

**АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ**

**Кафедра защиты населения и территорий (ЗНиТ)
учебно-научного комплекса гражданской защиты (УНК ГЗ)**



**Дисциплина
«Безопасность жизнедеятельности в
техносфере»**

*Доцент кафедры ЗНиТ УНК ГЗ
Копнышев Сергей Львович*

**АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ**

**Кафедра защиты населения и территорий
учебно-научного комплекса гражданской защиты**



Тема №1

Основы безопасности жизнедеятельности

Лекция №1

Основы безопасности жизнедеятельности



УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1. Роль и содержание дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»**
- 2. Взаимодействие человека и среды обитания**
- 3. Идентификация, классификация, номенклатура и квантификация (нормирование) опасностей**
- 4. Работоспособность и утомление человека**



ЛИТЕРАТУРА:

ОСНОВНАЯ

- 1. Седых Н.И., Седнёв В.А., Лысенко И.А. и др. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 278 с.***
- 2. Седнёв В.А., Воронов С.И., Баринов А.В. и др. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 303 с.***

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

- 1. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (Техносферная Безопасность): Учебник/ С.В. Белов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 702 с.**



1 учебный вопрос:

**Роль и содержание дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности»**



В процессе эволюции человечества

улучшение качества жизни привело к увеличению **численности населения**. Рубеж в один миллиард населения в 1840 году человечество преодолело за 500000 лет. Последний миллиард к 2011 году человечество накопило за 12 лет.

Рост населения крайне неравномерно распределен в различных регионах мира. Последний миллиард человечество накапливало, главным образом, за счет роста населения развивающихся стран и стран третьего мира.

Увеличение численности населения Земли

| Год | 1840 | 1930 | 1962 | 1975 | 1987 | 1999 | 2011 |
|-----------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|
| Численность населения, млрд. чел. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Период прироста, лет/1 млрд. чел. | 500000 | 90 | 32 | 13 | 12 | 12 | 12 |

В январе 2018 года – 7 млрд. 577 млн.

продолжительности жизни человека



| Эпоха | Средняя продолжительность жизни (лет) |
|---------------------------------|---|
| Палеолит | 33,3 года для мужчин 28,7 — для женщин |
| Неолит | 20 |
| Бронзовый век и Железный век | 35 |
| Классическая Греция | 28 |
| Древний Рим | 28 |
| Доколумбовая Северная Америка | 25-30 |
| Средневековый исламский халифат | 35 |
| Средневековая Англия | 30 |
| Англия XVI—XVIII | 40+ |
| Начало 20-го века | 30-45 |
| Настоящее время | 71 (68,5 - для мужчин 73,5 — для женщин) |

В России средняя продолжительность жизни составила в 2017 г. – по данным ВОЗ – 72,6 года: 66,5 - у мужчин и 77 - у женщин.

уровня урбанизации:



Численность крупнейших городов мира на август 2017г.

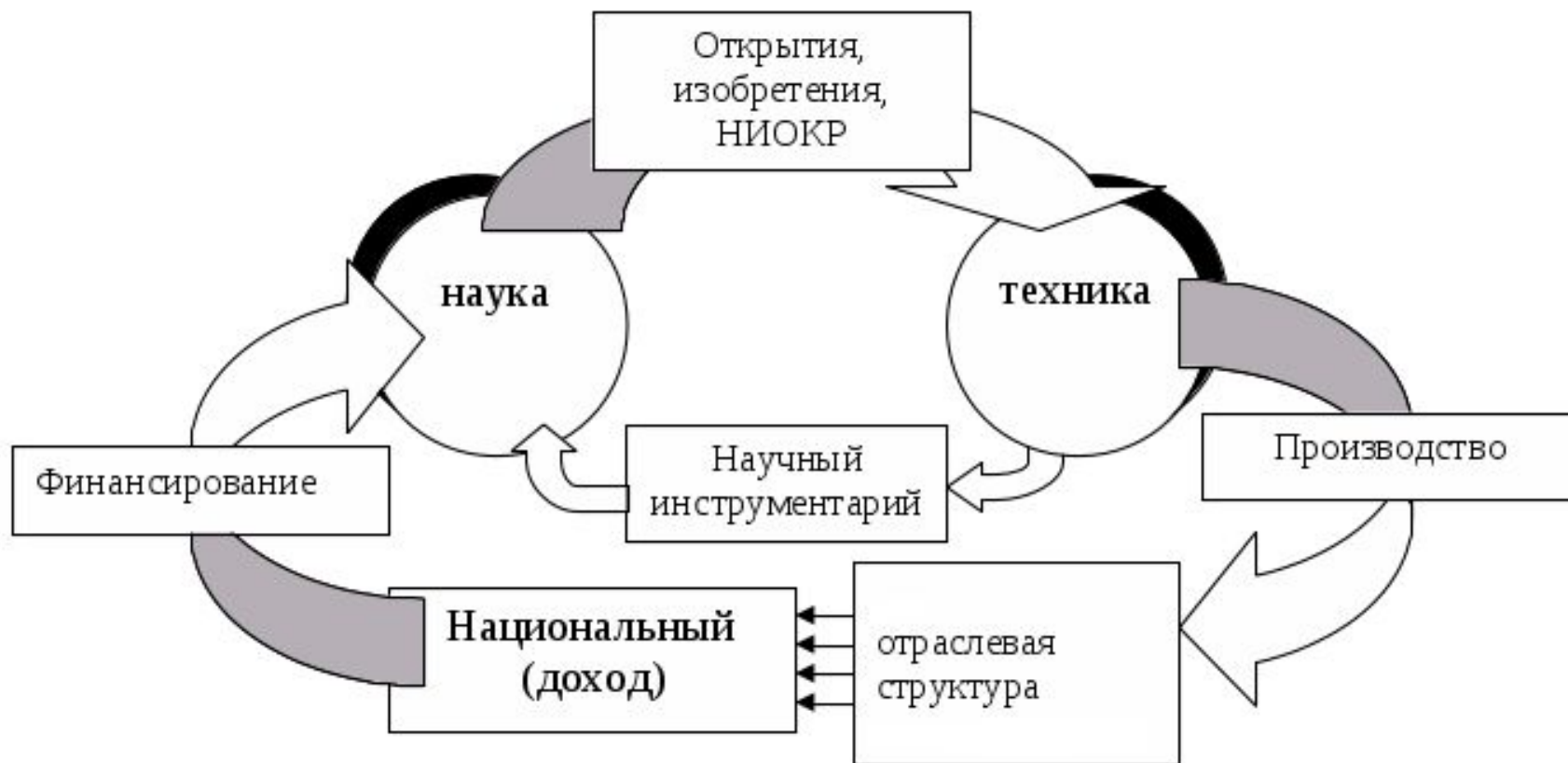
| № | Город | Численность (чел.) | Страна |
|-----|-------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. | Чунцин | 30 165 500 | Китай |
| 2. | Шанхай 🏙️ | 24 150 000 | Китай |
| 3. | Пекин | 21 148 000 | Китай |
| 4. | Тяньцзинь | 14 425 000 | Китай |
| 5. | Стамбул 🇹🇷 💧 | 13 854 740 | Турция |
| 6. | Гуанчжоу | 13 438 972 | Китай |
| 7. | Токио 🇯🇵 🌿 | 13 370 198 | Япония |
| 8. | Карачи 🇵🇰 🏙️ | 13 205 339 | Пакистан |
| 9. | Москва 🇷🇺 🏙️ | 12 500 123 | Россия |
| 10. | Мумбаи | 12 478 447 | Индия |
| 11. | Сан-Паулу 🇧🇷 🏙️ 🌳 | 11 895 893 | Бразилия |
| 12. | Дели | 11 007 835 | Индия |
| 13. | Сеул 🇰🇷 🌿 | 10 464 051 | Республика Корея |
| 14. | Шэньчжэнь | 10 357 938 | Китай |
| 15. | Каир 🇪🇬 🏙️ 🌳 | 10 230 350 | Египет |
| 16. | Ухань | 10 220 000 | Китай |
| 17. | Джакарта 🇮🇩 🏙️ 🌳 | 10 135 030 | Индонезия |
| 18. | Дакка 🇧🇩 🏙️ 🌳 | 9 724 976 | Бангладеш |
| 19. | Багдад 🇮🇶 🏙️ | 9 500 000 | Ирак |
| 20. | Киншаса 🇨🇰 🏙️ 🌳 | 9 464 000 | Демократическая Республика Конго |

Эволюция человечества сопровождалась процессами урбанизации населения.

За период с 1950 по 2018 г. городское население в мире увеличилось в 5,6 раз, в то время как сельское - только в 1,9 раза.

Всё население Земли увеличилось за это время в 3,2 раза

роли научно- технического прогресса:



НТП—непрерывный процесс открытия новых знаний и применение их в хозяйственной деятельности, что позволяет при наименьших затратах соединить ограниченные ресурсы с целью получения качественной продукции



- а также возрaстанием негативных последствий:

- каждые 12...15 лет удваиваются выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.
- в окружающей среде уже накопилось около 50 тыс. видов химических соединений, не разрушаемых деструкторами экосистем (отходы пластмасс, пленок и т.п.).
- каждый десятый ребенок рождается физически или умственно неполноценным вследствие нарушения на генном уровне.
- от прямого отравления пестицидами в мире ежегодно погибает около 10 тыс. человек.
- около 50 % потребляемой населением питьевой воды не отвечает гигиеническим



**Интенсивная
деятельность человека,
направленная на
создание комфортной
среды обитания**



**Развитие человеческого
общества, улучшение
условий его
существования**



**Побочные результаты научно-
технического прогресса,
появление техногенных
опасностей, ЧС**



**Необходимость обеспечения
безопасности человека**



**Безопасность жизнедеятельности как
наука**



Безопасность жизнедеятельности как наука

Безопасность жизнедеятельности – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека со средой обитания (производственной, бытовой, городской) и защиты от негативных факторов антропогенного, техногенного и естественного происхождения.



**БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

- **Основная цель науки о БЖД – обеспечение безопасности человека в среде обитания и достижение комфортных условий его жизнедеятельности.**

Объектом исследований в науке о БЖД является среда обитания человека, предметом – формирование безопасных условий жизнедеятельности человека.

БЖД всегда реализует принцип антропоцентризма, гласящий «Человек есть высшая ценность, сохранение и продолжение жизни которого является целью его существования».

В порядке приоритета к объектам защиты относятся:

**человек,
общество,
государство,
природная среда (биосфера),
техносфера**

Связь безопасности жизнедеятельности с другими

науками

**Охрана
труда**

**Охрана окружающей
среды**

**Гражданская
оборона**

**Безопасность
жизнедеятельности**

**Естественно-
научные
дисциплины:
математика,
физика, химия**

Ноксология

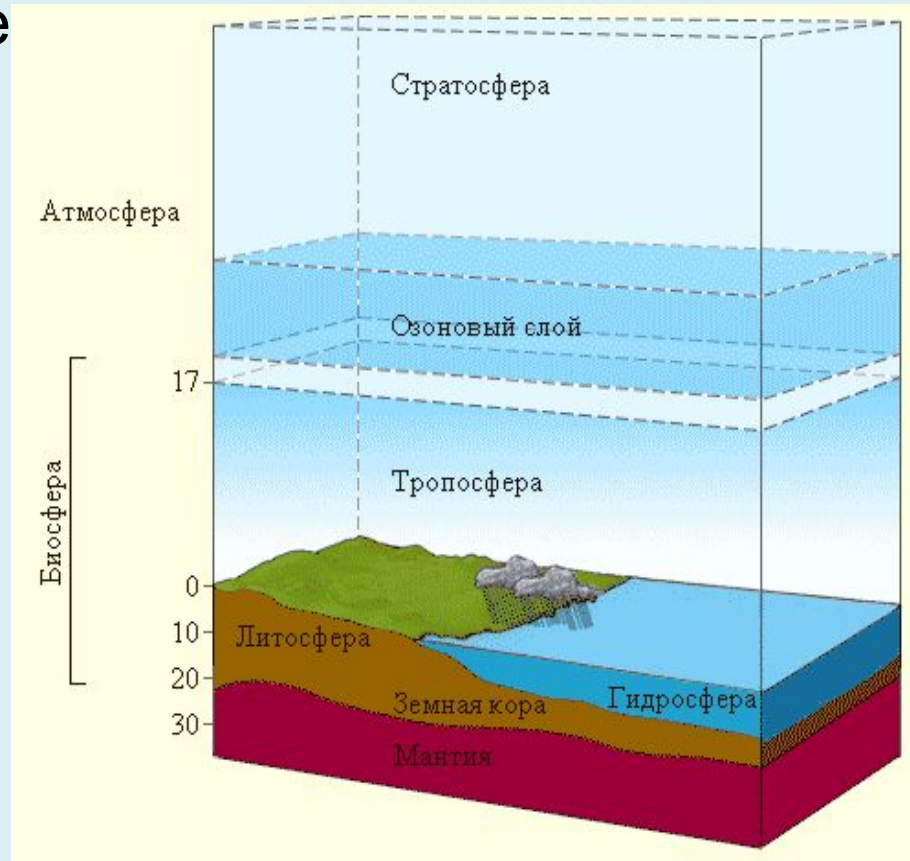
**Науки о
человеческом
факторе:
эргономика,
инженерная
психология**

**Общепрофессиональные дисциплины:
техническая механика, технология
машиностроения, материаловедение,
теория управления и надежности**

**Медицинские
науки: анатомия,
физиология и
гигиена труда**

Основные понятия БЖД

Биосфера – область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы



Биосфера (по В.И.Вернадскому) на обобщенной схеме строения земной коры и атмосферы

Техносфера – регион биосферы, преобразованный человеком путем прямого или косвенного воздействия технических средств с целью удовлетворения своих материальных и социально-экономических потребностей.

Ноксосфера – пространство опасностей, действующих в условиях техносферы и биосферы.

Ноксология – наука об опасностях вселенной.

Фактор - причина, воздействие, движущая сила какого-либо процесса, определяющая его характер.

Неблагоприятный (опасный, вредный) фактор – негативное воздействие, которое приводит к ухудшению состояния или невозможности функционирования системы (объекта).

Опасность - возможность возникновения таких воздействий на систему (объект), которые приведут к ухудшению ее (его) состояния или невозможности функционирования и развития.

Безопасность - такое состояние системы (объекта) когда



Деятельность – форма активного отношения человека к окружающему миру, содержанием которой является позитивное преобразование окружающей среды.

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

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.

Научные аксиомы БЖД:

1. Всякая деятельность (бездеятельность) потенциально опасна;
2. Для каждого вида деятельности существуют комфортные условия, способствующие её максимальной эффективности;
3. Все естественные процессы, антропогенная деятельность и объекты деятельности обладают склонностью к спонтанной потере устойчивости или к длительному негативному воздействию на человека и среду его обитания, т.е. обладают остаточным риском;
4. Остаточный риск является первопричиной потенциальных негативных воздействий на человека и биосферу;
5. **Безопасность реальна, если негативные воздействия на человека не превышают предельно допустимых значений с учетом их комплексного воздействия;**
6. **Экологичность реальна, если негативные воздействия на биосферу не превышают предельно допустимых значений с учетом их комплексного воздействия;**
7. **Допустимые значения техногенных негативных воздействий обеспечиваются соблюдением требований экологичности и безопасности к техническим системам, технологиям, применением систем экобиозащиты;**
8. **Системы экобиозащиты на технических объектах и в технологических процессах обладают приоритетом ввода в эксплуатацию и средствами контроля режима работы**





Наука БЖД решает следующие основные задачи:

- идентификация (распознавание и количественная оценка) негативных воздействий среды обитания;
- защита от опасностей или предупреждение воздействия тех или иных негативных факторов на человека;
- ликвидация отрицательных последствий воздействия опасных и вредных факторов;
- создание нормального (комфортного) состояния среды обитания человека.



Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»

Преподавание специальной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД) введено:

в высших учебных заведениях - Приказом № 473 Госкомвуза СССР в 1990 году;

в общеобразовательных учебных заведениях - Постановлением Совета Министров РСФСР № 253 от 14 мая 1991 года с 1 сентября 1991 года

Цель дисциплины БЖД –

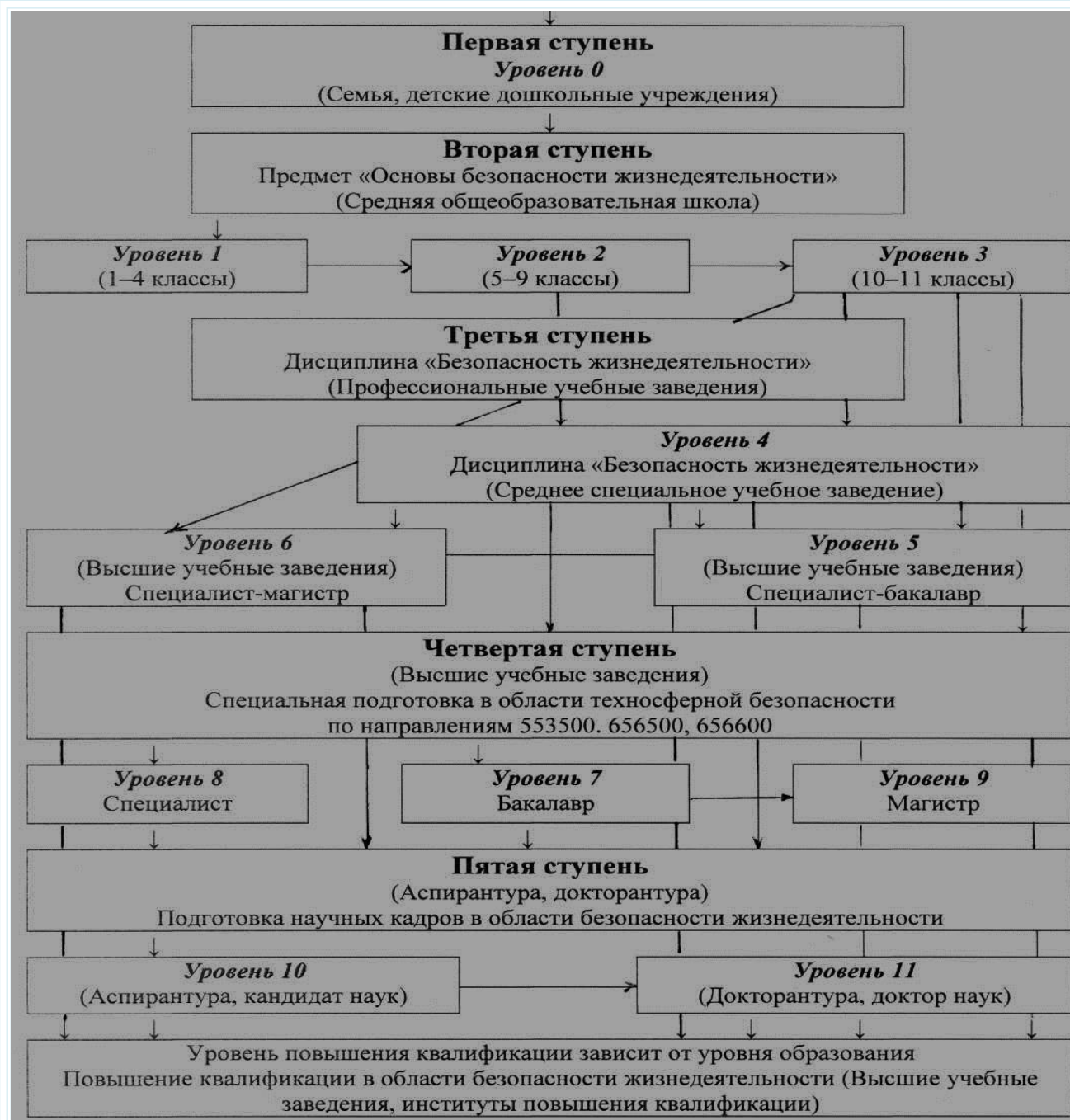
теоретическая и практическая подготовка специалистов по освоению знаний, умений и навыков создавать безопасные условия жизни и деятельности человека в среде обитания.

Содержание дисциплины БЖД :

- теоретические основы безопасности жизнедеятельности;
- управление безопасностью жизнедеятельности;
- негативные факторы техносферы;
- основные опасности техногенного характера;
- прогнозирование и предупреждение аварий и катастроф в техносфере;



МНОГОУРОВНЕВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ





2 учебный вопрос:

**Взаимодействие человека
и среды обитания**

Среда обитания (жизненная среда, внешняя среда) –

окружающие человека явления, объекты и процессы, обусловленные 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.

(включает все тела и явления, с которыми человек находится в отношениях).



Различают:

1 - абиотическую, биотическую и антропогенную среды,

2 - производственную и непроизводственную среды

АБИОТИЧЕСКАЯ СРЕДА – неживое природное физическое и химическое окружение живых организмов (вода, воздух, солнечная энергия и др.).

БИОТИЧЕСКАЯ СРЕДА (БИОСРЕДА) – совокупность живых организмов, оказывающих своей жизнедеятельностью влияние на другие организмы.

В отличие от действия факторов абиотической среды действие факторов биотической среды проявляется во взаимном влиянии организмов разных видов в самых различных формах.

Биотическая среда – это пригодная для жизни человека окружающая среда, которая создается и устойчиво поддерживается в оптимальном состоянии естественными экологическими сообществами живых организмов (**биотой**).

АБИОТИЧЕСКАЯ СРЕДА + БИОТИЧЕСКАЯ СРЕДА = ПРИРОДНАЯ СРЕДА

АНТРОПОГЕННАЯ СРЕДА – искусственно созданная среда

Среда обитания

человека

Природная

среда

Антропогенная

среда

Абиотическая

Биотическая

Я
Производственная среда - совокупность материально-пространственных условий и элементов деятельности людей в производственной сфере.

Непроизводственная среда – материально-пространственные условия и элементы, не связанные с процессом производства (природные, бытовые и др.)

Среда обитания

человека

производственная

Я

непроизводственная
(бытовая)

В основу рассмотрения процесса взаимодействия «человек–среда обитания» **положен закон сохранения жизни Ю.Н. Куражковского:**

«Жизнь может сосуществовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации».

Человек и окружающая его среда гармонично взаимодействуют и развиваются в условиях, *когда потоки вещества, энергии и информации* в пределах, благоприятно воспринимаясь его средой обитания.



- Фактор среды, выходящий за пределы выносливости организма, является **лимитирующим фактором**. Лимитирующий фактор ограничивает любое проявление жизнедеятельности организма.

Концепция, согласно которой существование и выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, носит название **закона минимума Ю. Либиха**.

- **Жизненные возможности организмов лимитируют те экологические факторы, количество и качество которых близки к необходимому организму или экосистеме минимуму.**

Закон минимума Ю. Либиха



Бочка Либиха

Образное представление закона Либиха — так называемая «бочка Либиха».

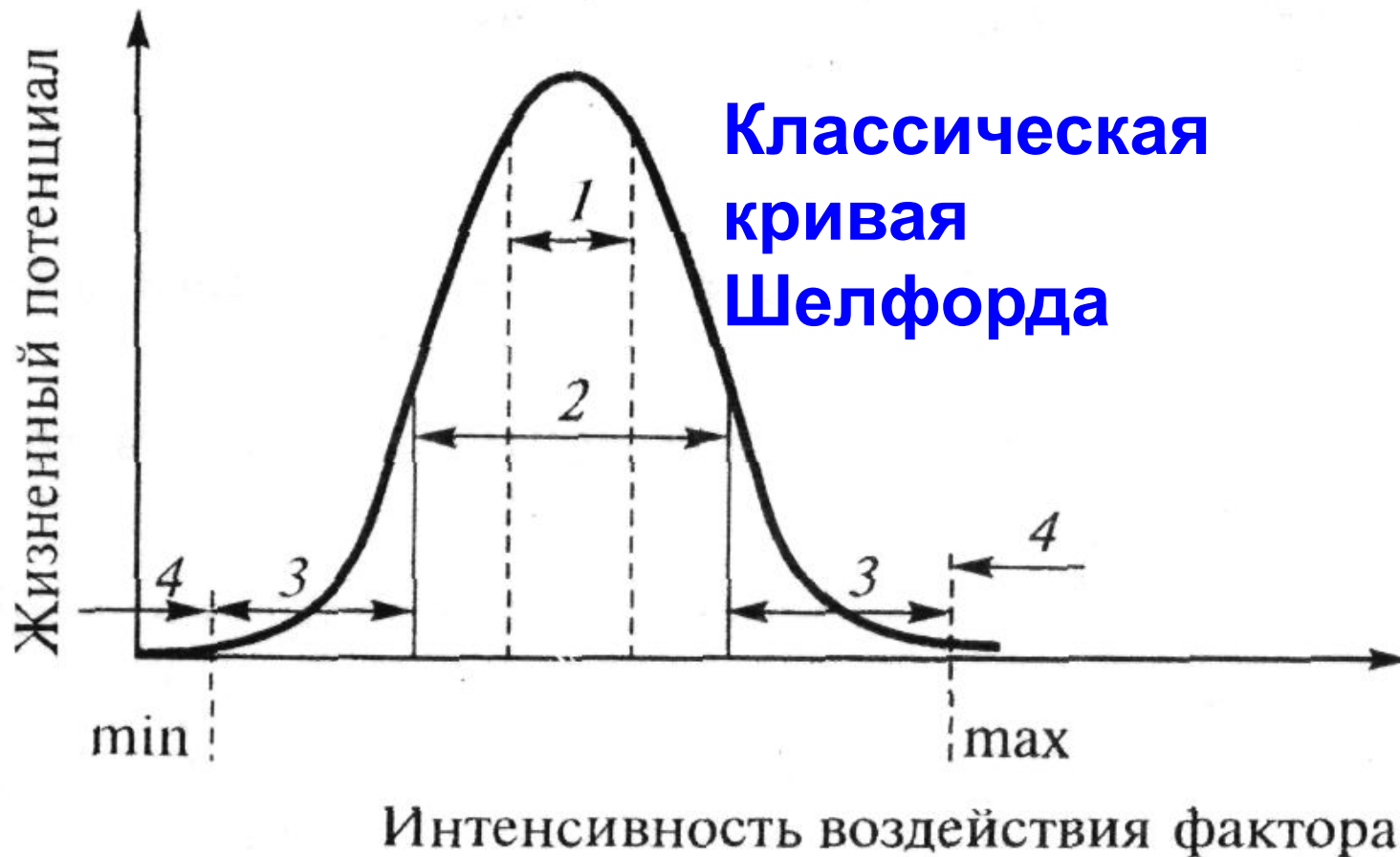
Суть модели состоит в том, что вода при наполнении бочки начинает переливаться через наименьшую доску в бочке и длина остальных досок уже не имеет значения.

То есть для организма наиболее значим тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения.

Американский зоолог **В. Шелфорд** в начале XX в. сформулировал **закон толерантности**:

«Лимитирующим фактором процветания популяции (организма) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, а диапазон между ними определяет пределы выносливости (пределы толерантности) организма к данному фактору»





Зависимость жизненного потенциала организма от интенсивности воздействия экологического фактора:

- 1 – зона оптимума;
- 2 – зоны допустимых значений фактора воздействия;
- 3 – зоны угнетения;
- 4 – зона гибели



3 учебный вопрос:

**Идентификация, классификация
номенклатура и квантификация
(нормирование) опасностей»**

Центральным понятием науки «Безопасность жизнедеятельности» является опасность.

ОПАСНОСТЬ - возможность возникновения воздействий на систему (объект), которые приведут к ухудшению ее (его) состояния или невозможности функционирования и развития (характеризуется вероятностью возникновения таких воздействий).

ОПАСНОСТЬ – негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям.

БЖД рассматривает непосредственные по отношению к человеку, природной среде и объектам техносферы **опасности непреднамеренного характера**.

Опасности реализуются в виде потоков энергии, вещества и информации **в пространстве и во времени**. Любое превышение привычных уровней потоков сопровождается негативными воздействиями на человека, техносферу и/или природную среду (чаще всего неизбежно).



- **Опасности** по своей природе **вероятны** (случайны), **потенциальны** (скрыты), **перманентны** (постоянны, непрерывны) и **тотальны** (всеобщы, всеобъемлющи).

Материальный носитель опасности – **источник опасности** (предметы и орудия труда, различные виды энергии и др.).

- **БЖД рассматривает** непосредственные по отношению к человеку, природной среде и объектам техносферы опасности **непреднамеренного характера.**
- **Опасности реализуются** в виде потоков энергии, вещества и информации **в пространстве и во времени.**

Опасности технических систем

Потенциальные - представляет опасность общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия, т. е. носит абстрактный характер (например, бензин)

Реальные (угроза) - всегда связана с возможным конкретным воздействием на объект защиты. Она координирована в пространстве и времени (к примеру, емкость с бензином находится рядом с рабочим местом работника, выполняющего трудовую функцию)

Реализованные (последствия) - факт воздействия реальной опасности на человека и (или) среду обитания, приведший к заболеванию, травме или летальному исходу, к материальным потерям, к ущербу для окружающей среды (например, произошло загорание и взрыв емкости с бензином). Реализованные опасности принято разделять на происшествия, чрезвычайные происшествия, аварии, катастрофы и стихийные бедствия



Идентификация опасностей - это распознавание опасностей, установление причин их возникновения, пространственных и временных характеристик опасностей, вероятности, величины и последствий их проявления.

Идентификация опасностей может включать оценку воздействия опасностей на человека и определение допустимых уровней опасных и вредных производственных факторов.



В процессе идентификации уточняется **номенклатура опасностей**,

Номенклатура (от лат. - *nomenklatura* - перечень, роспись имен) - это перечень категорий, названий, терминов, употребляемых в отраслях науки и техники, систематизированных по определенному признаку.

В теории дисциплины выделяют несколько уровней номенклатуры опасностей: **общую, локальную, отраслевую, местную** (для отдельных объектов) и др.

**В общую номенклатуру в алфавитном порядке
включаются все виды опасностей:**

алкоголь,

аномальная температура воздуха,

.....

избыточное давление в сосудах,

инфразвук,

инфракрасное излучение,

искры,

.....

ядовитые вещества,

яркость поверхности.

Классификация (таксономия) - это определенный порядок объектов, разделение их на разновидности согласно каким-либо признакам.

Классификация опасностей

- **1. По происхождению** - природные, техногенные, антропогенные, экологические, биологические, социальные.
- **2. По характеру воздействия на человека** – механические, физические, химические, биологические, психофизиологические.
- **3. По времени проявления отрицательных последствий** – импульсные и кумулятивные.
- **4. По локализации** – атмосферные, гидросферные, литосферные, космические.
- **5. По вызываемым последствиям** – утомление, заболевание, травмы, аварии, кризисные ситуации, катастрофы, летальные исходы.

Совершенная, достаточно полная таксономия опасностей не разработана.

Квантификация (от лат. *quantum* - сколько) - количественное выражение, измерение, вводимое для оценки опасностей.

Опасности можно характеризовать потенциалом, временем существования или воздействия, размером зоны действия, уровнем шума, запыленности воздуха и т. п.

(частными количественными показателями)

Наиболее распространенной оценкой опасности является **риск**. Риск есть мера опасности.

Риск - сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести этого ущерба (по **ГОСТ Р 51.898.2002 «Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты»**). Поэтому под риском понимают ожидаемую частоту или вероятность возникновения опасностей определенного класса и размер ущерба от нежелательного события.

Вероятность – это отношение числа тех или иных неблагоприятных проявлений опасностей (n) к их возможному числу (N) за определенный период времени (год, месяц, час и т.д.).

$$R = \frac{n}{N} \quad (1.1)$$

Например, риск гибели человека на производстве в течение года можно рассчитать, если по статистическим данным известно, что на производстве в год гибнет в среднем 7000 человек, а число занятых на производстве – 70 млн человек.

$$R = \frac{7 \cdot 10^3}{7 \cdot 10^7} = 10^{-4}$$

Допустимый (приемлемый) риск - риск, который в данной ситуации считают приемлемым при существующих общественных ценностях (по ГОСТ Р 51898-2002).

Максимально приемлемым уровнем индивидуального риска гибели в России считается 10^{-6} в год.

Допустимым риском для экосистемы считается тот, при котором может пострадать 5% видов биоценоза.

Неприемлемый риск имеет вероятность реализации опасности более 10^{-3} .

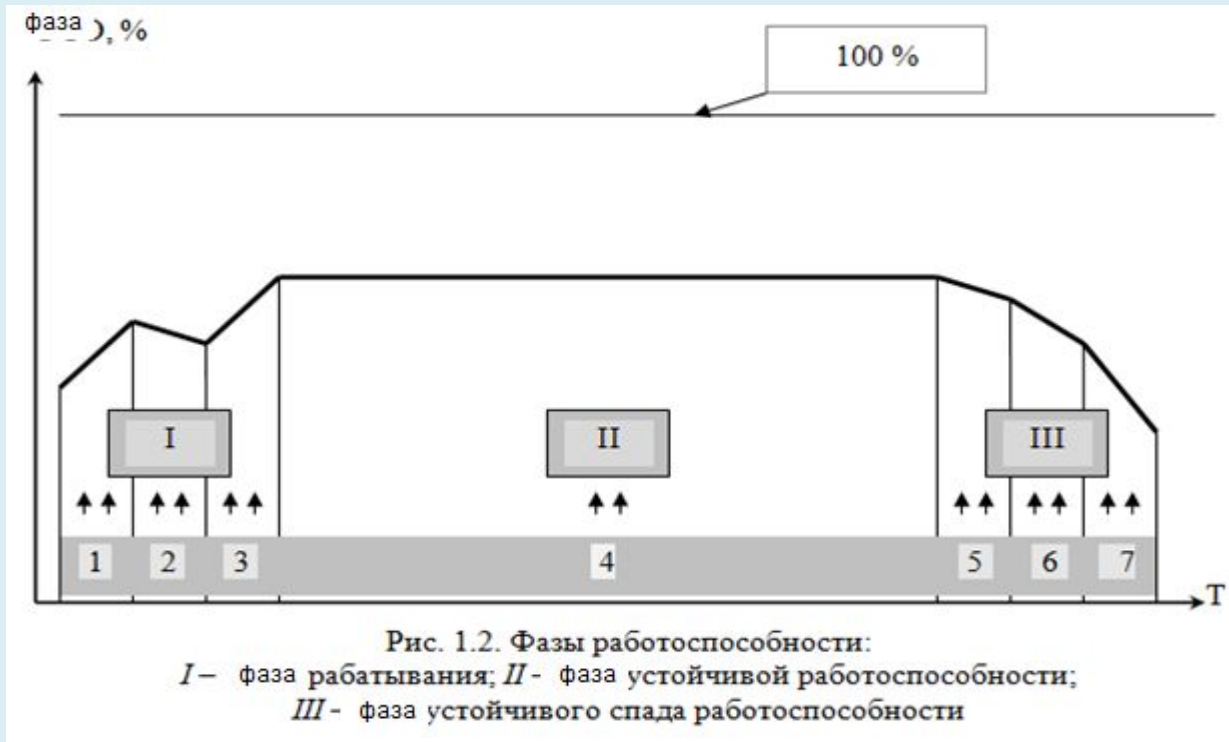


4 учебный вопрос:

**Работоспособность и утомление
человека**

Работоспособность человека

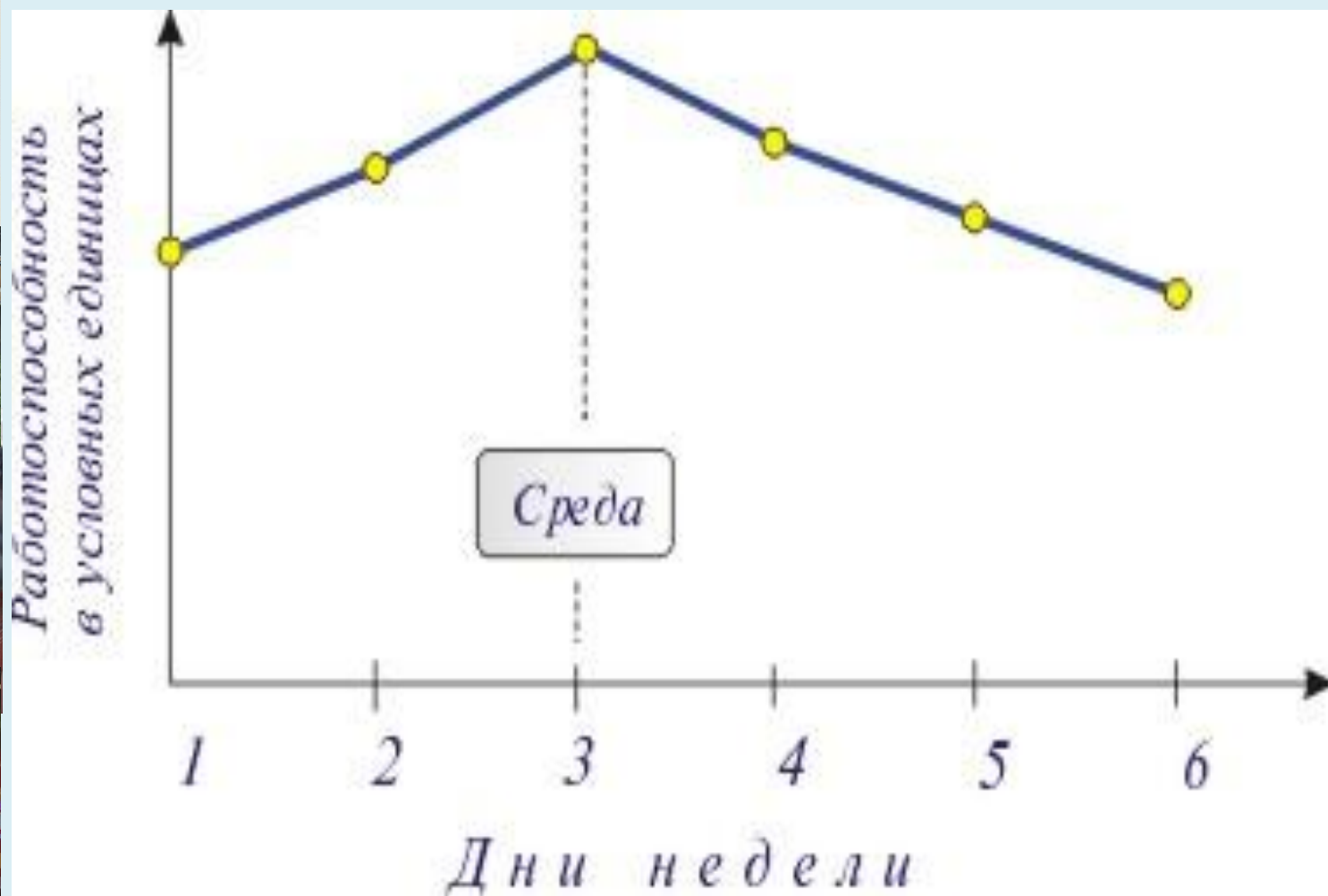
Работоспособность - степень функционального состояния (ФСО), возможностей организма человека, которая характеризуется количеством и качеством работы, выполняемой за определенное время. **Работоспособность организма с течением времени снижается**

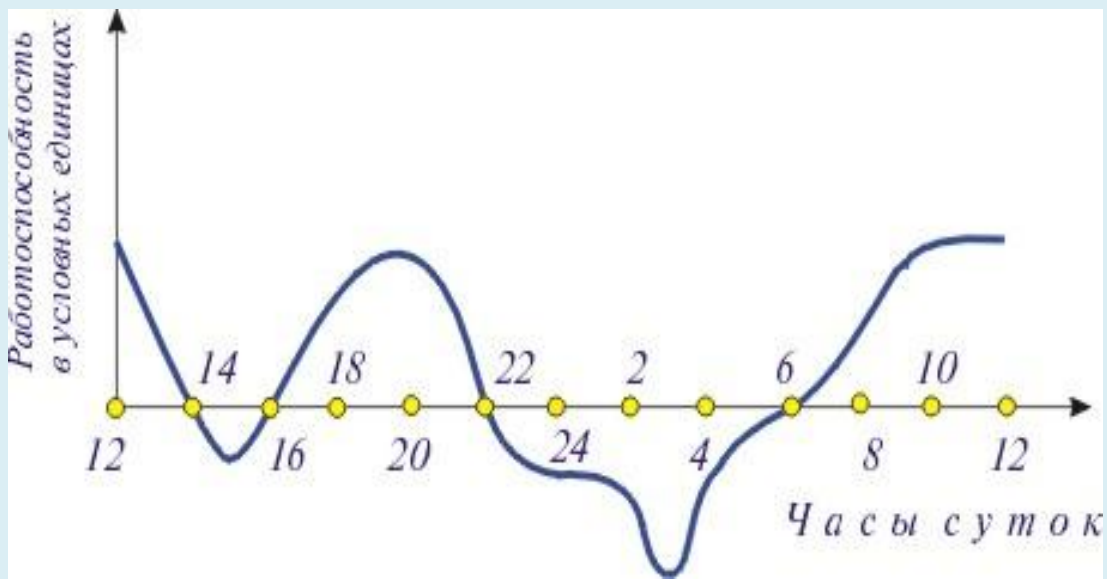
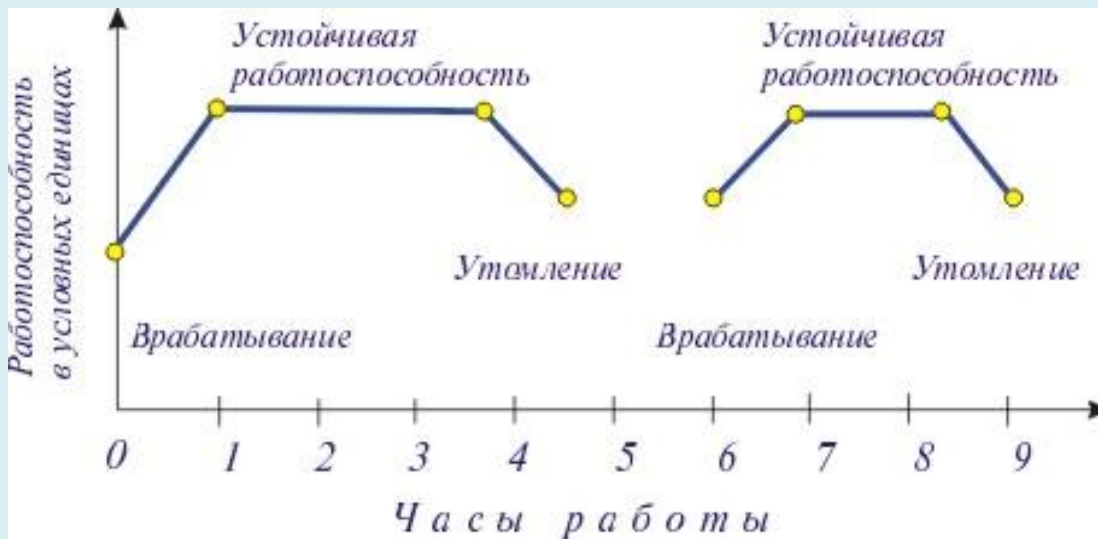


Чередование фаз работоспособности происходит в следующей последовательности:
1 – этап мобилизации (внутренняя собранность);
2 – этап первичной реакции (внешнее торможение на несколько минут);

3 – этап гиперкомпенсации (приспособление к оптимальному режиму труда);
4 – этап компенсации (установление оптимального режима, стабилизация показателей);
5 – этап субкомпенсации (некоторое снижение уровня функционального состояния);
6 – этап декомпенсации (быстрое ухудшение функционального состояния, точности и координации);
7 – фаза срыва (значительное расстройство регулирующих механизмов).

5 6 7 этапы — утомление





Утомление



При трудовом процессе может наступить такое состояние организма, когда его работоспособность снижается, — наступает утомление.

Утомление - состояние организма, вызванное физической или умственной работой, при котором понижается его работоспособность. Ощущение усталости является одним из признаков утомления. Считается, что причинами утомления являются:

- накопление молочной кислоты и других продуктов обмена в мышцах;
- снижение работоспособности периферических нервных аппаратов;
- утомление центрального звена нервной системы.

Наиболее верной является центрально-корковая теория утомления при мышечной работе. Согласно ей утомление представляет корковую защитную реакцию и означает

При физической работе утомление определяется тремя признаками:

нарушением *автоматичности движения*. Если в начале работы человек может выполнять и побочную работу (разговор и т.д.), то по мере утомления эта возможность теряется и побочные действия наносят ущерб основной работе;

нарушением *двигательной координации*. При утомлении работа организма становится менее экономной, нарушается координация движений, что ведет к снижению производительности труда, росту брака, увеличению несчастных случаев;

нарушением *вегетативных реакций* и вегетативного компонента движений, обильное потоотделение, учащение пульса и т.п. Под вегетативными компонентами понимаются процессы во внутренних органах, регулируемые центральной нервной системой.



При умственной работе

утомление проявляется изменениями в вегетативной нервной системе.

Различают три фазы утомления:

уравнительная *гипнотическая фаза*. Человек одинаково реагирует на существенные и малозначительные события;

парадоксальная фаза, когда человек на важные для него явления почти не реагирует, а малозначительные явления могут вызвать у него повышенные реакции (раздражение). Если после первой фазы достаточно небольшого отдыха для восстановления работоспособности, то после второй фазы требуется более продолжительное время отдыха. При нарушении режима труда и отдыха может возникнуть состояние переутомления, выражающееся в снижении работоспособности в начале работы;

ультра-парадоксальная фаза в нервной деятельности, когда человек реагирует отрицательно на то, что вызывало у него в обычном состоянии положительную реакцию, и наоборот.



Заключение

Специальная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» направлена на изучение среды обитания человека и имеет главную цель – достижение безопасности человека в среде обитания.

Идентификация, классификация, номенклатура и квантификация опасностей позволяют оценивать уровни безопасности проживания населения на определенной территории и достаточности применяемых для обеспечения безопасности мер.