

Безопасность жизнедеятельности

Лекции 1 - 2

Человек и среда обитания.

Комфортные условия жизнедеятельности,
основы физиологии труда.

Предмет «Безопасность жизнедеятельности» интегрирует в единый комплекс знания, необходимые для обеспечения **комфортного состояния и безопасности человека** во взаимодействии со средой обитания.

Наука о безопасности жизнедеятельности человека начала формироваться к концу XX века, в связи с наступлением завершающего этапа научно-технической революции.

Основные исследования в области БЖД были направлены на снижение негативного влияния уже созданных человеком воздействий техносферы, тогда как работам по превентивной оценке опасностей достаточного внимания не уделялось.

Таким образом возник **парадокс**: люди совершенствовали технику, чтобы оградить себя от естественных опасностей, в результате чего получили наивысшие техногенные опасности.



Безопасность жизнедеятельности – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техноферой.

Изучает:

- ▶ анатомо-физиологические свойства человека,
- ▶ его реакции на воздействие негативных факторов,
- ▶ источники, количество и значимость травмирующих и вредных факторов среды обитания,
- ▶ принципы и методы качественного и количественного анализа опасностей,
- ▶ стратегию и принципы обеспечения безопасности и защиты в негативных ситуациях.

► **Цель** – защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности.



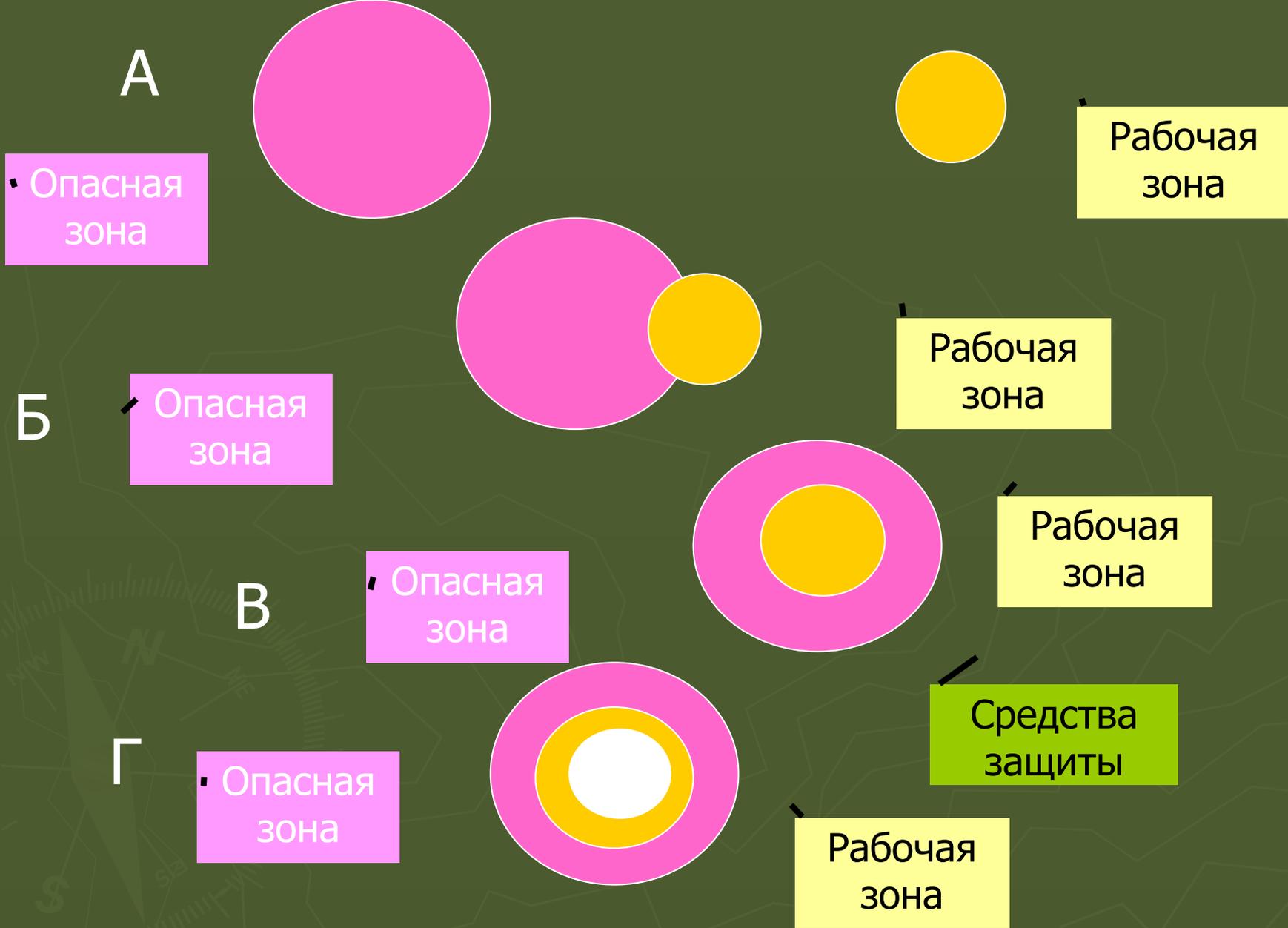
- **Предметом исследований** являются опасности и их совокупности, действующие в системах «объект защиты – источник опасности», средства и системы защиты.
- **Объектом защиты** от опасностей является человек.

Принцип антропоцентризма: человек есть высшая ценность, сохранение и продолжение жизни которого является целью его существования.

Деятельность по обеспечению безопасности необходимо проводить только для одного объекта защиты (человек, сообщество, техносфера, регион и др.)

Этапы деятельности по созданию жизненного пространства, отвечающего требованиям БЖД

1. **Идентификация источников опасностей** – их выявление и описание в конкретном жизненном пространстве. Учитываются все виды источников опасности («все воздействует на все»).
Формирование требований по устранению этих опасностей в зависимости от назначения данного пространства (предельно допустимые величины выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы и др.)
2. **Определение опасных зон** жизненного пространства при сопоставлении зон действия источников опасности и зон пребывания работающих или населения.



А – безопасная ситуация, Б – ситуация кратковременной или локальной опасности, В – опасная ситуация, Г – условно опасная ситуация.

3. **Совершенствование источников опасностей** по требованиям экспертизы. Производиться реализация разработчиком экспертных требований по допустимым уровням потоков.

Третий этап завершается принятием заключений по безопасности и экологичности объекта государственными органами (Госгортехнадзор России, Минприрода России).

4. **Применение средств и мер защиты.** При невозможности выполнения нормативных требований по БЖД необходимо применять средства и меры защиты в зонах пребывания человека.

Можно использовать разделение источника опасности и объекта защиты во времени, в пространстве, а также экранировать либо источник опасности, либо объект защиты.

5. **Мониторинг опасностей и состояния зон пребывания человека.** Контролируют содержание вредных веществ в воздухе и воде, состояние условий труда, выбросы и сбросы вредных веществ и др.

Конституция Российской Федерации

гарантирует гражданину право:

- ▶ на жизнь,
- ▶ на отдых,
- ▶ на охрану здоровья,
- ▶ на благоприятную окружающую среду,
- ▶ на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены.

Эти права человек реализует в процессе **жизнедеятельности.**

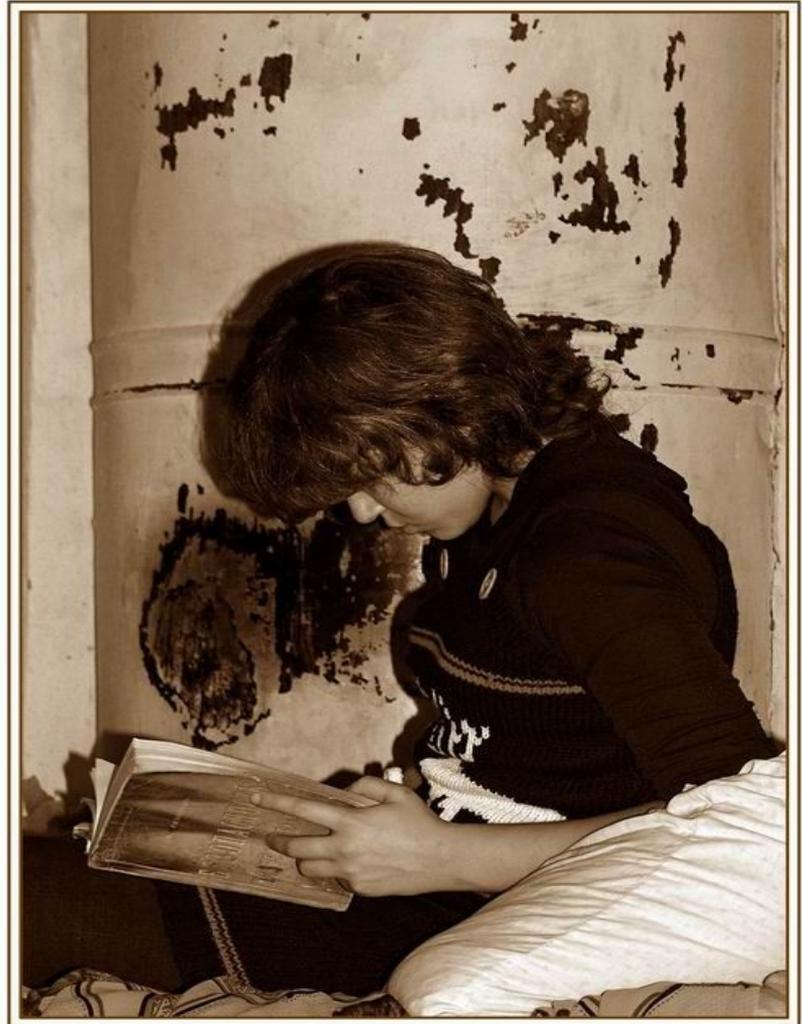


foto by: Гамагунов Ушра

► **Жизнедеятельность** – это повседневная деятельность и отдых, способ существования человека.

В жизненном процессе человек неразрывно связан с окружающей его средой обитания. При этом он был и остается зависимым от окружающей среды.

За счет среды человек удовлетворяет свои потребности в пище, воздухе, воде, материальных ресурсах, отдыхе и др.

► **Среда обитания** – окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов (физических, химических, биологических, информационных, социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.



▶ Человек и среда обитания непрерывно находятся во взаимодействии, образуя постоянно действующую систему «человек – среда обитания». В процессе эволюционного развития компоненты этой системы непрерывно меняются.

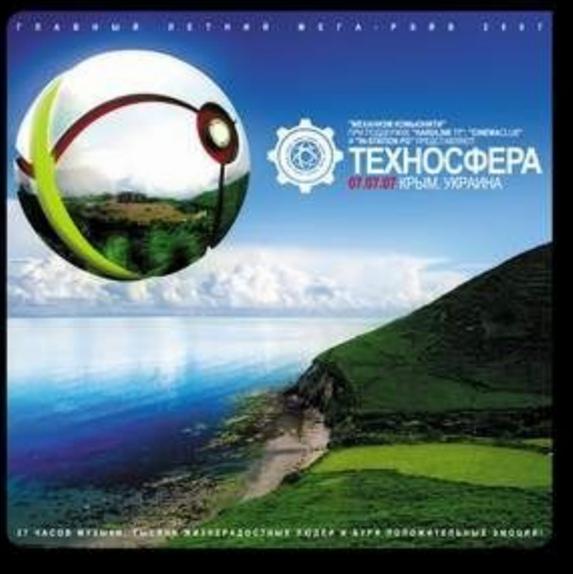


- ▶ **Человек** совершенствуется, урбанизируется, увеличивается численность населения, изменяется общественный уклад и социальная база.
- ▶ **Среда обитания:** территория освоенных человеком земель расширяется, естественная природа изменяется под влиянием деятельности человека, появились искусственно созданные человеком бытовая, городская и производственная среды.
- ▶ Естественная среда самодостаточна и существует без участия человека, искусственно созданные среды без человека существовать не могут.

- ▶ **Естественная среда обитания** состоит из биосферы, а также включает Галактику, Солнечную систему, космос и недра Земли.
- ▶ **Биосфера** – природная область распространения жизни на Земле, включая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытавших техногенного воздействия.

В процессе эволюции человек непрерывно изменял естественную среду своего обитания, преимущественно биосферу, удовлетворяя свои потребности в пище, материальных ценностях, защите от климатических воздействий, в повышении своей коммуникабельности.





- ▶ **Техносфера** – регион биосферы, в прошлом преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств, с целью наилучшего соответствия их социально-экономическим потребностям.

- ▶ Таким образом человек преобразовал часть биосферы в **техносферу**.

- ▶ Техносфера – это территории, занятые городами и поселками, промышленными зонами и предприятиями.
- ▶ К условиям техносферы относят также пребывание людей на объектах экономики, на транспорте, в быту.
- ▶ Техносфера рукотворна и после создания может только деградировать.



- ▶ В процессе жизнедеятельности человек непрерывно взаимодействует с людьми, которые образуют **социальную среду**.
- ▶ Она формируется и используется человеком для продолжения рода, обмена опытом и знаниями, для удовлетворения своих духовных потребностей и накопления интеллектуальных ценностей.
- ▶ Техносфера и социальная среда непрерывно развиваются за счет преобразования природной среды.
- ▶ Доля преобразованных человеком земных поверхностей увеличивается, население урбанизируется, в некоторых регионах отмечается демографический взрыв.

- ▶ Взаимодействие человека со средой обитания основано на передаче между ними потоков масс веществ и их соединений, энергий всех видов и информации.
- ▶ **Закон сохранения жизни** (Ю.Н.Куражковский) «Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков веществ, энергии и информации».
- ▶ Человеку эти потоки необходимы для удовлетворения своих потребностей в пище, воде, воздухе, солнечной энергии, информации об окружающей среде и др.
- ▶ Человек и сам выделяет в жизненное пространство потоки механической и интеллектуальной энергии, потоки масс в виде отходов биологического процесса, потоки тепловой энергии.
- ▶ Обмен потоками вещества и энергии происходит в естественной среде и без участия человека (потоки солнечной энергии, потоки растительной и животной масс в биосфере, потоки энергии при стихийных явлениях, воздух, вода).

Для **техносферы** характерны потоки всех видов сырья, энергии и продукции, потоки отходов (выбросы в атмосферу, в водоемы, жидкие и твердые отходы, энергетические воздействия).

Закон о неустранимости отходов и побочных воздействий производств:

В любом хозяйственном цикле образуются отходы и побочные эффекты, они не устранимы и могут быть переведены из одной физико-химической формы в другую и перемещены в пространстве.

Техносфера способно спонтанно создавать значительные потоки масс и энергий (взрывы, пожары, аварии и др.)



Социальная среда потребляет и генерирует потоки, характерные для человека как личности.

Социум создает:

- ▶ информационные потоки: передача знаний, управление обществом.
- ▶ Потоки, преобразующие естественную среду обитания и техносферу
- ▶ Формирует негативные явления в обществе (курение, потребление алкоголя, наркотиков)



Характерные потоки для компонентов системы «человек – среда обитания»

Основные потоки **в естественной среде:**

- ▶ Излучение солнца, звезд и планет;
- ▶ Космические лучи, пыль, астероиды;
- ▶ Электрическое и магнитное поле Земли;
- ▶ Круговороты веществ в биосфере, в экосистемах, в биогеоценозах;
- ▶ Атмосферные, литосферные и гидросферные явления, в том числе и стихийные.



Основные потоки в техносфере:

- ▶ Потоки сырья, энергии
- ▶ Потоки продукции отраслей экономики,
- ▶ Отходы экономики,
- ▶ Информационные потоки,
- ▶ Транспортные потоки,
- ▶ Световые потоки (искусственное освещение)
- ▶ Потоки при техногенных авариях.



Основные потоки в социальной среде

- ▶ информационные потоки – обучение, государственное управление, международное сотрудничество;
- ▶ людские потоки – демографический взрыв, демографическая катастрофа, урбанизация населения;
- ▶ потоки наркотических средств, алкоголя.



Потоки, потребляемые и выделяемые человеком в процессе жизнедеятельности

- ▶ потоки кислорода, воды, пищи и других веществ (алкоголь, табак, наркотики);
- ▶ потоки энергии (механической, тепловой, солнечной);
- ▶ информационные потоки;
- ▶ потоки отходов процесса жизнедеятельности.



Характерные ситуации взаимодействия в системе «человек – среда обитания»

- ▶ **Комфортное** (оптимальное) состояние характеризуется оптимальными условиями взаимодействия. Имеются оптимальные условия для деятельности и отдыха, для наивысшей работоспособности и продуктивности деятельности. Гарантировано сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания.

- ▶ **Допустимое состояние**, при котором потоки воздействуют на человека и среду обитания не вызывая негативного влияния на здоровье, но приводя к дискомфорту и снижая эффективность деятельности человека.

Соблюдение условий допустимого взаимодействия гарантирует невозможность возникновения и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания.

▶ **Опасное состояние**, при котором потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека. При длительном воздействии они вызывают заболевания и приводят к деградации природной среды.

▶ **Чрезвычайно опасное состояние**, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести к летальному исходу, вызвать разрушения в природной сфере.



Комфортное и допустимое состояние соответствуют позитивным условиям жизнедеятельности, а опасное и чрезвычайно опасное недопустимы для процессов жизнедеятельности человека, сохранения и развития природной среды.

- ▶ **Опасность** – это негативное свойство живой и неживой материи, способное причинить ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям.

Примером производственной опасности могут быть шум, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения, изменения температуры, влажности, давления.

Опасности могут быть :

- ▶ естественной природы (наводнения, землетрясения),
- ▶ техногенного характера, создаваемые машинами, сооружениями, веществами;
- ▶ антропогенного происхождения – ошибочные и несанкционированные действия человека.



Вредный фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Травмирующий фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу. К травмоопасным факторам относят электрический ток, движущиеся машины и механизмы, разрушающиеся конструкции и др.

На человека, как правило, одновременно действует несколько негативных факторов. Их соотношение зависит от текущего состояния системы «человека- среда обитания».

Опасность по вероятности действия на человека могут быть:

- ▶ **потенциальная опасность** – угроза общего характера, не связанная с пространством и временем воздействия (шум вреден для человека, углеводородные топлива – пожароопасны);
- ▶ **реальная опасность** связана с конкретной угрозой воздействия на человека, координирована в пространстве и времени (движущаяся по шоссе автоцистерна с надписью «Огнеопасно» представляет реальную опасность для человека, находящегося около автодороги);
- ▶ **реализованная опасность** - факт воздействия реальной опасности на человека и среду обитания, приведший к потере здоровья, летальному исходу или материальным потерям (взрыв автоцистерны привел к гибели людей, возгоранию строений).

Реализованные опасности классифицируют:

- ▶ **Происшествие** – негативное воздействие с причинением ущерба людям, природным или материальным ресурсам.
- ▶ **Чрезвычайное происшествие** – событие, происходящее кратковременно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей, природные и материальные ресурсы (крупные аварии, катастрофы и стихийные бедствия).
- ▶ **Авария** – происшествие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей, при котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно.
- ▶ **Катастрофа** – происшествие в технической сфере, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей.
- ▶ **Стихийное бедствие** связано со стихийными явлениями на Земле и приведшее к разрушению биосферы, техносферы, к гибели или потере здоровья людей.
- ▶ **Чрезвычайная ситуация** – состояние объекта, при котором возникает угроза жизни и здоровья для группы людей, наносится материальный ущерб населению и экономике, деградирует природная среда.



Все виды опасностей, формируемых в процессе трудовой деятельности, разделяют в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74:

- ▶ **Физические факторы** (движущиеся машины, механизмы, электрический ток, повышенная или пониженная температура, шум, вибрация, ультразвук, излучение и др.)
- ▶ **Химические факторы:** общетоксические, раздражающие, sensibilizing, канцерогенные, мутагенные (кислоты, щелочи, токсичные пыли, газы – оксид азота, углерода и др.)
- ▶ **Биологические факторы:** микроорганизмы (бактерии, вирусы) и макроорганизмы (растения и животные)
- ▶ **Психофизиологические факторы:** физические и нервно-психические перегрузки.

Безопасность – состояние деятельности, при котором с определенной вероятностью исключаются потенциальные опасности, влияющие на здоровье человека.

Это комплексная система мер по защите человека и среды обитания от опасностей, формируемых конкретной деятельностью.

Условия обеспечения безопасности:

1. Идентификация опасностей, формируемых в изучаемой деятельности.
2. Разработка эффективных мер защиты человека и среды обитания от выявленных опасностей.
3. Разработка эффективных мер защиты от остаточного риска данной деятельности, так как обеспечить абсолютную безопасность деятельности невозможно.

Системы безопасности человека

Система безопасности	Объект защиты	Опасности, поле опасностей
Безопасность (охрана) труда	Человек	Опасности среды деятельности
Защита в чрезвычайных ситуациях	Человек Природная среда Материальные ресурсы	Чрезвычайные опасности природной среды и техносферы
Охрана окружающей среды	Природная среда	Опасности техносферы
Безопасность страны, национальная безопасность	Общество, нация	Внешние и внутренние общегосударственные опасности

Комфортные условия жизнедеятельности

Обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях является одним из необходимых факторов нормальной жизнедеятельности человека.

Метеорологические условия или микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и температуры окружающих поверхностей.

Он зависит от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции.

Длительное воздействие на человека неблагоприятных метеорологических условий резко ухудшает его самочувствие, снижает производительность труда и приводит к заболеваниям.

- ▶ **Высокая температура воздуха** способствует быстрой утомляемости работающего, может привести к перегреву организма, тепловому удару или профзаболеванию
- ▶ **Низкая температура воздуха** может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания или обморожения.
- ▶ **Высокая относительная влажность** (отношение содержания водяных паров в 1 м³ воздуха к их максимально возможному содержанию в этом же объеме) при высокой температуре воздуха способствует перегреванию организма, а при низкой (за счет усиления теплоотдачи с поверхности кожи) – к переохлаждению организма.
- ▶ **Низкая влажность** вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей работающего.
- ▶ **Подвижность воздуха** способствует теплоотдаче и имеет положительное значение при высоких температурах, но отрицательное – при низких.

Зависимость ощущений человека от параметров рабочей среды

Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Субъективное ощущение
21	40	наиболее приятное состояние
	75	хорошее, спокойное состояние
	85	отсутствие неприятных ощущений
	90	усталость, подавленное состояние
24	20	отсутствие неприятных ощущений
	65	неприятные ощущения
	80	потребность в покое
	100	невозможность выполнения тяжелой работы
30	25	отсутствие неприятных ощущений
	50	нормальная работоспособность
	65	невозможность выполнения тяжелой работы
	80	повышение температуры тела
	90	опасность для здоровья

Терморегуляция

- ▶ Организм человека постоянно продуцирует тепло и выделяет его в окружающую среду.
- ▶ При этом теплопродукция должна быть равна теплоотдаче ($Q_{\text{тп}} = Q_{\text{то}}$).
- ▶ Если теплопродукция больше теплоотдачи ($Q_{\text{тп}} > Q_{\text{то}}$), то температура внутренней среды организма увеличивается и человеку становится жарко.



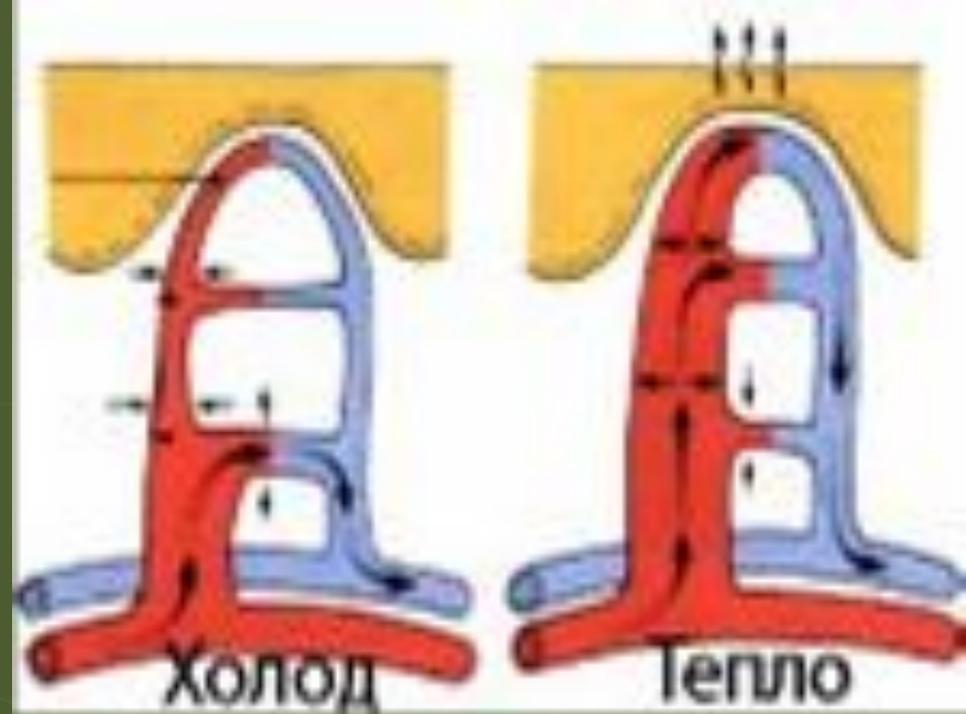
- ▶ Если теплопродукция меньше теплоотдачи ($Q_{\text{тп}} < Q_{\text{то}}$), то температура внутренней среды организма снижается и человеку становится холодно.

► Изменение тепловых условий внешней среды запускают реакции в организме человека, способствующие поддержанию температуры внутренней среды организма на постоянном уровне. Это называется терморегуляцией.

В зависимости от механизмов, терморегуляцию делят на химическую и физическую.

► **Химическая терморегуляция** связана с изменением образованием тепла в организме в ходе окислительных процессов (гликолиз, аэробное окисление). Сократительный термогенез – это увеличение продукции тепла в организме при мышечной работе или мышечной дрожи – непроизвольных залповых сокращениях мышц.

- ▶ **Физическая терморегуляция** связана с изменением интенсивности теплоотдачи. Теплоотдача осуществляется за счет теплоизлучения, конвекции, теплопроводения и испарения.



- ▶ На эти процессы влияет интенсивность потоотделения, состояние кровообращения кожных покровов (сужение или расширение микрососудов кожи).

▶ Если условия внешней среды выходят за рамки компенсаторных возможностей организма, то происходит срыв системы терморегуляции.

▶ Нарушение теплового баланса может привести к перегреванию или переохлаждению организма, потере трудоспособности, быстрой утомляемости, потере сознания и смерти.



Критерии комфортности

- ▶ Комфортное состояние жизненного пространства помещений и территорий по показателям микроклимата и освещения достигается соблюдением нормативных требований.
- ▶ Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и строительными нормами СН 2.2.4.548 – 96.
- ▶ Условия комфортности достигаются также соблюдением нормативных документов к естественному и искусственному освещению помещений и территорий (СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»). При этом нормируются значения освещенности и ряд других показателей систем освещения.

- ▶ В качестве **критериев комфортности** в производственных помещениях обеспечивают нормативные значения температуры воздуха, его относительной влажности и скорости движения, а также интенсивности теплового излучения.
- ▶ В нормативных документах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата производственных помещений в зависимости от способности организма к акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности производимой работы и характера тепловыделения в рабочем помещении.
- ▶ Различают теплый (среднесуточная температура $+10^{\circ}\text{C}$ и выше) и холодный периоды года (температура ниже $+10^{\circ}\text{C}$).
- ▶ В зависимости от интенсивности труда все виды работ делят на:
 1. легкие – выполняют стоя или сидя, не требуют физического напряжения, например конторские работы;
 2. средней тяжести – работы, связанные с ходьбой и переноской небольших тяжестей;
 3. тяжелые - работы с систематическим физическим напряжением.

Основы физиологии труда

Основные формы человеческой деятельности.

- ▶ **Физический труд** характеризуется нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма человека (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.).

Положительное

Развивает мышечную систему.
Стимулирует обменные процессы.

Отрицательное

Социальная неэффективность, связанная с его низкой производительностью.
Необходимость большого напряжения физических сил.
Потребность в длительном отдыхе (до 50% рабочего времени).

► **Умственный труд** связан с приемом и переработкой информации, требующий напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, активизации процессов мышления, эмоциональной сферы.

Положительное	Отрицательное
<p>Высокая социальная эффективность. Высокая оплата. Отсутствие напряжения физических сил. Чувство эмоционального удовлетворения.</p>	<p>Гипокинезия (снижение двигательной активности человека), что способствует формированию сердечно-сосудистой патологии, ухудшение реактивности организма, повышение эмоционального напряжения. Угнетение психической деятельности: ухудшаются функции внимания (объем, концентрация), памяти (кратковременной и долгосрочной) и восприятия (большое число ошибок)</p>

Физиологическая классификация трудовой деятельности

Формы труда, требующие значительной мышечной активности

- ▶ Имеет место при отсутствии механизированных средств для выполнения работ и характеризуется выполнением простых действий, повышенными энергетическими затратами (4000 – 6000 ккал) и повышенной теплопродукцией.

Механизированные формы труда

- ▶ Характер мышечных нагрузок изменяется и усложняется программа действий.
- ▶ Характерно: уменьшение объема мышечной деятельности, вовлечение в работу мелких мышц конечностей, обеспечивающих точность движений. Однообразие простых действий и малый объем воспринимаемой в процессе труда информации расценивается как монотонность труда и приводит к быстрому утомлению.

Формы труда, связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством

- ▶ Человек выключается из процесса непосредственной обработки предмета труда, его целиком выполняет механизм. Функции человека сводятся к простым операциям по обслуживанию станка (подать материал для обработки, извлечь обработанную деталь и др.)
- ▶ Характеризуются монотонностью и постоянной готовностью оператора к действию и принятию решения (состояние «операционного ожидания»), повышенным темпом и ритмом работы, утратой творческого начала. Внешние раздражители снижают внимание человека.

Групповые формы труда – конвейер

- ▶ Определяются дроблением процесса труда на простые однообразные операции в заданном ритме и строгой последовательности с автоматизацией части процесса.
- ▶ Это приводит к **МОНОТОНИИ** – функциональному состоянию организма, при котором преобладает процесс торможения в корковой деятельности головного мозга с последующим снижением возбудимости анализаторов, рассеиванием внимания, снижением скорости реакций и быстрым наступлением утомления.
- ▶ Чем меньше интервал времени, затрачиваемый работающим на операцию, тем монотоннее работа, что приводит к преждевременной усталости и быстрому нервному истощению.

Формы труда, связанные с дистанционным управлением

- ▶ Включают человека-оператора в системы управления.
- ▶ Характеризуются получением и переработкой большого количества информации, постоянным напряжением внимания и выполнением большого количества речедвигательных актов.
- ▶ Нагрузка на человека уменьшается с возрастанием степени автоматизации процесса управления.

Различают:

1. формы управления производственным процессом, требующие частых активных действий человека
 2. формы управления, в которых основная задача сводится к контролю показаний приборов и поддержанию при необходимости постоянной готовности к вмешательству в процесс управления.
- ▶ Внешние раздражители (шум, пониженная освещенность) могут вызывать снижение внимания.

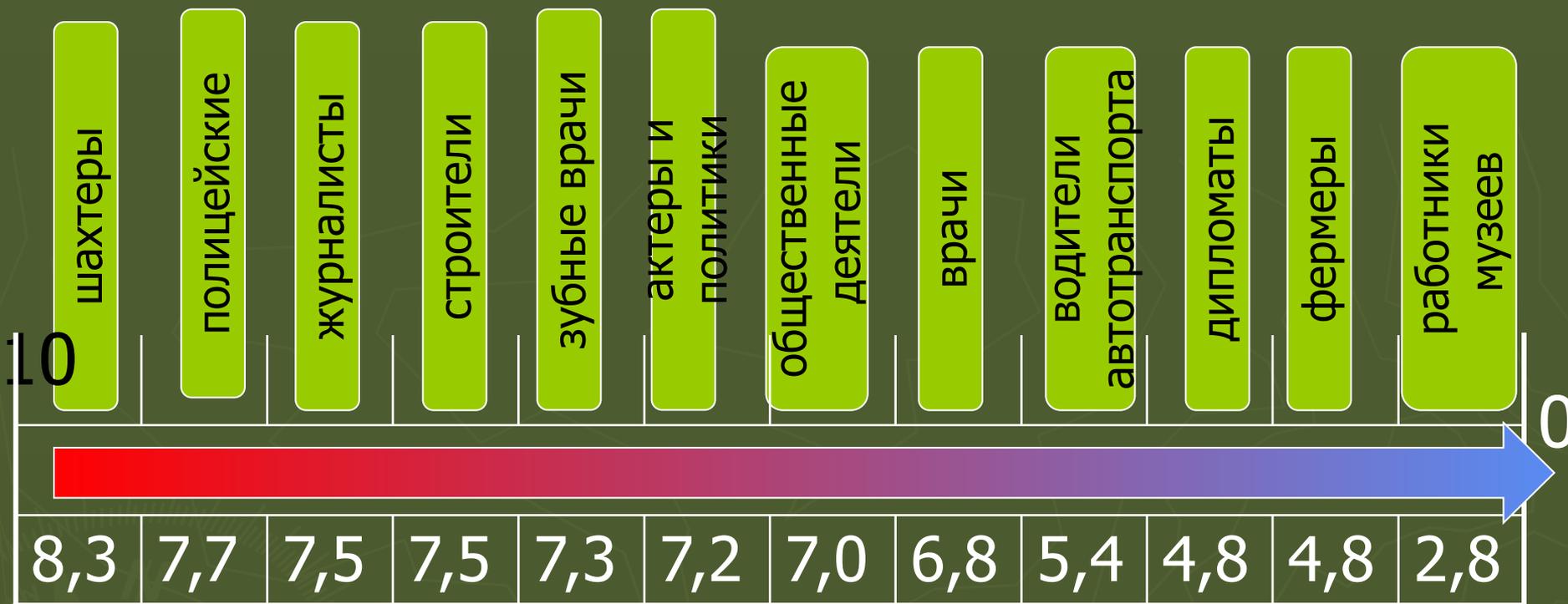
Формы интеллектуального труда

- ▶ Характеризуется необходимостью переработки большого количества информации, напряжением внимания, памяти, высокой частотой стрессовых ситуаций в сочетании с гиподинамией.

Виды интеллектуального труда.

- ▶ **Операторский труд** отличается большой ответственностью и высоким нервно-эмоциональным напряжением (авиадиспетчеры).
- ▶ Труд руководителя учреждений, предприятий (**управленческий труд**) характеризуется чрезмерным объемом информации и дефицитом времени на ее переработку, повышенной личной ответственностью, возникновением конфликтных ситуаций.
- ▶ **Труд преподавателей и медицинских работников** отличается постоянными контактами с людьми, повышенной ответственностью, дефицитом времени и информации для принятия правильного решения, что обуславливает высокое нервно-эмоциональное напряжение.
- ▶ **Творческий труд** (научные работники, писатели, композиторы, художники) приводит к значительному повышению нервно-эмоционального напряжения и является наиболее сложной формой трудовой деятельности. Во время работы у таких лиц возникают изменения вегетативных функций – повышение АД, тахикардия, повышение температуры тела и др.

Опасные профессии



Данные психологов Манчестерского университета.

Энергетические затраты при различных формах деятельности

- ▶ Энергия, необходимая человеку для жизнедеятельности, выделяется в его организме в процессе **окислительно-восстановительного распада** углеводов, белков и жиров, поступающих с продуктами питания.
- ▶ Окислительно-восстановительные реакции протекают как с участием кислорода (**аэробное окисление**), так и без него (**анаэробное окисление**).
- ▶ При аэробном окислении 1 г жира образуется 38,94 кДж, 1г белка и углеводов дают 17,6 кДж энергии.
- ▶ Совокупность химических реакций в организме человека называется **обменом веществ**.
- ▶ Суммарный энергетический обмен организма характеризуется понятием **основной обмен**.

- ▶ **Основной обмен** характеризуется величиной энергетических затрат в состоянии полного мышечного покоя в стандартных условиях окружающей среды – при комфортной температуре, лежа, натощак.
- ▶ Любые виды деятельности приводят к **дополнительным затратам энергии.**
- ▶ Повышение энергозатрат при умственной работе определяется степенью нервно-эмоциональной напряженности.

Суточные энергозатраты человека

Форма труда	Расходуемая энергия, МДж
Умственный труд	10,5 – 11,7
Механизированный труд и сфера обслуживания	11,3 – 12,5
Работа средней тяжести	12,5 – 15,5
Тяжелая работа	16,3 – 18,0

- ▶ Уровень энергозатрат может служить критерием тяжести и напряженности выполняемой работы.
- ▶ Определяется методом **непрямой калориметрии** (учет потребления кислорода и выделенного углекислого газа).

Классификация условий трудовой деятельности

► **Условия труда** – это совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

Четыре группы факторов трудовой деятельности (по ГОСТ 12.0.002-80):

1. физические факторы – микроклиматические параметры и запыленность воздушной среды, излучения, виброакустические характеристики рабочего места и качество освещения;
2. химические факторы;
3. биологические факторы – патогенные микроорганизмы, белковые препараты, препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов;
4. факторы трудового процесса.

Условия труда оцениваются по 4 классам:



Безопасные условия труда – это условия, при которых воздействие на работающего вредных и опасных факторов исключено или их уровень не превышает гигиенических нормативов.

К ним относят оптимальные (1 класс) и допустимые (2 класс).

- ▶ **Оптимальные (комфортные) условия труда** обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека. Этот класс установлен для оценки параметров микроклимата и факторов трудового процесса.
- ▶ **Оптимальные микроклиматические условия** представляют собой сочетание количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния его организма без напряжения механизмов терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня трудоспособности.

- ▶ **Допустимые условия труда** характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест. Возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятное воздействие в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающего и его потомство.
- ▶ Например, **допустимые микроклиматические условия** могут вызвать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом нарушения здоровья не возникает, но могут наблюдаться дискомфорт, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

- ▶ **Вредные условия труда (3 класс)** характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомства.

Выделено 4 степени вредности:

- 3.1 – вызывают обратимые функциональные изменения организма;
- 3.2 – приводят к стойким функциональным нарушениям и росту заболеваемости;
- 3.3 – приводят к развитию профессиональной патологии в легкой форме и росту хронических заболеваний;
- 3.4 – приводят к возникновению выраженных форм профессиональных заболеваний и высокому уровню заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

- ▶ **Травмоопасные (экстремальные) условия труда.** Воздействие производственных факторов этого класса на протяжении рабочей смены или ее части создает угрозу для жизни и (или) высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных заболеваний.
- ▶ Работа в условиях несоответствия нормативным требованиям возможна только с сокращением рабочего времени.
- ▶ Руководители организаций, по согласованию с профсоюзами, устанавливают доплаты за тяжелые и вредные условия труда.

- ▶ Тяжесть и напряженность труда характеризуются степенью функционального напряжения организма.
- ▶ **Физическая тяжесть труда** – это нагрузка на организм при труде, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения.
- ▶ **Напряженность труда** характеризуется эмоциональной нагрузкой на организм при труде, требующем преимущественно интенсивной работы мозга по получению и переработке информации.
- ▶ Длительная работа в условиях постоянного нервно-эмоционального напряжения может привести к сердечно-сосудистой патологии.
- ▶ Всякое воздействие, превышающее допустимые пределы, вызывает нарушение деятельности анализаторов и даже приводит к болевым ощущениям.

Работоспособность и ее динамика

Работоспособность – это способность производить сформированные, целенаправленные действия, характеризующиеся количеством и качеством работы за определенное время.

При непрерывной работе мышцы, нервные клетки и различные органы должны расходовать только определенное количество энергии, не превышающее предела работоспособности. Если расход энергии становится больше, то работоспособность падает.

Суточный ритм работоспособности

Наивысшая	8-12 часов 14-17 часов
Наименьшая	12-14 часов 3-4 часа

Работоспособность в течение рабочей смены

- ▶ **фаза вработывания** – уровень работоспособности постепенно повышается по сравнению с исходным (от нескольких минут до 1,5 часов, при творческом труде до 2-2,5 часов)
- ▶ **фаза высокой устойчивости работоспособности** – стабильно высокие трудовые показатели (2 – 2,5 часа и более)
- ▶ **фаза снижения работоспособности** – снижение функциональных возможностей организма и появление чувства усталости.

- ▶ Периодическое чередование работы и отдыха способствует сохранению устойчиво высокой работоспособности (обеденный перерыв, кратковременные регламентированные перерывы).
- ▶ В течение недели наивысшая работоспособность приходится на 2, 3 и 4-й день работы. В рабочие дни организм более активен, а к выходным наступает спад. Организм адаптируется к окружающей обстановке.

Утомление – обратимое психофизическое состояние человека, сопровождающееся чувством усталости, вызванное интенсивной или длительной деятельностью, выражающееся в ухудшении показателей работы и прекращающееся после отдыха.

Переутомление – более стойкое снижение работоспособности, которое в дальнейшем ведет к развитию болезней и снижению иммунитета.

- ▶ Умственное и физическое утомление влияют друг на друга: при физическом утомлении умственная работа малопродуктивна, и наоборот, при умственном утомлении падает мышечная работоспособность.
- ▶ **Умственное утомление** характеризуется расстройством внимания, ухудшением памяти и мышления, ослаблением точности и координированности движений.