

# 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.



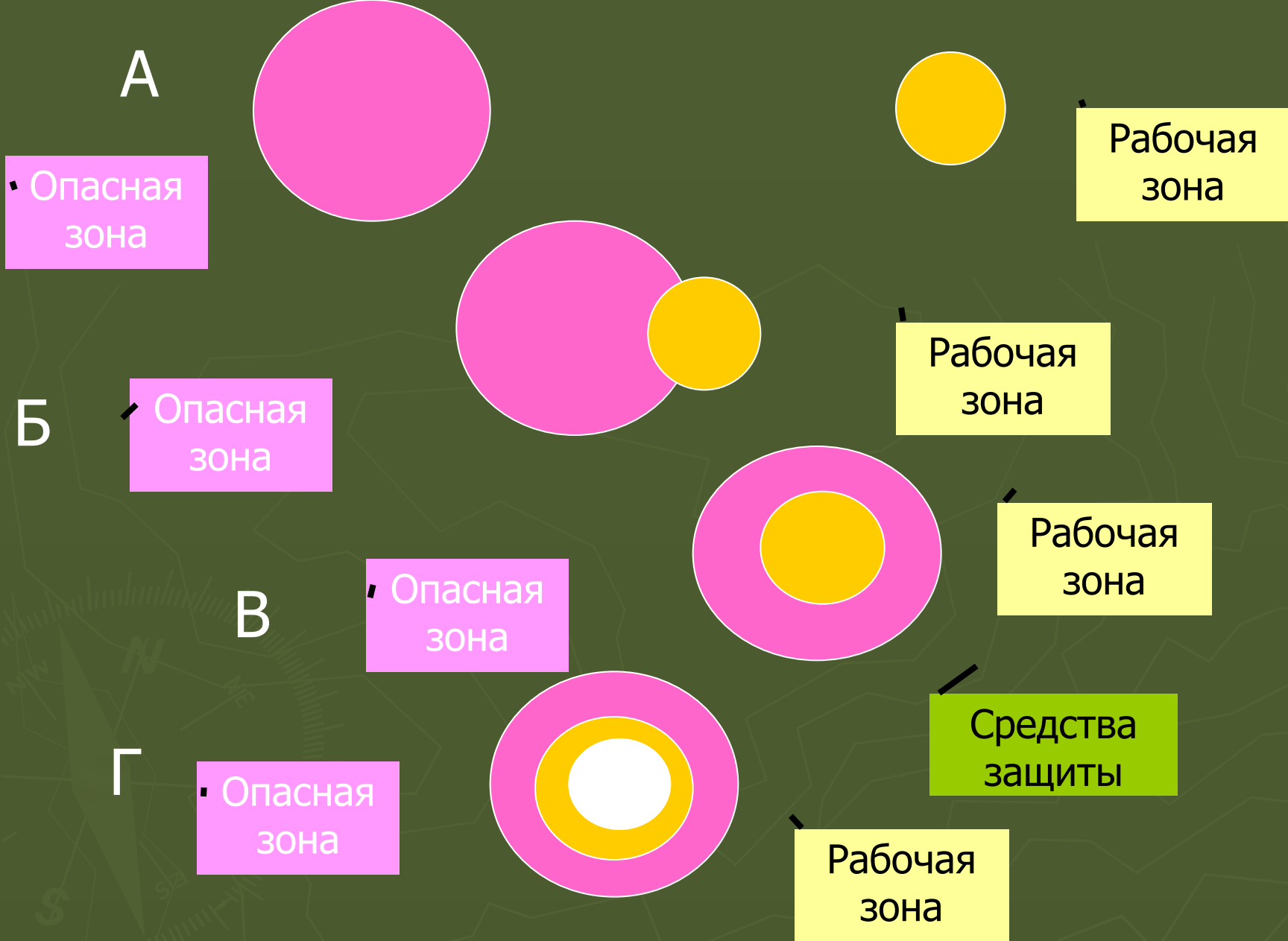
- **Предметом исследований** являются опасности и их совокупности, действующие в системах «объект защиты – источник опасности», средства и системы защиты.
- **Объектом защиты** от опасностей является человек.

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.

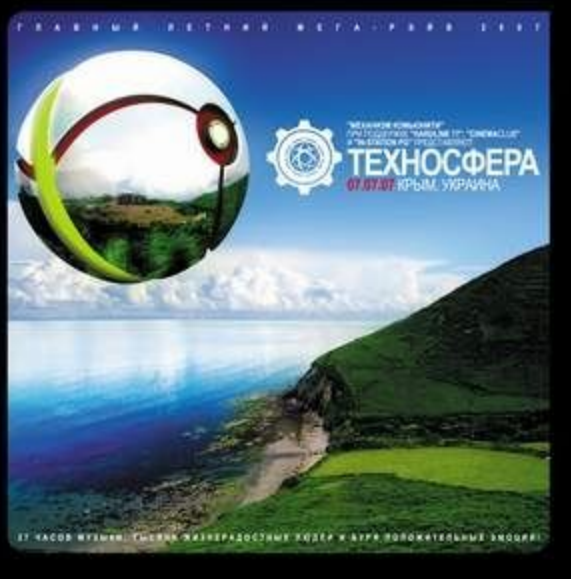


- ▶ **Человек** совершенствуется, урбанизируется, увеличивается численность населения, изменяется общественный уклад и социальная база.
- ▶ **Среда обитания:** территория освоенных человеком земель расширяется, естественная природа изменяется под влиянием деятельности человека, появились искусственно 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  $1 \text{ м}^3$  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.



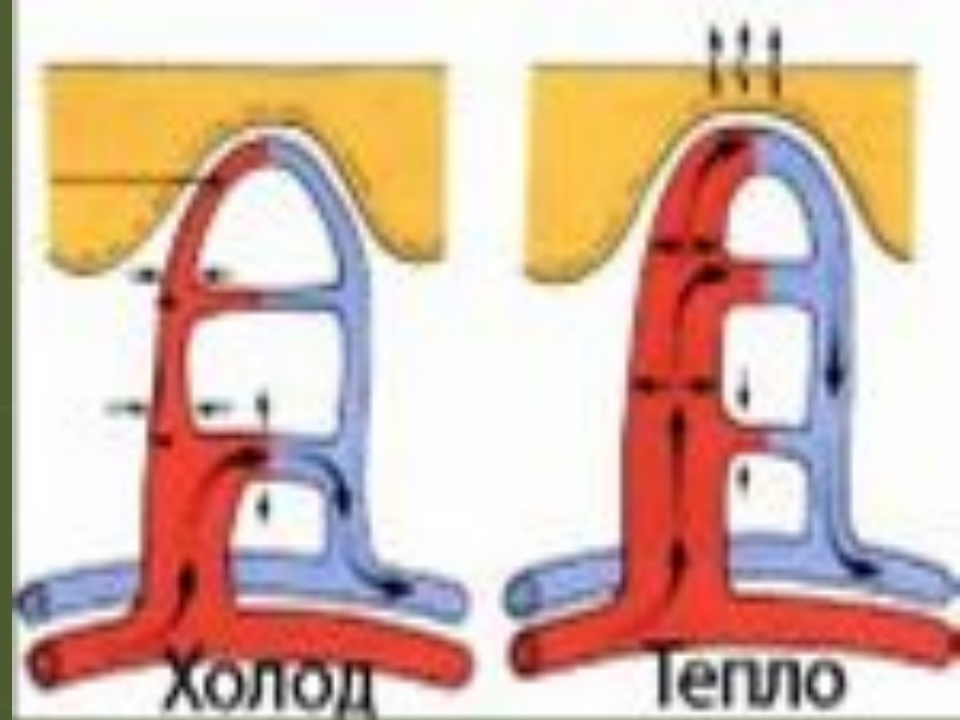
- ▶ Если теплопродукция меньше теплоотдачи ( $Q_{\text{тп}} < Q_{\text{то}}$ ), то температура внутренней среды организма снижается и человеку становится холодно.

► 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 трудо́вой де́ятельности

## 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.

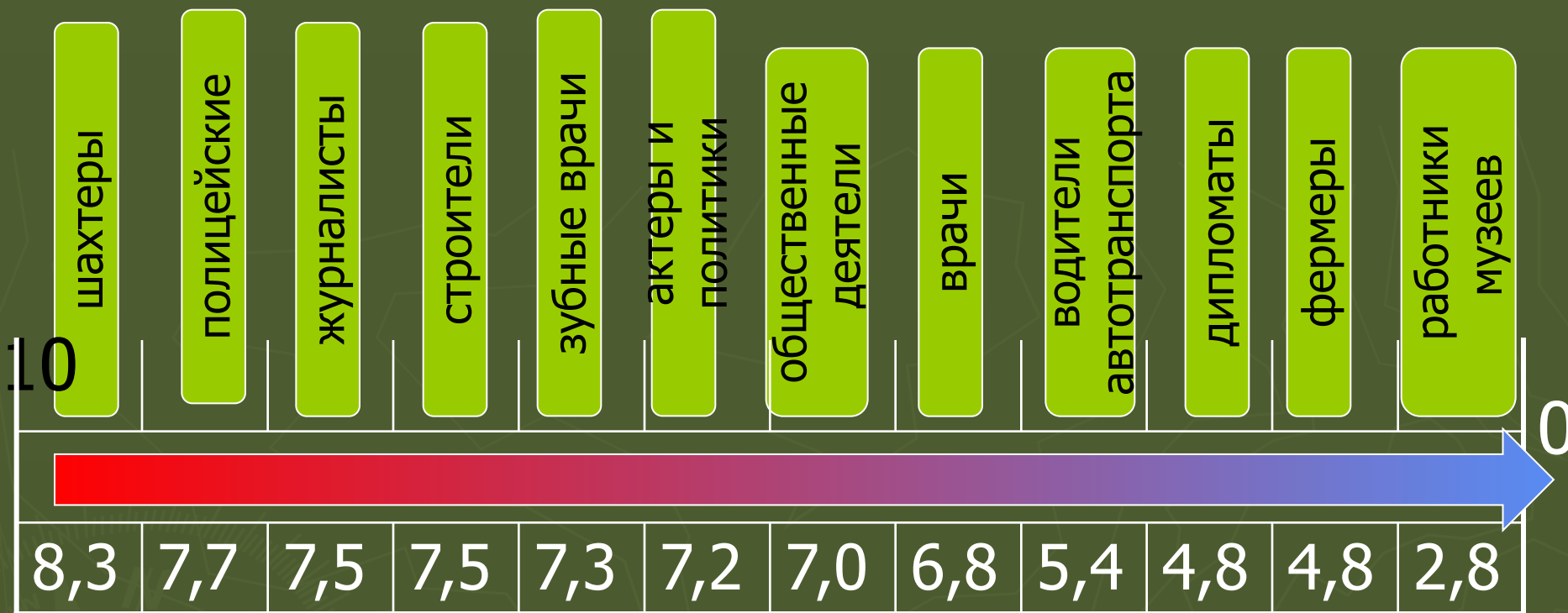
## Формы интеллектуального труда

- ▶ 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.