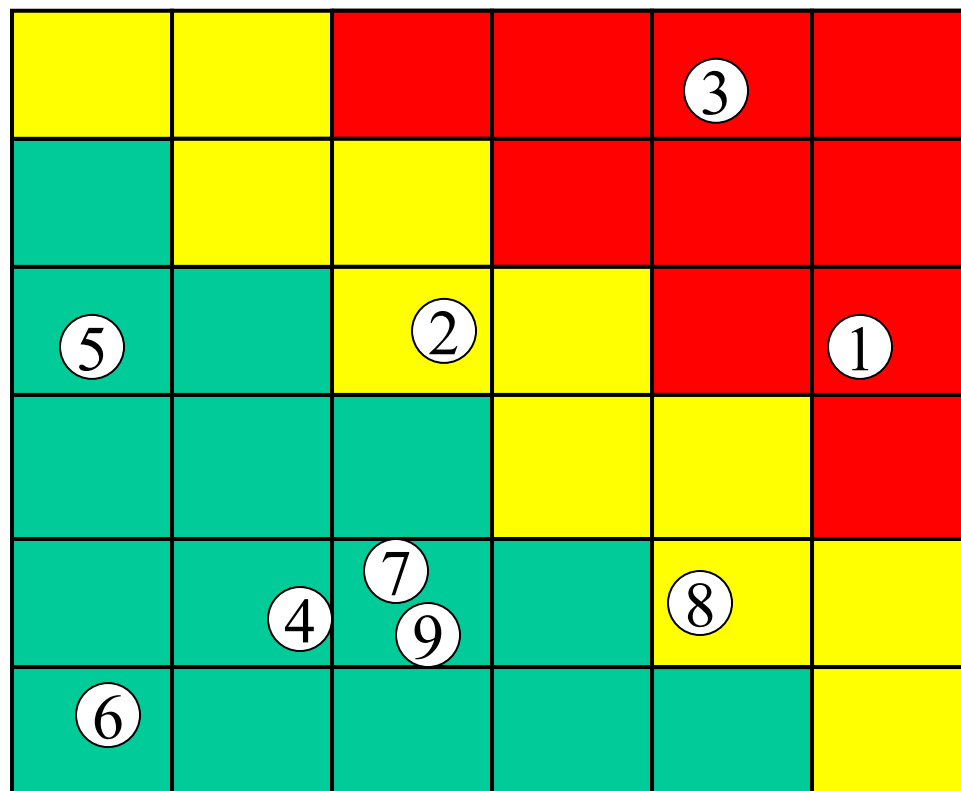
3) Оценивать серьезность и частоту для всех вероятных сценариев

4) Определять местонахождение сценариев в матрице риска

УСТАНОВКА ЦЕЛЕЙ



ВЕРОЯТНОСТЬ



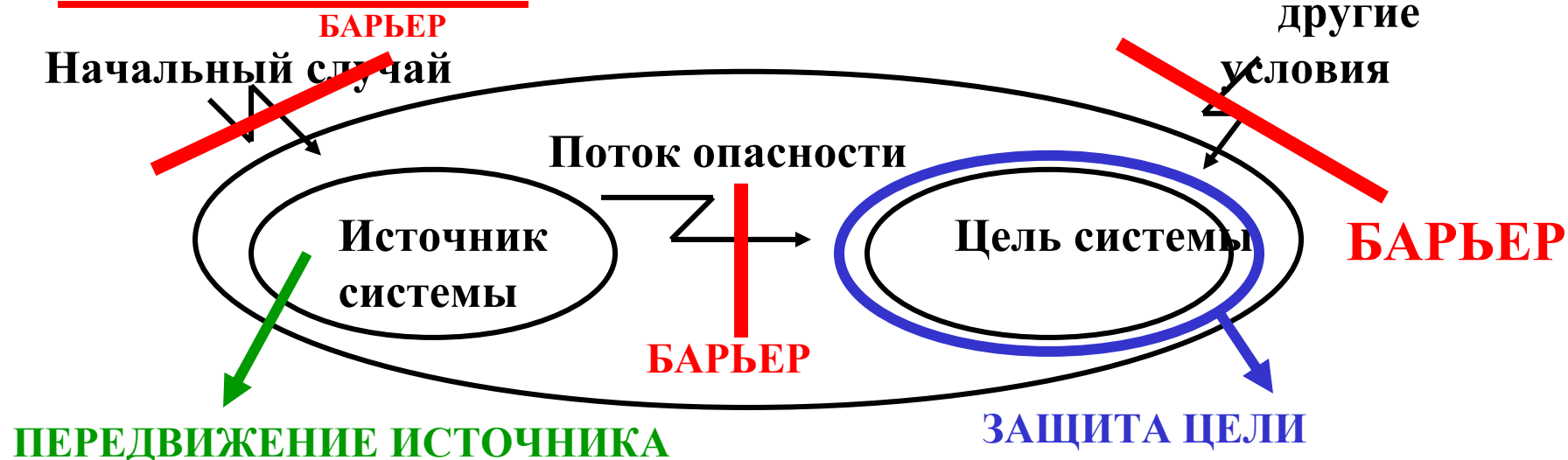
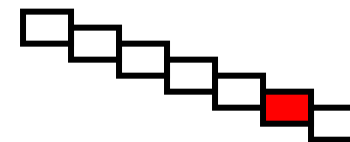
МАТРИЦА РИСКА

СЕРЬЕЗНОСТЬ

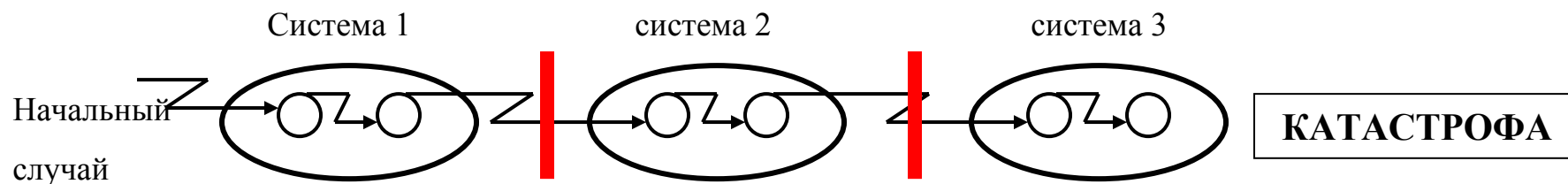


Мы выбираем такие сценарии в матрице риска, риски которых мы хотим уменьшить, и мы определяем целевую ценность риска.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОТОКА ОПАСНОСТИ

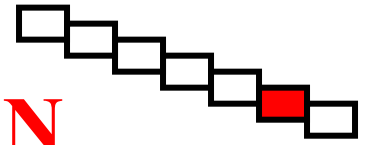


ЭФФЕКТ ДОМИНО:



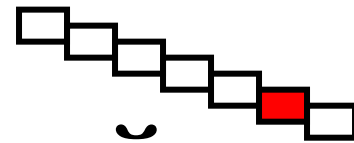
БАРЬЕРЫ ПОТОКА ЭФФЕКТА ДОМИНО

PREVENTION AND PROTECTION MEANS

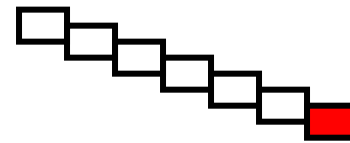


- **TECHNICAL PRECAUTION** - they are such precautions in construction of appliance, which lead to increase of safety in operation (examples: safety valve, sprinklers, automatic regulation, safety reservoir, double containment...)
- **ORGANIZATIONAL PRECAUTION** - they are precautions in work organisation, regulations, technological productions and procedures (including applicable technical equipment), which lead to increase of safety in operation.

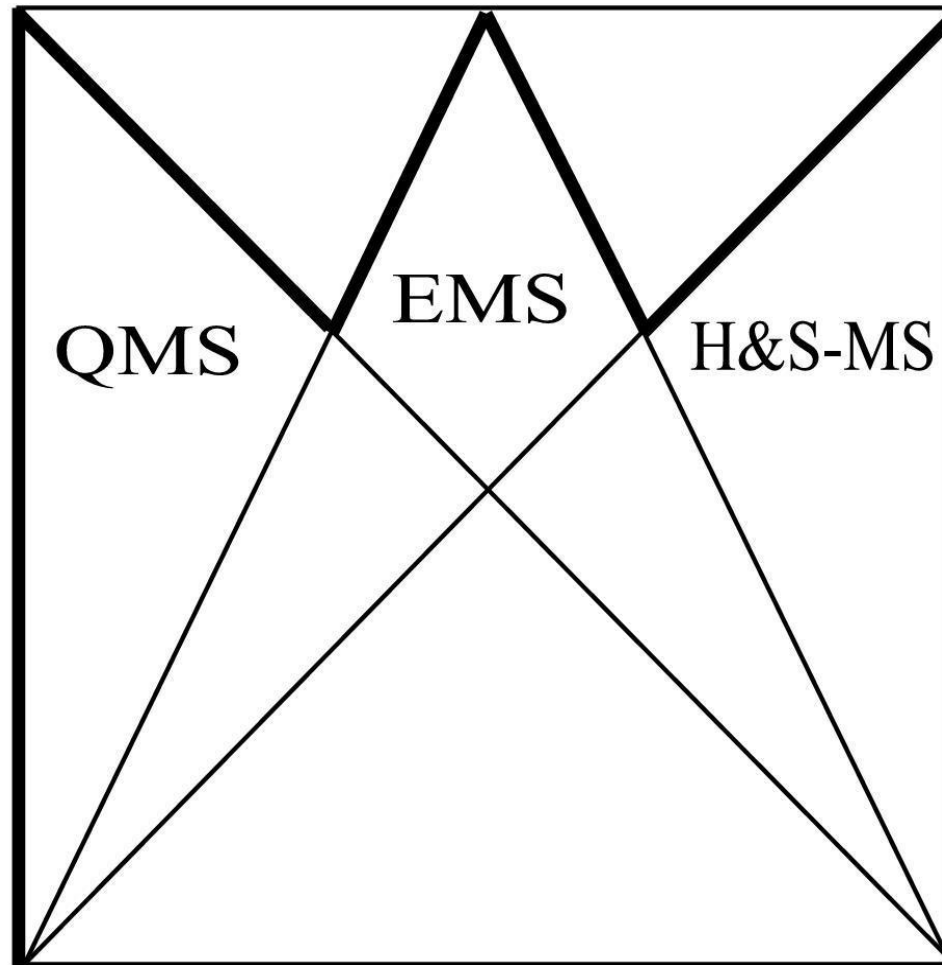
„ОХОТА ДЛЯ ОТКЛОНЕНИЙ“



RISK MANAGEMENT



- **Risk analysis**
- **Prevention** - technical and organisational precautions
 - образование, курсы и тренинги
 - проверка и обслуживание
- **Regulation of crisis** - внутренний чрезвычайный план
 - - связь на чрезвычайном плане района
 - - готовность средств к действию
 - - хорошо-обученные рабочие и чрезвычайная команда



Integrated Management