

Лекция 2

Риск – мера опасности

Литература:

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды (техносферная безопасность): Учебник / С.В. Белов. М. Издательство Юрайт: ИД Юрайт, 2010. 671 с.
2. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. 13-испр./ Под ред. О.Н. Русака. СПб: Издательство «Лань», 2010. 672 с.
3. Романов В.И. Прикладные аспекты аварийных выбросов в атмосферу. М.: Физматкнига, 2006. 368 с.
4. Романов В.И. Физические процессы при авариях на объектах химического оружия. М.: Физматкнига. 2007. 336 с.
5. <http://www.mediasphera.ru/mjimp/2005/3/31.pdf>, Международный журнал медицинской практики. 2005. № 3
6. <http://bgd.iate.obninsk.ru><http://www.mypyramid.gov>
7. <http://unesco.ru> – программа Российской Академии наук «Здоровье окружающей среды»
8. <http://sciam.ru> – журнал «В мире науки»
9. <http://bgd.iate.obninsk.ru>

Для обеспечения заданного уровня безопасности необходимо решить три задачи:

- Идентифицировать опасности
- Разработать защитные меры
- Иметь алгоритм действий в условиях реализации остаточного риска (чрезвычайные ситуации)

- Расчет и анализ риска является тем инструментом, при помощи которого потенциальная опасность может быть оценена количественно.

Источники риска смертности современного человека можно классифицировать:

- – по внутренней среде организма (генетические и соматические заболевания, процессы старения);
- – по внешней среде обитания;
- – по профессиональной и непрофессиональной деятельности (заболевания, несчастные случаи, аварии и травматизм и т. д.);
- – по социальной среде (суицид, преступления, наркотики, войны).

- При возникновении угрозы террористического акта в пределах отдельных территорий (объектов) России устанавливаются специальные уровни террористической опасности:
- повышенный («синий»), высокий («желтый») и критический («красный»).
- Влияние природного и производственного фактора опасности зависит от рода опасности, интенсивности и длительности воздействия вредного фактора, а также обеспокоенности человека данным видом опасности.
- Для оценки степени загрязнения окружающей среды часто применяются обобщенные индексы загрязнений. Опасности лучше предотвращать, чем на них реагировать.
- Мониторинг опасностей — это система систематических наблюдений за потенциально опасными объектами, оценки фактического состояния этих объектов, прогноза их состояния и оценки прогнозируемого состояния

Расчет и анализ риска

Концептуальная основа анализа риска внешне проста. Она предполагает использование методических подходов, математического аппарата и информационной базы, позволяющих ответить на следующие вопросы:

- 1. Что может функционировать «неправильно» (в нерабочем режиме)?
- 2. Каковы причины этого?
- 3. Каковы возможные последствия?
- 4. Насколько это вероятно?

Итак, в общем случае потенциальная опасность в промышленности характеризуется, по крайней мере, двумя составляющими величинами: вероятностью возникновения аварии и величиной возможного ущерба.

Риск

Мерой опасности является РИСК

РИСК – это частота (темп) реализации опасности определенного класса

$$R = \frac{N_{сб}}{N_{общ}} \leq R_{\delta}$$

$$R = \frac{T}{C} \leq R_{\delta}$$

$$R = \frac{\Delta S}{S} \leq R_{\delta}$$

$N_{сб}$. — число неблагоприятных событий за определенный промежуток времени.

$N_{общ}$. — общее число событий за тот же определенный промежуток времени

T — численность погибших за год от определенного фактора

C — численность людей, подверженных воздействию этого фактора за год

ΔS — площадь разрушенных территорий к общей площади S территорий региона

R_{δ} — допустимый риск

Концепции приемлемого риска

- Концепция приемлемого риска – это безопасность, которую допускает общество в данный период времени.
- Т.о., безопасность - понятие опасности, риск которой является приемлемым. Обеспечить безопасность – это значит достичь приемлемого риска.
- **Нулевой риск недостижим.**
- Опасность подразумевает некую угрозу, существующую независимо от человека, помимо его воли.
- Психологический уровень индивидуального **приемлемого риска** гибели
- оценивается в 10^{-6} .
- Риск смерти менее 10^{-6} обычно игнорируется.
Сколько надо израсходовать средств, чтобы спасти человеческую жизнь?

Для сравнения риска предлагается ввести экономический эквивалент человеческой жизни.

По зарубежным исследованиям жизнь оценивается от 650 тыс. до 7 млн долларов США.

Сколько надо израсходовать средств, чтобы спасти человеческую жизнь?

- Для сравнения риска предлагается ввести экономический эквивалент человеческой жизни.
- По зарубежным исследованиям жизнь оценивается от 650 тыс. до 7 млн долларов США.

- Эта пороговая величина использована в стандартах по безопасности ряда европейских стран.
- Средства на снижение риска, если он меньше 10^{-7} , не выделяются.
- Для событий с риском смерти в 10^{-3} организуются контрмеры.
- При уровне риска 10^{-4} люди менее склонны к серьезным действиям, но готовы тратить деньги на уменьшение риска.
- При добровольном индивидуальном риске, когда человек может лично воздействовать на ситуацию, психологический порог значительно выше.
- За рулем автомобиля человек чувствует себя уверенней, чем авиапассажир в полете, считая, что в состоянии справиться с ситуацией.

Средний приемлемый риск в профессиональной сфере составляет
в России $\approx 2,5 \cdot 10^{-4}$ в год.

Средний и допустимый уровни риска

Показатель	Уровень риска
Мак. приемлемым индивидуальным риском в промышленности считается величина	10^{-6}
Пренебрежительно малым индивидуальным риском	10^{-8}
Неприемлемым риском в России считается величина	10^{-3}

Основные причины смерти в мире

Всего смертей, млн чел.

2012 год

50

2030 год

69,2

Место	Причина	Количество смертей, млн чел.		Доля от общего количества смертей, %		
		2012	2030	2012	2030	
1	1	Ишемическая болезнь сердца	7,4	9	13,2	13,2
2	2	Инсульт	6,7	9	11,9	12,2
3	3	Хроническое обструктивное заболевание легких	3,1	5	5,6	6,5
4	4	Респираторные инфекции нижних дыхательных путей	3,1	4	5,5	5,0
5	6 ↓	Рак легких, трахеи и бронхов	1,6	2	2,9	3,4
6	5 ↑	Диабет	1,5	2	2,7	3,5
7	9 ↓	Диарея	1,5	2	2,7	2,3
8	8	ВИЧ/СПИД	1,5	2	2,7	2,6
9	7 ↑	ДТП	1,3	2	2,2	2,6
10	10	Гипертоническая болезнь сердца	1,1	1	2	2,1
	↑	Итого	25,7	37	51,4	53,4
	↓	Другие причины	24,3	32,2	48,6	46,6

Источник: ВОЗ

Оценки вклада (%) различных факторов в преждевременную смертность в России

Причины смерти	Образ жизни	Окружающая среда	Генетика	Медицина
В среднем	48,5	15,8	24,9	10,8

Вероятность гибели от техногенных катастроф в 2008 г. оценивалась в $2,4 \cdot 10^{-6}$, а от природных явлений в $5 \cdot 10^{-7}$, что сравнимо с возможностью гибели в авиакатастрофах в 2008 г. на самолетах Аэрофлота ($3,4 \cdot 10^{-6}$) и на самолетах европейских компаний и США ($0,7 \cdot 10^{-7}$). Это существенно меньше, чем вероятность гибели от дорожно-транспортных происшествий. В Ленинградской области в 2010 году она составляла $2,7 \cdot 10^{-4}$, что было сравнимо с уровнем убийств и самоубийств в РФ ($2,6 \cdot 10^{-4}$).

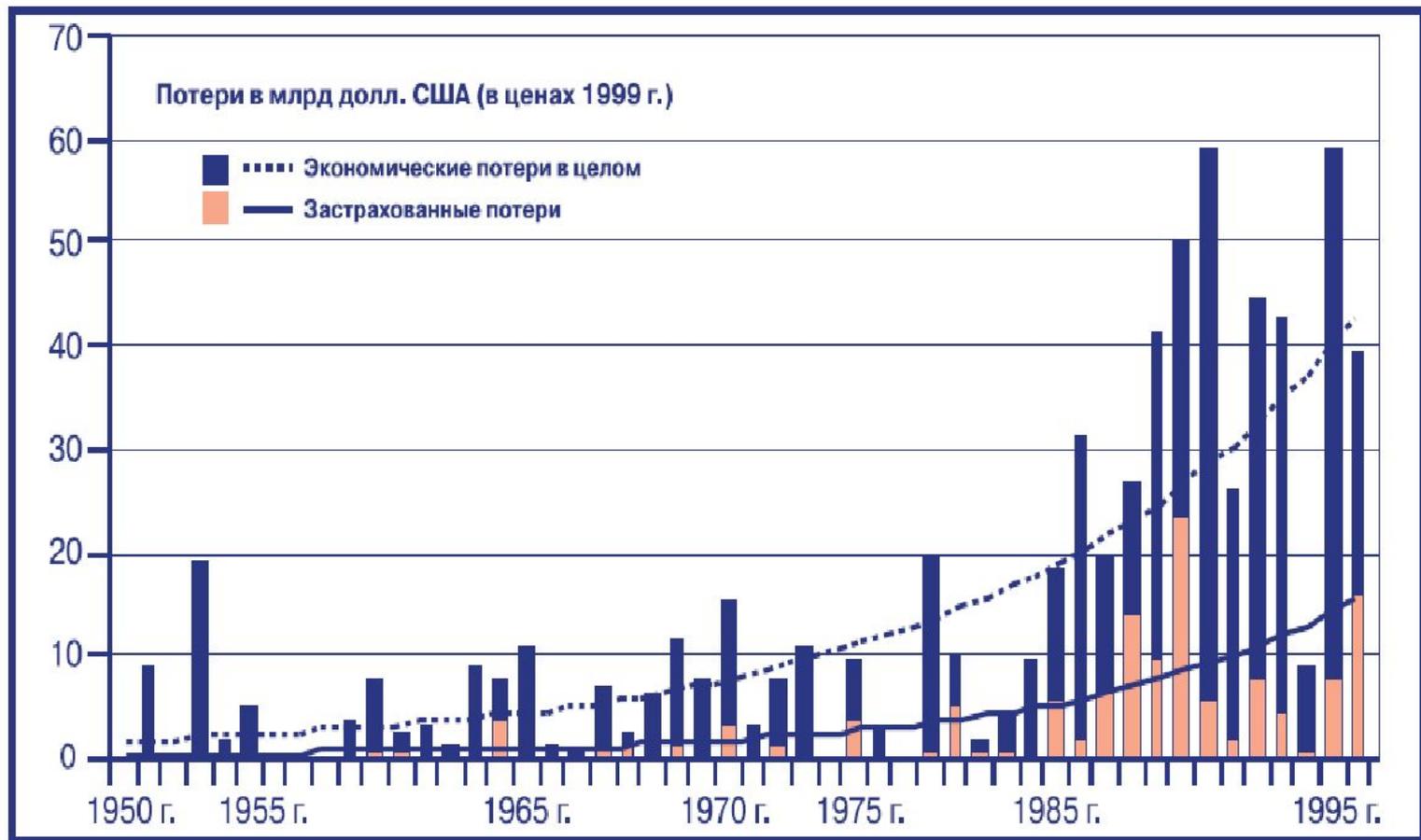


Рис. 7. Рост ущерба от неблагоприятных природных явлений. Число событий, связанных с погодой, возросло более чем в 5 раз (72 – в 1940–1944 гг., 13 и 16 – в 1950-е 1960-е годы, 29 и 44 – в 1970-е и 1980-е). При этом не наблюдается рост числа событий, не связанных с погодой: 17 – в 1990-е, 19 – в 1980-е, 18 – в 1970-е (МГЭИК, 2001).

АКСИОМА № 1

Любая деятельность человека потенциально опасна

Добровольная Принудительная

Страх Испуг Паника

Затяжной страх превращается в фобию

(400-500 видов фобий)

СХЕМА РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА НА СТРЕССОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ



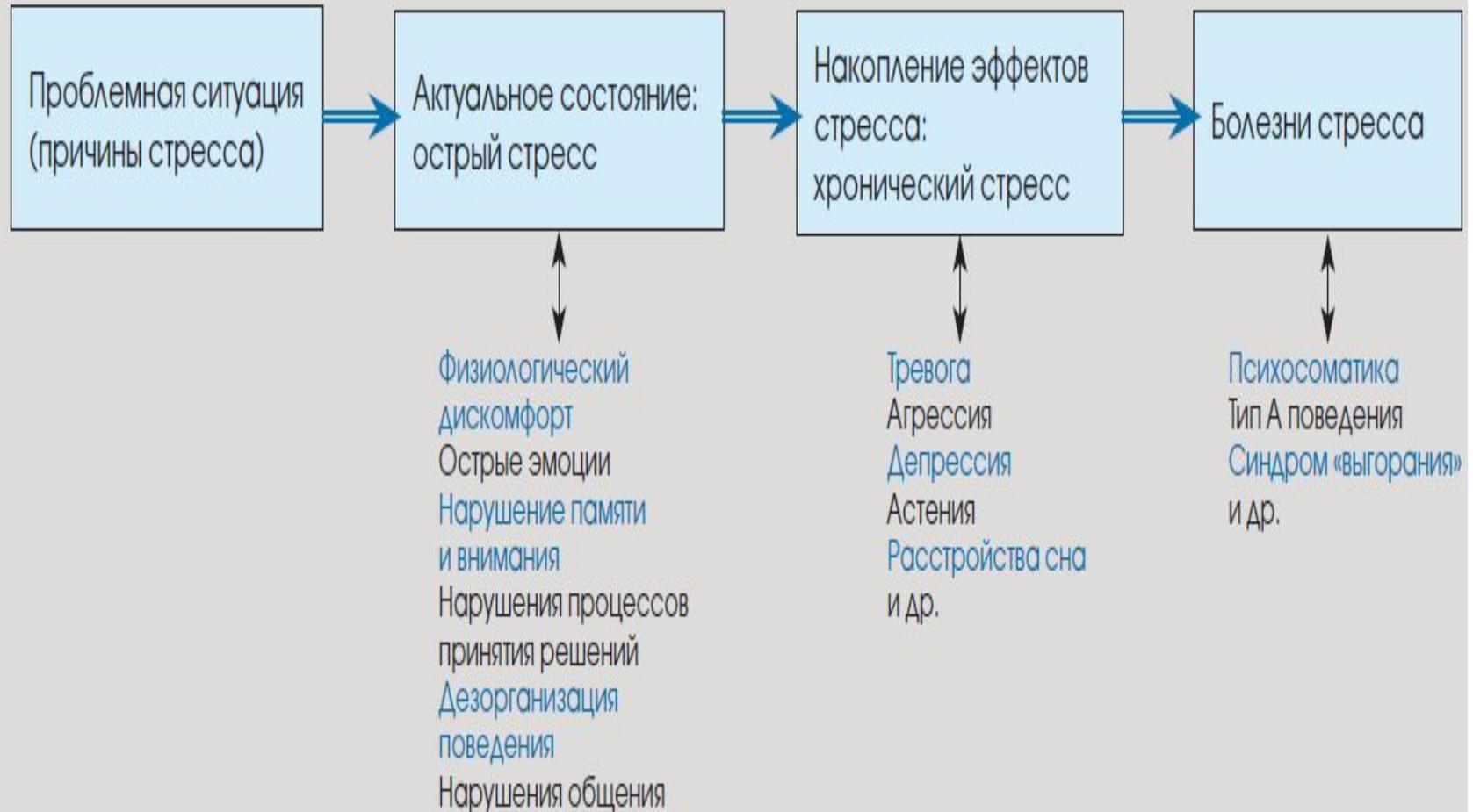
Алгоритмы личной безопасности

- Предвидеть – избегать - действовать
 - Определяется характером деятельности во взаимосвязи со средой

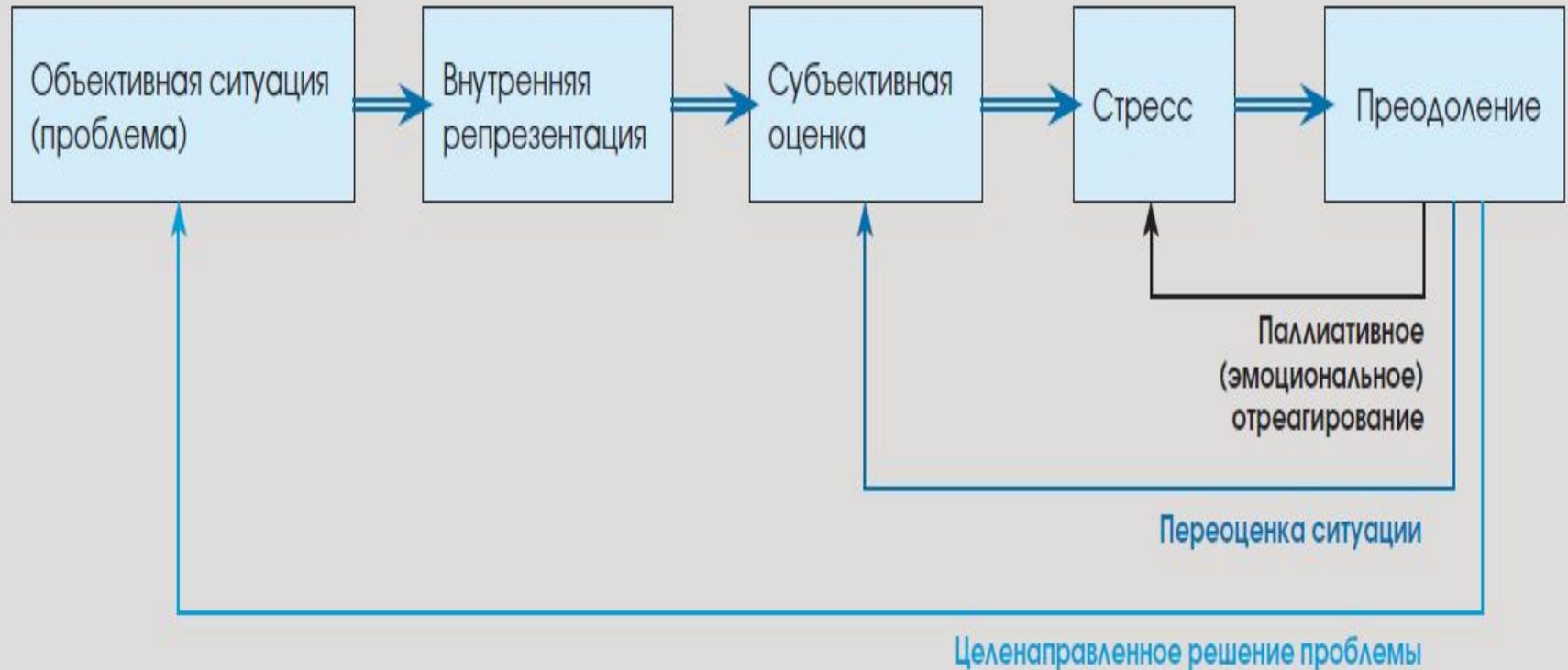
ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ СТРЕССА



СТРЕСС КАК ДИНАМИКА СОСТОЯНИЙ



КОГНИТИВНЫЕ МОДЕЛИ СТРЕССА



модификация модели психологического стресса Р. Лазаруса, 1991

**Алгоритмы государственной
безопасности
Предотвращать – Снизить воздействие –
Ликвидировать последствия
определяется**

•Средней продолжительностью жизни

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ РОССИИ ЗА 2008 г.

РОЖДЕНО: 1 713 947 чел.

УМЕРЛО: 2 075 954 чел.

РОЖДАЕМОСТЬ: 12,1 младенца / 1000 чел.

СМЕРТНОСТЬ: 14,6 смертей / 1000 чел.

РОСТ ПОПУЛЯЦИИ: отрицательный, 2,5 чел. / 1000 чел.

СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ :

МУЖЧИНЫ - 61,5 лет

ЖЕНЩИНЫ - 73,9 лет

ТАБАК ЕЖЕГОДНО УБИВАЕТ:

во всем мире - 5,4 млн чел.;

в России - 500 тыс. чел.;

в США - 500 тыс. чел.



АЛКОГОЛЬ ЕЖЕГОДНО УБИВАЕТ:

во всем мире - 1,8 млн чел.;

В России - 500-750 тыс. чел.;

В США - 64 тыс. чел.



Алгоритмы государственной

безопасности

Предотвращать – Снизить воздействие – Ликвидировать

последствия

определяются

- **Устойчивостью экосистем**

Экологический кризис –

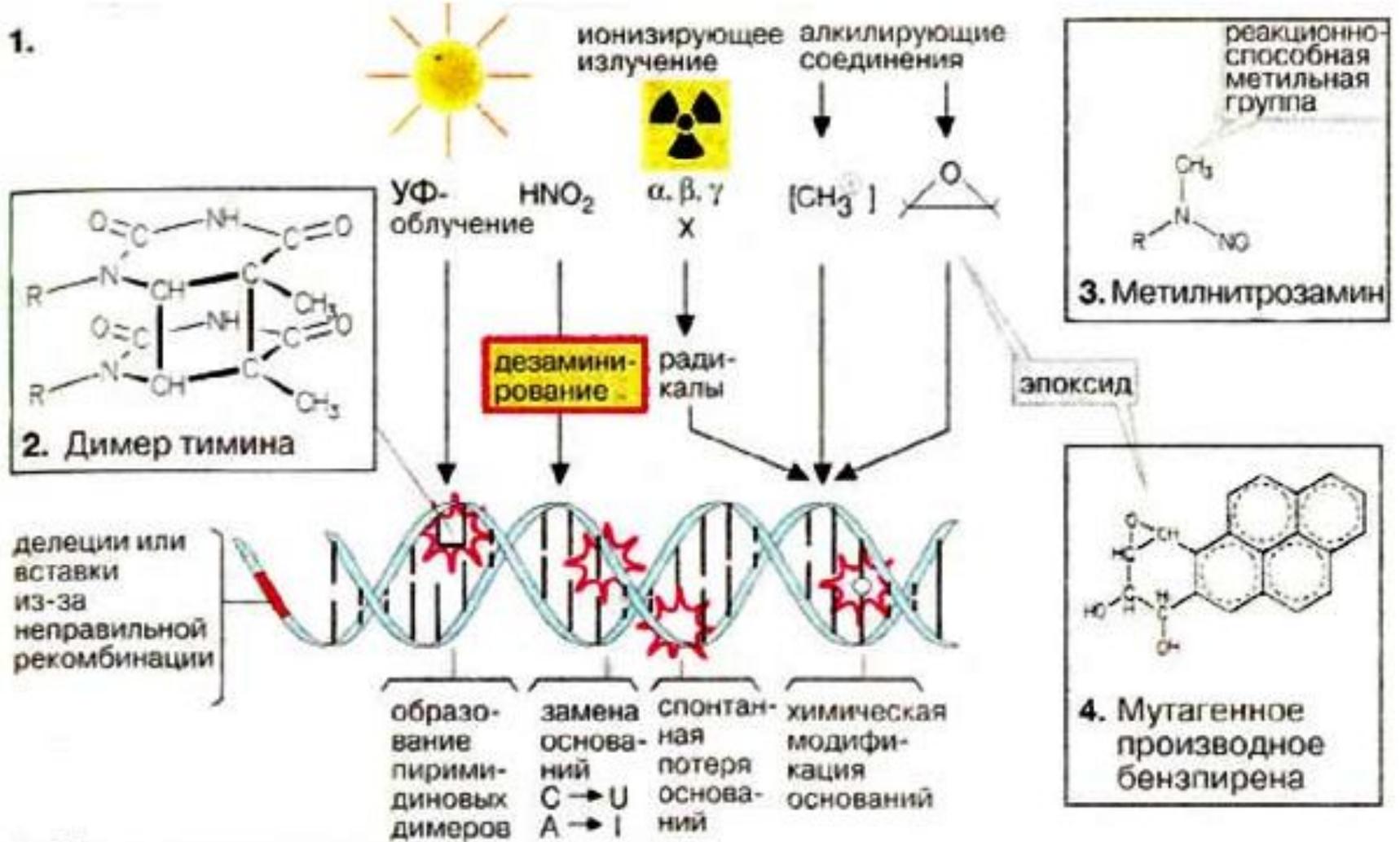
критическое состояние окружающей природной среды

**Экологическое бедствие – чрезвычайное событие
антропогенного характера**

Экологическая катастрофа –

**Бедствие крупных масштабов, приводящее к необратимым
изменениям ОПС**

1.



- Определить риск гибели человека на производстве в нашей стране, если известно, что ежегодно погибает около 7000 человек, а численность работающих составляет 70 млн. человек. Сравнить с допустимым риском.
- Ежегодно в России вследствие различных опасностей неестественной смертью погибают около 500 тыс. человек. Принимаемая численность населения страны равной 145 млн. человек, определить риск гибели жителя страны от опасностей. Сравнить с допустимым риском.
- Определить риск попадания в фатальный несчастный случай, связанный с ДТП, если ежегодно погибает в этих происшествиях 35 тыс. человек (население России составляет 145 млн. человек). Сравнить с допустимым риском.