

Дисциплина
**«Безопасность
производственной
деятельности»**

Преподаватель: Е. В. Назарова

Безопасность производственной деятельности



Цель дисциплины:

Предмет дисциплины:

В результате изучения курса студент должен:

Знать:

- основные носители опасностей окружающей среды, природу опасных и вредных факторов, степень создаваемого ими риска, воздействие на организм человека и средств защиты;
- способы увеличения сопротивляемости организма негативным факторам окружающей среды.

В результате изучения курса студент должен:

Уметь:

- анализировать свою деятельность с позиций безопасности, определять опасность, сопровождающую человека в процессе трудовой деятельности;
- мыслить системно в вопросах безопасности с учетом того, что для каждого человека риск подверженности опасности определяется характером взаимодействия факторов окружающей среды с психофизическими особенностями человека;
- составить личную программу, направленную на повышение собственной безопасности с учетом своих психофизических особенностей и видами деятельности, которыми они занимаются.

«Человек-среда обитания»

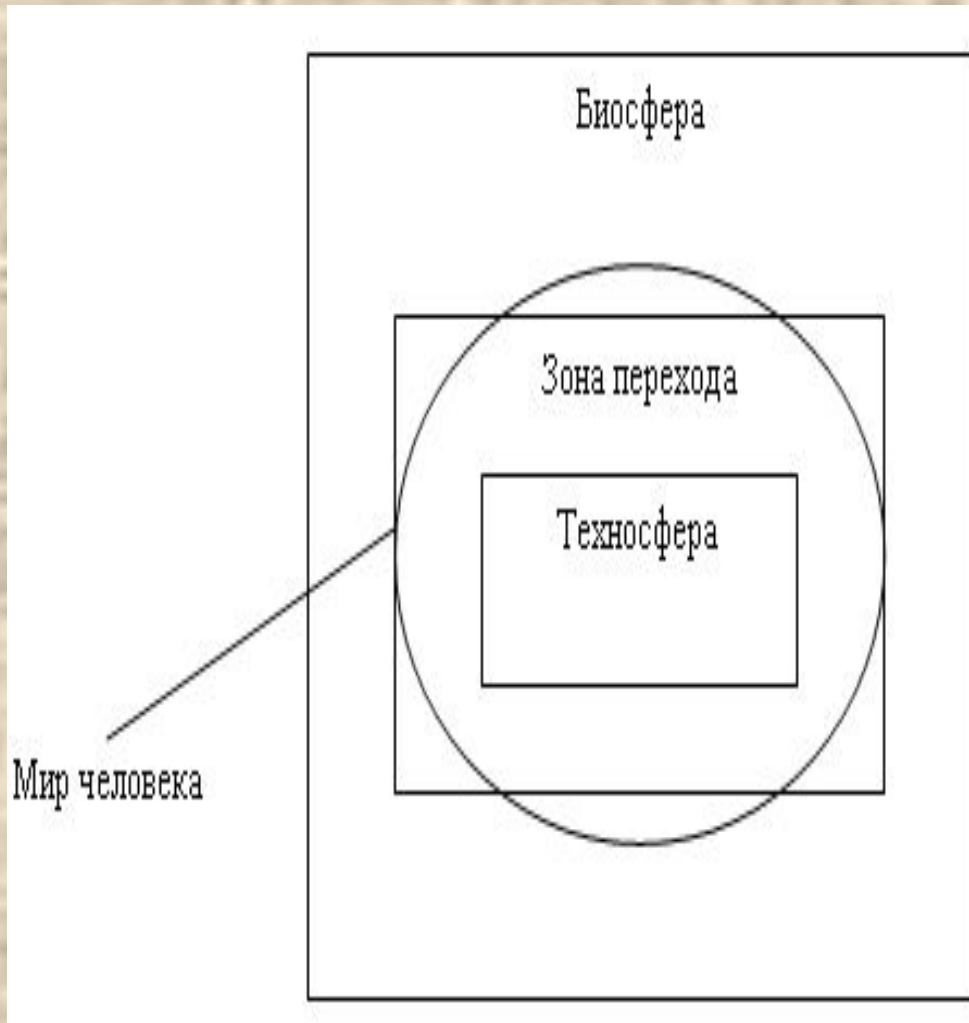
Среда обитания - это окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдалённое воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство.

Действуя в этой системе, человек должен решить две задачи:

1. Обеспечить потребности в пище, воде и воздухе.
2. Создать и использовать защиту от негативных воздействий, как со стороны среды обитания, так и со стороны других людей.

Источниками естественных негативных воздействий являются стихийные явления в биосфере: стихийное бедствие и природные опасности (землетрясение, извержения вулканов, наводнения, ураганы, грозы, пожары, распространение инфекционных заболеваний и т.п.)

Техносфера



Первопричиной многих негативных воздействий в природе и обществе явилось антропогенная деятельность, в результате которой была создана техносфера.

Техносфера - искусственная среда обитания, закономерности, существования которой мало изучены.

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы (машины, механизмы, оборудование, инструмент, сооружения и т.п.) и действиями человека.

Критерии комфортности 1

Наилучшие показатели работоспособности и отдыха достигаются при комфортном состоянии среды обитания и при рациональных режимах труда и отдыха.

Комфорт – оптимальное сочетание параметров микроклимата, удобств, благоустроенности и уюта в зонах деятельности и отдыха человека.

Критерии комфортности 2

Комфортные и допустимые параметры воздушной среды в рабочих зонах регламентируются государственными стандартами и обеспечиваются в основном применением систем кондиционирования, вентиляции и отопления.

Нормативные (оптимальные, допустимые) значения параметров микроклимата в рабочих зонах производственных помещениях зависят от категории выполняемых работ, периода года и некоторых других показателей (ГОСТ 12.1.005–88).

Эффективность деятельности человека в значительной степени зависит от:

- организации рабочего места,
- режима труда и отдыха.

Характерные состояния системы “человек-среда обитания”

- Существует ряд характерных состояний взаимодействия в системе "человек-среда обитания" /Белов/:
1. комфортное (оптимальное), когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия (создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности, гарантии сохранения здоровья и среды обитания).
 2. допустимое, когда потоки не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности
 3. опасное, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая заболевания, и (или) приводят к деградации природной среды.
 4. чрезвычайно опасное, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в природной среде.

Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере

Физиология труда - раздел физиологии и гигиены труда, который исследует функциональные сдвиги в организме при работе и разрабатывает меры по сохранению и повышению работоспособности, предупреждению отрицательного влияния на здоровье рабочих процесса трудовой деятельности.

Деятельность - специфическая форма активного отношения человека к окружающему миру, содержание которой составляет его целесообразное изменение и преобразование. Формы деятельности многообразны. Они охватывают различные процессы, протекающие в быту, общественной, культурной, трудовой, научной, учебной и других сферах жизни.

Производственная деятельность человека, связана с переходом организма на новый, рабочий уровень функционального состояния систем и органов, обеспечивающий возможность выполнения труда. Основные физиологические сдвиги наблюдаются со стороны нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, отмечены изменения в составе крови и водно-солевом обмене.

Негативные факторы техносферы

В настоящее время перечень реально действующих негативных факторов насчитывает более 100 видов.

К наиболее распространённым и обладающим достаточно высокими концентрациями или энергетическими уровнями относятся факторы:

- запыленность и загазованность воздуха;
- шум и вибрация;
- электромагнитные поля и излучения;
- дискомфортный микроклимат (метеоусловия);
- недостаточность освещения;
- монотонность трудовой деятельности;
- тяжёлый ручной труд
- и др.

Критерии безопасности техносферы

Критериями безопасности техносферы являются ограничения, вводимые на концентрации веществ, и потоки энергий в жизненном пространстве.

Концентрации регламентируют, исходя из предельно допустимых значений концентраций этих веществ в жизненном пространстве:

- где C_i – концентрация i -го вещества в жизненном пространстве;
- ПДК $_i$ – предельно допустимая концентрация i -го вещества в жизненном пространстве;
- n – число веществ.

Опасности технических систем

Внезапный отказ — характеризуется скачкообразным изменением одного или нескольких заданных параметров объекта;

Постепенный отказ — характеризуется постепенным изменением одного или нескольких заданных параметров объекта;

Независимый отказ — отказ элемента объекта, не обусловленный повреждением или отказами других элементов объекта;

Зависимый отказ — отказ элемента объекта, обусловленный повреждением или отказами другого элемента объекта;

Сбой — самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременному нарушению работоспособности;

Перебегающий отказ — многократно возникающий сбой одного и того же характера;

Конструкционный отказ — возникающий в результате нарушения установленных правил и норм конструирования;

Производственный отказ — возникающий в результате нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта;

Эксплуатационный отказ — возникающий в результате нарушения установленных правил и условий эксплуатации объекта;

Систематический отказ — многократно повторяющийся, обусловленный дефектами конструкции объекта, нарушением процесса его изготовления, низким качеством используемых материалов и др.;

Частичный отказ — после его возникновения объект может быть использован по назначению, но с меньшей эффективностью;

Полный отказ — после его возникновения объект не может быть использован по назначению.

Анализ опасностей технических систем

Отказы технических систем могут быть крайне опасными для человека. Чтобы повысить *безопасность* в условиях производства, ввели специальный анализ опасностей.

Анализ опасностей позволяет определить источники опасностей, потенциальные аварии, последовательности развития событий, *величину риска*, величину последствий, пути предотвращения аварий и смягчения последствий.

На практике *анализ* опасностей начинают с глубокого исследования, позволяющего идентифицировать в основном источники опасностей. Затем при необходимости исследования могут быть углублены.

Для того, чтобы понять, какие именно опасности могут создавать различные технические системы, вводят качественный и количественный анализ опасностей.

При этом качественный метод анализа опасностей включает в себя:

- Предварительный анализ
- Анализ последствий отказов
- Анализ опасностей с помощью "дерева причин"
- Анализ опасностей методом потенциальных отклонений
- Анализ ошибок персонала
- Причинно-следственный анализ

Вредные факторы среды

Вредные факторы подразделяют на:

- физические,
- химические,
- Биологические,
- психофизиологические.

Производственные условия характеризуются совокупностью негативных факторов, а также различаются по уровням вредных факторов и риску проявления травмирующих факторов.

На промышленных предприятиях к особо опасным работам относят:

- Сборка и разборка тяжелого оборудования;
- Транспортировка опасных веществ;
- Ремонтно-строительные и монтажные работы на высоте более 1.5 метра, также работы на крыше;
- Земляные работы в зоне энергетических сетей;
- Подземные работы;
- Монтаж, демонтаж и ремонт грузоподъемных кранов и подкрановых путей;
- Гидравлические и пневматические испытания изделий;
- Чистка и ремонт оборудования потенциальных установок.

Средства защиты от вредных факторов

Все средства защиты от воздействия вредных и опасных факторов производственной среды подразделяются на два класса:

- средства индивидуальной защиты (СИЗ);
- средства коллективной защиты.

СИЗ подразделяются на 12 классов, например средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), специальная одежда, средства защиты рук и ног, средства защиты глаз, лица и головы, средства защиты органов слуха, средства защиты от вибрации.

Для защиты от поражения электрическим током применяются диэлектрические средства защиты.

При работе на высоте, в емкостях, колодцах и т.п. применяются предохранительные пояса со страховочной цепью или веревкой.

Для защиты от вредных и ионизирующих излучений служат специальные индивидуальные средства защиты.

К коллективным средствам защиты относятся, например, знаки безопасности, предупредительные плакаты для электроустановок, предупреждающая окраска, знаки опасности для грузов и т.д.

Средства снижения трамвоопасности и вредного воздействия технических систем

К средствам защиты от механического травмирования относятся:

- Предохранительные защитные средства (блокировочные и ограничительные),
- Тормозные устройства,
- Оградительные устройства,
- Устройства автоматического контроля и сигнализации,
- Знаки безопасности,
- Системы дистанционного управления.

Основы электробезопасности 1

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ - это система организационных и технических мероприятий и средств. Обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги. Электромагнитного поля и статического электричества.

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАМИ – называют те установки, в которых производится, преобразуется, распределяется или потребляется электрическая энергия.

По условиям электробезопасности все электроустановки подразделяются на установки напряжением до 1000 В. включительно и выше 1000 В.

Устройства электроустановок должны быть такими, чтобы:

- Не допускалось появление опасного для персонала потенциала на токоведущих частях,
- Исключалось возможность случайного прикосновения к частям, находящимся под напряжением.
- Обеспечивалось надежность работы установок и удобства их обслуживания.

Основы электробезопасности 2

Эти требования удовлетворяются:

- Ограничением величины применяемого напряжения.
- Надлежащей изоляцией токоведущих частей.
 - · Применением ограждений, блокировок и выбором расстояний от проводов до ограждений между проводами.
 - · Применением мероприятий, устраняющих опасность при переходе напряжения на металлические нетокведущие части.
 - · Применением защитных средств.
 - · Выбором и сочетанием надлежащих строительных и монтажных материалов.

Основы электробезопасности 3

ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ

1. ТЕПЛОВОЕ - ожоги различных степеней, нагрев и повреждение сосудов, перегрев сердца, мозга и других органов, что вызывает функциональные расстройства.
2. ХИМИЧЕСКОЕ (электрическое) - разложение крови.
3. БИОЛОГИЧЕСКОЕ - нарушение процессов жизнедеятельности организма (судороги, потеря сознания, нарушение работы сердца, дыхания).
4. МЕХАНИЧЕСКОЕ - разрыв тканей организма.

Основы электробезопасности 4

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ:

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТРАВМА – местное поражение тканей и органов электрическим током: ожоги, электрические знаки, электрометаллизация кожи, электрофтальмия (поражение глаз, воздействие на них электрической дуги.).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ УДАР – возбуждение живых тканей организма проходящим через них электрическим током, сопровождающиеся непроизвольными судорожными сокращениями мышц. Степень отрицательных воздействий этих влияний на организм может быть различна. Электрический удар может привести к нарушению или, даже полной гибели организма. Внешних местных повреждений (электрических травм) человек при этом может не иметь.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ШОК – своеобразная реакция нервной системы организма в ответ на сильное раздражения электрическим током; расстройство кровообращения, дыхания повышение кровяного давления.

Основы электробезопасности 5

- Сопротивление тела человека может достигать нескольких сотен КОм.
- В качестве минимального значения признается величина в 1 КОм для частоты тока 50 Гц, если площадь сопротивления тела человека с электродом находится в пределах 15 – 20 см².
- Сопротивление тела падает при:
 - 1. Повышении температуры воздуха.
 - 2. Уменьшении содержания кислорода или увеличения содержания углекислого газа в воздухе.
 - 3. Повышении влажности вдыхаемого воздуха.
 - 4. Понижении атмосферного давления (условия высокогорья).

Основы электробезопасности 6

- К **основным** электрозащитным средствам для работы в электроустановках напряжением выше 1000 В относятся: электроизмерительные клещи, указатели напряжения, указатели напряжения для фазировки; изолирующие устройства и приспособления для работ на воздушных линиях с непосредственным прикосновением к токоведущим частям (изолирующие лестницы, площадки, канаты, корзины телескопических вышек и т.д.).
- К **дополнительным** электрозащитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением выше 1000 В, относятся: диэлектрические перчатки; диэлектрические боты; диэлектрические ковры, индивидуальные экранирующие комплекты; изолирующие подставки и накладки; переносные заземления, оградительные устройства; плакаты и знаки безопасности и т.д.).
- К **основным** электрозащитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением до **1000 В**, относятся: изолирующие штанги; изолирующие и электроизмерительные клещи; указатели напряжения; диэлектрические перчатки; слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками. В дополнительные электрозащитные средства в электроустановках до **1000 В** включены: диэлектрические галоши; диэлектрические ковры; переносные заземления; изолирующие подставки и накладки; оградительные устройства; плакаты и знаки безопасности.

Трудовая деятельность

- **Трудовая (производственная) деятельность** — это активное взаимодействие человека с элементами производственной среды, результатом которого является общественная польза этой деятельности (производства).
- **Безопасность трудовой (производственной) деятельности** — это комплексная система мер защиты человека на производстве и производственной среды (среды обитания) от опасностей, формируемых конкретным производственным (технологическим) процессом.
- Это такое состояние трудовой (производственной) деятельности, при котором с определенной вероятностью исключаются потенциальные производственные опасности, влияющие на здоровье человека.
- **Производственная среда** — это пространство, в котором совершается трудовая деятельность человека. В производственной среде как части техносферы формируются негативные факторы, природа которых существенно отличается от негативных факторов природного характера.

Рабочая зона и рабочее место

Рабочей зоной называется пространство до 2 м. Над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

Рабочее место — часть рабочей зоны. Оно представляет собой место постоянного или временного пребывания работника в процессе трудовой деятельности.

Постоянным называется рабочее место, на котором работник находится большую часть (более 50% или более 2 часов непрерывно) своего рабочего времени.

Аксиома о потенциальной опасности любой деятельности

***Аксиома гласит, что любая деятельность
потенциально опасна.***

Два важных вывода из аксиомы:

1. Невозможно разработать (найти) абсолютно безопасный вид деятельности человека (невозможно создать абсолютно безопасную технику и технологический процесс);
2. Ни один вид деятельности не может обеспечить абсолютную безопасность для человека.

Комплексная система защиты включает следующие меры:

- правовые,
- организационные,
- экономические,
- технические,
- санитарно-гигиенические,
- лечебно-профилактические.

Опасность

- **Опасность** — это процессы, явления, предметы, оказывающие негативное влияние на жизнь и здоровье человека.
- Все виды опасностей (негативных воздействий), формируемых в процессе трудовой деятельности, качественно разделяют в соответствии с ГОСТ 12.0.003—74 на следующие группы факторов: физические, химические, биологические и факторы трудового процесса.
- **Опасный производственный фактор** — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме или гибели.
- **Вредный производственный фактор** — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

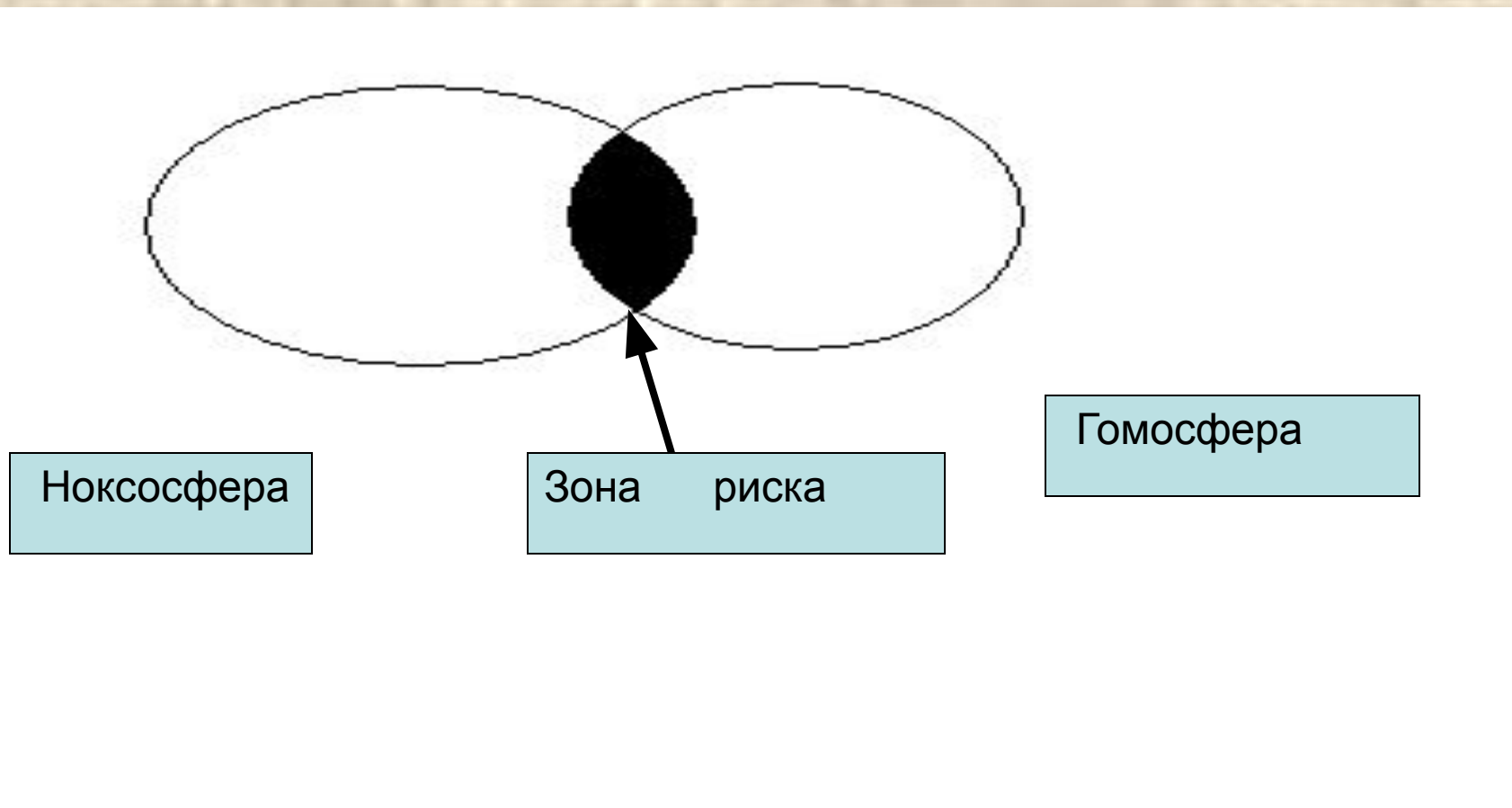
Риск

- **Риск** — количественная характеристика действия опасностей, формируемых конкретной деятельностью человека, т. е. число смертных случаев, число случаев заболевания, число случаев временной и стойкой нетрудоспособности (инвалидности), вызванных действием на человека конкретной опасности (электрический ток, вредное вещество,двигающийся предмет, криминальные элементы общества и др.), отнесенных на определенное количество жителей (работников) за конкретный период времени.
- **Индивидуальный риск** характеризует реализацию опасности определенного вида деятельности для конкретного индивидуума.
- **Коллективный риск** — это травмирование или гибель двух и более человек от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Классификация источников и уровней риска смерти человека в промышленно развитых странах (R —число смертельных случаев, чел $\cdot$ год $^{-1}$)

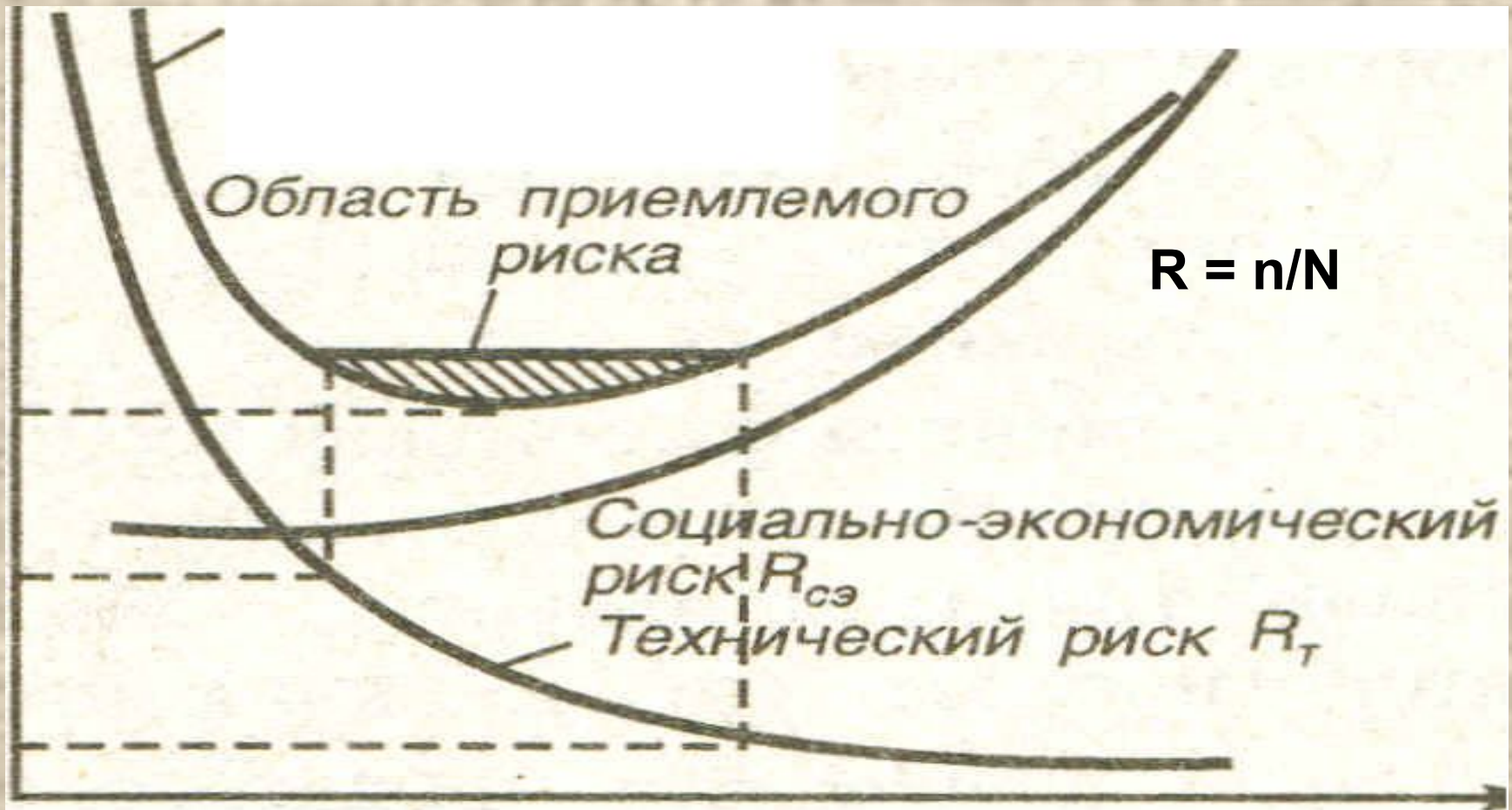
№	Источник	Причины	Среднее значение
1	Внутренняя среда организма человека	Генетические заболевания, старение	$R_{\text{ср}} = 0,6 — 1 \cdot 10^{-2}$
2	Естественная среда обитания	Несчастные случаи от бедствий	$R_{\text{ср}} = 1 \cdot 10^{-6}$, наводнения - $4 \cdot 10^{-5}$, грозы - $6 \cdot 10^{-7}$,
3	Техносфера	Несчастные случаи в быту, на транспорте, заболевания от загрязнений окружающей среды	$R_{\text{ср}} = 1 \cdot 10^{-3}$
4	Профессиональная деятельность	Профессиональные заболевания, несчастные случаи на производстве	безопасная $R < 10^{-4}$; относительно безопасная $R < 10^{-4} \dots 10^{-3}$
5	Социальная среда	Самоубийства, самоповреждения, преступные действия.	$R_{\text{ср}} = (0,5 — 1,5) \cdot 10^{-4}$

Зона риска



Приемлемый риск

S



R

Принципы обеспечения безопасности

- **Ориентирующие принципы** представляют собой основополагающие идеи и служащие методологической и информационной базой.
- К ним относятся: активность оператора, гуманизация деятельности, деструкция, замена оператора, классификация, ликвидация опасности, системность, снижение опасности.
- **Технические принципы** направлены на непосредственное предотвращение действия опасных факторов и основаны на использовании физических законов. В эту группу входят: блокировка, вакуумирование, герметизация, защита расстоянием, компрессия, прочность, слабое звено, флегматизация, экранирование.
- **К организационным** относятся принципы, с помощью которых реализуются положения научной организации труда.
- Это следующие принципы: защита временем, информация, резервирование, несовместимость, подбор кадров, последовательность, эргономичность, нормирование.
- **Управленческими** называются принципы, определяющие взаимосвязь и отношения между отдельными стадиями и этапами обеспечения безопасности. К ним относятся: адекватность, контроль, обратная связь, ответственность, плановость, стимулирование, управление, эффективность.

Методы обеспечения безопасности

- **А — метод**, состоящий в пространственном и (или) временном разделении гомосферы и ноксосферы.
- Этот метод реализуется средствами дистанционного управления, автоматизации, роботизации, организации и др.
- **Б — метод**, состоящий в нормализации ноксосферы путем исключения опасности;
- Это совокупность мероприятий, защищающих человека от шума, газа, пыли, опасности травмирования и других средств коллективной защиты.
- **В — метод**, включающий гамму средств и приемов, направленных на адаптацию человека к соответствующей среде и повышение его защищенности.
- Данный метод реализует возможности профотбора, обучения, инструктажа, применения индивидуальных средств защиты.

Способы и средства обеспечения безопасности.

- При воплощении принципов и методов обеспечения безопасности и исходя из способов защиты, применяют **средства коллективной защиты (СКЗ)** и **средства индивидуальной защиты (СИЗ)**.
- **По техническому исполнению СКЗ** подразделяются на следующие группы: ограждения, блокировочные, тормозные, предохранительные устройства, световая и звуковая сигнализация, приборы безопасности, цвета сигнальные, знаки безопасности, устройства автоматического контроля, дистанционного управления, заземления и зануления, вентиляция, отопление, освещение, изолирующие, герметизирующие средства и др.
- **К СИЗ** относятся противогазы и респираторы, маски, различные виды специальной одежды и обуви, рукавицы, перчатки, каски, шлемы, противошумные шлемы, защитные очки, вкладыши, предохранительные пояса, дерматологические средства и др. СИЗ создаются согласно действующим нормам.