

Министерство образования и науки Украины
Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт"

Методические указания и
контрольные задания по курсу
"Безопасность жизнедеятельности"

для студентов иностранного факультета заочной формы обучения обучаю-
щихся по специальности

Харьков 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткий теоретический материал
2. Правила оформления контрольного задания
3. Контрольные задания
4. Литература

1.Краткий теретический материал

1.1. СОВРЕМЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРОБЛЕМЫ.

Современное положение безопасности жизнедеятельности можно охарактеризовать как неудовлетворительное, потому, что отсутствие средств, экономическая нестабильность и политическая неразбериха, не позволяют действовать законам, направленным на защиту здоровья человека.

Законодательные документы сделали уже информационный простор для защиты, но механизм ещё не отрегулирован.

Данные о масштабах воздействия различных опасностей на человека свидетельствуют о неуклонном возрастании травматизма, числа заболеваний, количества аварий и катастроф, увеличении материальных убытков. Травматизм с летальным исходом на производстве, автодорогах, в сфере быта очень высок. Так, за 100 лет XX столетия на Земле от всех войн погибло почти 100 миллионов людей. За тот же период от несчастных случаев человечество утратило 300 миллионов человеческих жизней, т.е. в 3 раза больше. На один год это составляет 3,75 млн. людей, в день 10 тысяч людей, в час – 440 людей, в минуту – 7 – 8 людей.

На сегодня в мире насчитывается 500 млн. инвалидов, каждый пятый из которых стал им в результате несчастного случая. Ежедневно в мире гибнут на производстве около

200 тысяч человек и более 120 млн. человек получают травмы.

Травматизм, в частности производственный, как эпидемия, каждый год уносит большие города трудоспособных людей и оставляет страну калек, которая в два раза превышает по численности Швейцарию. Распределение несчастных случаев по видам общественного производства имеет следующий вид:

- транспорт – 36%, строительство – 25%, промышленность – 22%, сельское хозяйство – 12%, быт – 4% и другие – 1%.

На сегодняшний день зарегистрировано около 120 млн. случаев заболеваний, связанных с работой, 60 млн. работающих подвергаются воздействию канцерогенных веществ, 500 млн. граждан стали нетрудоспособными по причинам несоответствия условий труда и безопасности.

По данным Государственного комитета статистики, в Украине в 1995 году умерло 769 тыс. человек, из них в работоспособном возрасте – 341 тыс. человек, в том числе от несчастных случаев, отравлений и травм 106 тыс. человек. По данным Министерства охраны здоровья, 75% людей в возрасте 18 лет имеют различные патологии.

На Украине, из-за высокой смертности и низкой рождаемости, ежегодно на 1,3 млн. человек уменьшается численность населения страны.

Сегодня характерна тенденция, когда вероятность каждого отдельного события падает, а масштабы последствий заметно растут.

Этапы развития научного направления БЖД:

Первый этап – подготовка (бессистемный). Начался с древних времён и продолжался до конца 20 столетия. Его можно охарактеризовать как период формирования методов и направлений научных дисциплин, которые затрагивают вопросы, связанные с безопасностью жизнедеятельности.

Самым важным результатом этого этапа следует считать формирование в сознании людей необходимости решения проблем БЖД.

Внутри каждого из направлений (научных дисциплин) рассматривались отдельные составляющие, которые обеспечивали безопасность человека. Например, экология и охрана окружающей среды затрагивали вопросы безопасности человека с точки зрения сохранения биосферы – естественной основы всей жизни на Земле. Охрана труда – вопросы безопасности человека на производстве. Медицина – вопросы влияния на здоровье людей вредных веществ и объектов, в том числе – биологических. Гражданская оборона – вопросы спасения и эвакуации населения в случае военных конфликтов и т.п.

Второй этап – становление (системный). Начался с конца XX столетия. В конце восьмидесятых годов этого столетия началась методическая работа по систематизации научных и практических разработок, затрагивающих в той или иной мере вопросы, связанные с безопасностью человека, в единое направление. Инициаторами этой работы явились ученые России – проф. Белов С.В. и проф. Русак О.Н.

В 1992 году с 16 по 19 июня в Санкт-Петербурге был проведен Первый съезд специалистов по БЖД. На этом съезде была принята программа «Защита жизни и здоровья человека». На Втором съезде (16 – 17 сентября 1993 года) была создана Международная академия наук по экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ). Многочисленные публикации научных работ, в которых давались формулировки законов, аксиом, отдельных положений, позволили объединить различные направления в единое и выделить новую научную дисциплину «Безопасность жизнедеятельности»

Третий этап – совершенствование (современный). В начале XXI века начинается третий этап, который позволяет создать крепкую научную основу направления безопасности жизнедеятельности, поднять на небывалую, до последнего времени, высоту проблемы, связанные с охраной жизни и здоровья человека. Это подтверждается активно проводимой работой по консолидации ученых всего мира, работающих в данной области. Ежегодно проводимые

конференции, различные научные чтения, создания специализированных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций, выпуск журналов «БЖД», набор студентов по специальности «Безопасность жизнедеятельности» и т.п. усиливают значимость и важность рассматриваемых вопросов.

1.1.1. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОПРОСОВ, СВЯЗАННЫХ С ПРОБЛЕМОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Возникновение направления безопасности жизнедеятельности человека можно отнести к началу развития эпохи человечества. Ещё на заре зарождения человечества, когда не было техники и орудий производства, основой жизни было обеспечение выживания. Шли годы, столетия, но несмотря на значительный прогресс в развитии науки и техники, задача выживания индивидуума и человеческого общества в целом остаётся одной из основных.

На всех этапах развития общества уделяли внимание условиям трудовой деятельности и в том числе вопросам защиты здоровья человека.

Некоторые исторические примеры:

Условия труда рассматривались в работах Аристотеля (384 – 322 г. до н.э.), Гиппократ (460 – 377 г. до н.э.).

Знаменитый медик эпохи возрождения Парацельс (1493 – 1541гг.) изучал опасности. Ему принадлежит высказывание: " Всё есть яд, и все есть лекарство. Только одна доза делает вещество ядом или лекарством". В этом заложена идея принципа нормирования.

Немецкий доктор и металлург Агрикола (1494 – 1555 гг.) изложил вопросы безопасности в своей работе " Про горное дело ".

Ломоносов М.В. (1711 – 1765) написал основополагающие труды по безопасности работ в горном деле, где нашли своё отражение методы борьбы с профессиональными вредностями, в том числе с пылью. Для облегчения работы горняков им была разработана дробильная машина. Занимался великий

ученый вопросами крепления лавы и вентиляции рудников. Ему принадлежит приоритет в разработке средств защиты зданий и сооружений от ударов молний.

В XXI столетии интенсивно развивается промышленность и появляется плеяда ученых, занимающихся проблемами безопасности, в частности при работе на производстве.

Кирпичев В.Л. (1845 – 1913гг.) – первый ректор Харьковского политехнического института. Впервые ввёл курс "Техника безопасности" в институте.

Физиолог Сеченов И.М. – научно обосновал допустимую продолжительность рабочего дня, показал роль нервной системы в трудовом процессе.

Профессор Московского государственного университета Эрисман Ф.Ф. занимался вопросами гигиены труда.

Российский ученый, профессор Пресс А.А. (1857 – 1930 гг.) явился автором первой капитальной работы по технике безопасности.

Никольский Д.П., Левицкий В.А., Скочинский А.А., Каплун С.Ж. и ряд других ученых, работающих в начале прошлого века, внесли заметный вклад в развитие науки о безопасности.

Проблемам безопасности развития техносферы посвящены работы ак. Легасова В.А.

Последние десятилетия этой проблемой занимаются российские ученые Белов С.В. и Русак О.Н.

В 1992 году с 16 по 19 июня в Санкт-Петербурге был проведен Первый съезд специалистов по БЖД. На этом съезде была принята программа «Защита жизни и здоровья человека». На Втором съезде (16 – 17 сентября 1993 года) была создана Международная академия наук по экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).

ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ "БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ".

Безопасность жизнедеятельности человека (БЖДЛ) – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека со средой обитания.

Предметом науки о безопасности жизнедеятельности человека являются естественные, техногенные и антропогенные опасности, действующие в техносфере и средства защиты человека от них.

Задачи науки о безопасности жизнедеятельности сводятся к:

- идентификации опасностей.
- разработке и использованию средств защиты от опасностей;
- непрерывному контролю и мониторингу средств защиты;
- обучению работающих и населения основам защиты от опасностей;
- разработке мер по ликвидации последствий проявления опасностей.

Цель БЖД как науки – сохранение здоровья и жизни человека в современных условиях обитания, защита его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и создания комфортных условий жизнедеятельности человека.

Анализ реальных ситуаций, событий и факторов позволяет сформулировать ряд аксиом науки о безопасности жизнедеятельности. К ним относятся:

Аксиома №1. Техногенные опасности существуют, если повседневные потоки вещества, энергии и информации в техносфере превышают пороговые значения.

Пороговые или предельно допустимые значения опасностей устанавливаются из условия сохранения функциональной и структурной целостности человека и природной среды. Соблюдение предельно допустимых значений потоков создает безопасные условия жизнедеятельности человека в жизненном пространстве и исключает негативное влияние техносферы на природную среду.

Аксиома №2. Источниками техногенных опасностей являются составляющие техносферы.

Опасности возникают при наличии дефектов и других неисправностей в технических системах, в результате неверного их использования, а также из-за наличия отходов, сопровождающих эксплуатацию технических систем. Это, как правило, приводит к возникновению травмоопасных ситуаций, вредных воздействий на человека, природную среду и элементы техносферы.

Аксиома №3. Техногенные опасности действуют в пространстве и во времени.

Травмоопасные факторы действуют, как правило, кратковременно и спонтанно в ограниченном пространстве. Они возникают при авариях, катастрофах, при взрывах и внезапных разрушениях зданий и сооружений.

Для вредных воздействий характерно длительное или периодическое негативное влияние на человека, природную среду и элементы техносферы. Пространственные зоны изменяются в широких пределах от рабочих и бытовых зон до размеров всего земного пространства. К последним относятся воздействия выбросов парниковых и озоноразрушающих газов, поступление радиоактивных веществ в атмосферу и т.п.

Аксиома №4. Техногенные опасности оказывают негативное воздействие на человека, природную среду и элементы техносферы одновременно.

Человек и окружающая его техносфера, находясь в непрерывном материальном, энергетическом и информационном обмене, образуют постоянно действующую пространственную систему “человек – техносфера”. Одновременно существует система “техносфера – природная среда”. Техногенные опасности не действуют избирательно, они негативно действуют на все составляющие вышеупомянутых систем одновременно, если последние оказываются в зоне влияния опасностей.

Аксиома №5. Техногенные опасности ухудшают здоровье человека, приводят к травмам, материальным потерям и деградации природной среды.

Воздействие травмоопасных факторов приводит к травмам или гибели людей. Для воздействия таких факторов характерны значительные материальные потери.

Воздействие вредных факторов, как правило, длительное, оно оказывает негативное влияние на состояние здоровья людей, приводит к профессиональным и региональным заболеваниям.

Аксиома №6. Защита от техногенных опасностей достигается совершенствованием источников опасностей, увеличением расстояния между источником опасности и объектом защиты, применением защитных мер.

Уменьшить потоки веществ, энергии и информации в зоне деятельности человека можно, уменьшая эти потоки на выходе из источника опасности или увеличивая расстояния от источника к человеку. Если это нельзя осуществить практически, то нужно использовать защитные средства: защитную технику, организационные мероприятия и т.п.

Аксиома №7. Показатели комфортности процесса жизнедеятельности взаимосвязаны с видами деятельности и отдыха человека.

Это означает, что достижение наиболее эффективной деятельности и наилучшего отдыха требует выбора и поддержания соответствующих показателей комфортности среды обитания.

Аксиома №8. Компетентность людей в мире опасностей и способах защиты от них - необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности.

Широкая и все нарастающая гамма техногенных опасностей, отсутствие естественных механизмов защиты от них требуют приобретения человеком навыков обнаружения опасностей и применения средств защиты. Этого достижимо только в результате обучения и приобретения опыта на всех этапах образования и практической деятельности человека.

1.3. НАУЧНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Безопасность – это свойство системы "человек – среда обитания" сохранять условия взаимодействия с минимальной возможностью возникновения ущерба людским, природным и материальным ресурсам.

Жизнедеятельность – это совокупность биологических, физических и социальных явлений, характеризующих способ существования индивидуума, групп и общества в целом.

Безопасность жизнедеятельности – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека со средой обитания.

Цель и содержание "Безопасность жизнедеятельности" – обеспечение комфортных условий деятельности человека на всех стадиях его жизненного цикла.

Для выбора оптимальных параметров и организации среды деятельности и отдыха необходимо учитывать физиологические показатели человека, психологическое состояние, т.е. необходимо учитывать анатомо-физиологические особенности человека и его функциональные возможности.

Обеспечение безопасности труда и отдыха способствует сохранению жизни и здоровья человека благодаря снижению травматизма и заболеваемости в условиях воздействия негативных факторов среды обитания.

Научные задачи БЖД сводятся к теоретическому анализу и разработке методов идентификации (распознавание и количественная оценка) опасных и вредных факторов, создаваемых элементами среды обитания (технические средства, технологические процессы, материалы, здания и сооружения, природные явления).

В круг научных задач также входят:

- комплексная оценка многофакторного влияния негативных условий обитания на работоспособность и здоровье человека;
- оптимизация условий деятельности и отдыха;

- реализация новых методов защиты;
- моделирование чрезвычайных ситуаций и др.

Практические задачи БЖД:

- выбор принципов защиты;
- разработка и рациональное использование средств защиты человека от негативного воздействия техногенных источников и стихийных явлений;
- разработка средств, обеспечивающих комфортное состояние среды жизнедеятельности.

Объект изучения в БЖД – комплекс явлений и процессов в системе "человек – среда обитания", негативно воздействующих на человека и природную среду. Система "человек – среда обитания" многовариантна. Для горожанина, например, наиболее характерными являются системы:

- "человек и природная среда";
- "человек и бытовая среда";
- "человек – машина – среда рабочей зоны";
- "человек – городская среда".

Во всех вариантах системы "человек – среда обитания" постоянным компонентом является человек и только он определяет выбор среды обитания.

Приоритет в формировании и развитии негативных ситуаций практически во всех случаях остаётся за человеком, Лишь при стихийных бедствиях ему отводится соподчиненная роль.

Средствами познания в БЖД являются: наблюдение, моделирование, математическая статистика, прогнозирование и т.п.

Основу познания составляют законы естественного мира (такие науки как, математика, химия, физика), профессиональной медицины (гигиены труда) и социальных явлений.

Роль инженерно-технических работников велика в обеспечении безопасности жизнедеятельности. Основными задачами их являются выбор и поддержание комфортных условий труда при реализации производственных

процессов, а также обеспечение допустимого риска воздействия на человека и природную среду опасных и вредных факторов технических систем.

1.4. ТАКСОНОМИЯ ОПАСНОСТЕЙ. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ПО ПРИРОДЕ ДЕЙСТВИЯ.

Опасность является сложным параметром, который имеет много признаков. Для того чтобы лучше понять природу опасностей и противостоять им, необходима систематизация и классификация, чем и занимается таксономия.

Таксономия – наука о классификации и систематизации сложных явлений, понятий, выполняющих важную роль в организации научного знания в области безопасности жизнедеятельности.

Опасности сохраняют в себе все системы, имеющие энергию, химические и биологически активные компоненты, а также характеристики, не соответствующие условиям жизнедеятельности человека.

Полная таксономия опасностей пока не разработана, но применение ее даже не в полном объеме позволяет применить научный подход в организации безопасной деятельности людей.

Некоторые примеры того, что сделано в данном направлении.

Опасности классифицируют:

- По природе происхождения – природные, технические, антропогенные, смешанные;
- По времени проявления отрицательных последствий – импульсивные, кумулятивные;
- По локализации – связанные с литосферой, атмосферой, космосом;
- По вызываемым последствиям – заболевание, травмы, аварии, пожары, летальные исходы и т.п.;
- По приносимому ущербу – технический, экологический, социальный и т.д.;

- По сфере проявления опасностей – бытовая, спортивная, дорожно-транспортная, производственная, военная и т.д.;
- По структуре (строению) – простые и сложные, полученные при взаимодействии простых;
- По характеру воздействия – активные и пассивные;
- По способности человека идентифицировать опасности органами чувств – осязаемые и неосязаемые.

Опасность реализуется поражающий фактором, а поражающие факторы можно классифицировать, взяв за основу известный ГОСТ 12.0.003-74*ССБТ, на физические, химические, биологические и психофизиологические факторы.

Физические опасные и вредные факторы подразделяются на следующие:

- Машины и механизмы, которые двигаются; подвижные части оборудования, передвижные изделия, заготовки, материалы; острые кромки, шероховатые поверхности заготовок, инструментов и оборудования;
- Обрушивающиеся горные породы;
- Повышенная запыленность и загазованность воздуха;
- Повышенное содержание вредных веществ;
- Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;
- Повышенные или пониженные температура, влажность и скорость движения воздуха, а также повышенное или пониженное барометрическое давление и его резкие изменения в рабочей зоне;
- Повышенные уровни шума, вибрации, инфразвука, ультразвука в местах нахождения человека;
- Повышенная или пониженная ионизация воздуха; наличие излучений с повышенными уровнями (ионизирующих, лазерных, электромагнитных, ультрафиолетовых, инфракрасных и др.);

- Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- Повышенный уровень статического электричества;
- Повышенное напряжение электрического и магнитного поля;
- Отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность; повышенная яркость света, пониженная контрастность, прямая и отражённая блескость, повышенная пульсация светового потока;
- Расположение места пребывания человека на значительной высоте относительно земли (полы).

Химические опасные и вредные факторы подразделяют по характеру воздействия и по пути проникновения в организм человека.

По характеру воздействия на организм человека их разделяют на следующие виды:

- Общетоксические – оксид углерода, цианистые соединения, свинец, бензол и др.;
- Раздражающие – пары кислот, аммиак;
- Сенсibiliзирующие (аллергены) – антибиотики, натуральные и синтетические смолы, пыль и др.;
- Мутагенные, влияющие на наследственность – радиоактивные вещества, свинец, марганец и др.;
- Влияющие на репродуктивную (детородную) функцию – свинец, радиоактивные вещества, наркотики и др.

По пути поступления в организм человека:

- Через органы дыхания;
- Через кожу и слизистые оболочки;
- Через желудочно-кишечный тракт.

Биологические опасные и вредные факторы среды обитания подразделяются на:

- Патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности
- Микроорганизмы (растения и животные).

Психофизиологические опасные и вредные факторы по характеру воздействия подразделяют следующим образом:

- Физические перегрузки;
- Нервно-психические перегрузки.

Физические перегрузки подразделяют на статические, динамические;

Нервно-психические перегрузки подразделяют на умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональная перегрузка.

Один и тот же опасный и вредный фактор по природе своего действия может относиться одновременно к разным группам, приведенным выше. Поэтому очень важно верно идентифицировать фактор, то есть определить его тип и величину.

1.5.. КОНЦЕПЦИЯ РИСКА. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ И СОЦИАЛЬНЫЙ РИСКИ.

Риск – вероятность, частота реализации негативного события в зоне пребывания человека.

Риск может быть определен как частота (размерность – обратная времени $1/c$), или возможность возникновения события A (безразмерная величина, лежащая в пределах $0 - 1$). В расчетах риск принято обозначать буквой R (от англ. слова *risk* – риск).

Специалисты в области безопасности предлагают наиболее общее определение: риск – качественная оценка опасности.

Качественная оценка – это отношение количества тех или иных неблагоприятных последствий (n) к их вероятному количеству (N) за определенный период времени:

$$R = \frac{n}{N}$$

Где: R – риск неблагоприятных событий;

n - количество неблагоприятных событий;

N – общее количество возможных событий.

Различают риск:

- индивидуальный;
- социальный.

Индивидуальный риск – частота возникновения поражающих воздействий определенного вида, возникающих во время реализации определенных опасностей в определенной точке пространства.

При анализе индивидуального риска необходимо учитывать природу несчастного случая, долю времени пребывания в зоне риска и местожительство рискующего.

Рассмотрим пример риска (R) воздействия на человека опасного фактора.

Пример №1. Определить риск R гибели человека на производстве в Украине за год, если известно, что ежегодно погибает n=2,5 тыс. человек, а численность работающих составляет N=23 млн. человек.

$$R = \frac{2,5 \cdot 10^3}{23 \cdot 10^6} \approx 10^{-4}$$

Пример №2. Ежегодно в Украине, в вследствие различных опасностей неестественной смертью погибает около 75 тыс. человек. Принимая численность населения страны около 50,1 млн. чел. (1999р.), определить риск R гибели человека, проживающего в стране, от опасностей:

$$R = \frac{75 \cdot 10^3}{50,1 \cdot 10^6} \approx 14,9^{-4}$$

Пример №3. Определить риск гибели от проживания и работы в г. Харькове, при численности 2 млн. чел, если ежегодно гибнет по разным причинам около 5000 человек.

$$R = \frac{5 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^6} \approx 2,5 \cdot 10^{-4}$$

Важно знать величину риска при выборе места работы, проживания, отдыха и т.п.. Известно, что большинство туристов при выборе места отдыха ориентируются именно на такие показатели. Бизнесмены, выбирая страну для расширения своего бизнеса и направления инвестиций, ориентируются в том числе на показатели безопасности жизнедеятельности.

Знание индивидуального риска не позволяет судить о масштабе катастроф. Поэтому в данном курсе вводится понятие социального (группового) риска.

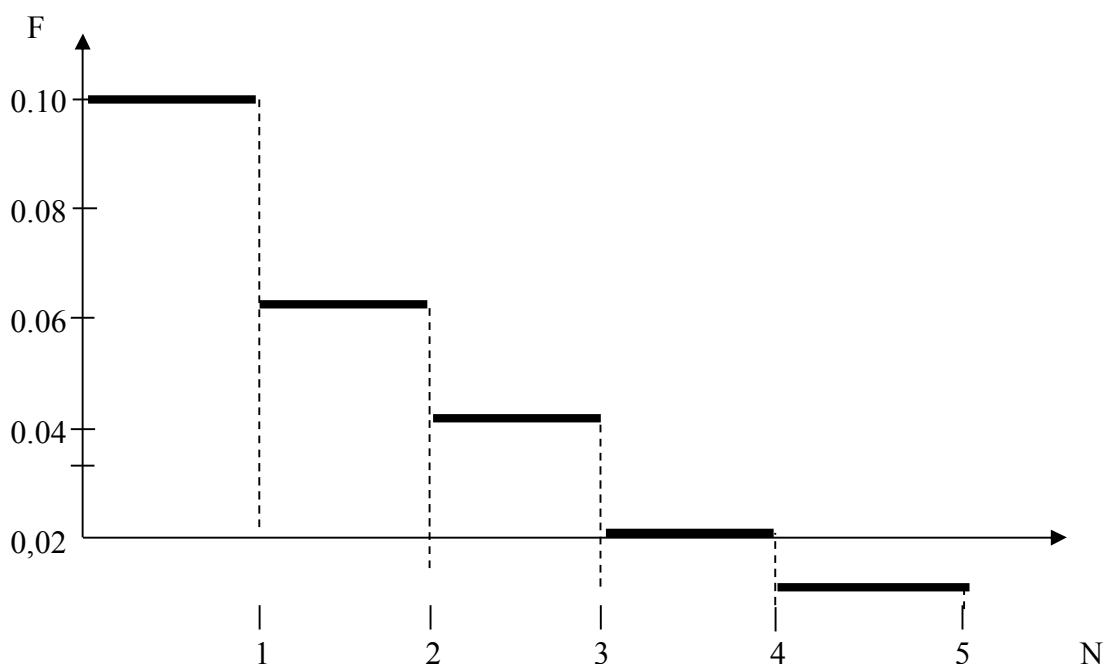
Социальный риск – частота возникновения событий, состоящих в поражении определенного числа людей, подвергаемых поражающим действиям определенного вида, при реализации определенных опасностей.

Социальный риск характеризует масштаб катастрофичности опасностей.

Например: 10 смертельных случаев могли произойти во время 5 горных обвалов, в каждом из них могло быть по две жертвы, но 10 человек могло бы погибнуть и во время одного обвала в горах.

Социальный риск помогает оценить F – N диаграмма.

На основании статистических данных собирается информация: количество погибших N, количество событий, в которых погибло N человек; частота событий (количество случаев за год) F, в которых погибло N человек. По этим данным строится график зависимости $F=f(N)$.



Диаграмму используют для показа зависимости частоты реализации опасности от ее масштаба (масштаб опасности – например, масса падающих камней.).

1.6. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРИЕМЛЕМЫЙ УРОВЕНЬ РИСКА И СОЦИАЛЬНЫЙ ПРИЕМЛЕМЫЙ УРОВЕНЬ РИСКА. ДАТЬ ПОЯСНЕНИЯ.

Склонность людей к рискованному для своей жизни поведению объясняется с эволюционной точки зрения, то есть в борьбе за свое существование человек как вид должен был соблюдать некоторый приемлемый порог рискованного поведения, в противном случае он был бы уничтожен враждебным ему окружением, либо выродился в результате пассивного поведения.

Допустимый уровень риска отображается во многих `пословицах разных народов. Пословица “Трус не рискует” указывает на то, что у разных людей разный уровень риска. В пословице “Волков бояться – к лесу не ходить” достаточно коротко обозначены два вида риска, между которыми человеку в повседневной жизни часто приходится делать выбор. Первый риск – стать

жертвой волка, второй – жертвой голода и холода. Допустимым считается первый риск, а недопустимым – второй.

Необходимость снижения риска до некоторого допустимого уровня является прямым следствием невозможности обеспечения нулевого уровня риска.

Допустимый уровень риска – это вероятность события, негативными последствиями которого на данном этапе развития можно пренебречь.

Допустимый уровень риска формируется индивидуальным и общественным сознанием и является функцией социального, экономического и культурного уровня развития общества.

Различают индивидуальный приемлемый уровень риска и социальный приемлемый уровень риска.

Каждый отдельно взятый человек на производстве и в быту ежедневно и ежечасно вынужден оценивать риск для своей собственной жизни при достижении определенной цели. При этом одна цель отвергается как неприемлемая вследствие того, что ее достижение сопровождается слишком большим с точки зрения человека риском собственной гибели, другая же цель преследуется, так как риск собственной гибели рассматривается в этом случае пренебрежительно малым.

Индивидуальный допустимый уровень риска собственной гибели формируется с детства и зависит от воспитания, образования, профессии, пола, возраста, местожительства и т.п.

Понятно, что у каждого свои собственные понятия об уровне приемлемого риска, которые с течением жизни меняются. В явном виде это можно наблюдать на пешеходном переходе через автомобильную дорогу с интенсивным движением, где пешеходы останавливаются на разном расстоянии от потока машин, в разные моменты времени и с разной скоростью начинают переходить улицу.

Риск гибели людей при несчастных случаях, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях, а также риск умереть от болезни, определенный в данный момент времени, называется наблюдаемым риском.

Считается, что если общество (государство) не предпринимает никаких мер по снижению наблюдаемого уровня риска, то такой риск является *социально приемлемым*.

Критерием приемлемости могут служить ассигнования (средства), выделяемые на здравоохранение и обеспечение безопасности людей в широком смысле (охрана труда, аварийно-спасательные службы и т.п.).

Если численность населения страны растет, и ассигнования на указанные цели также растут пропорционально численности населения, то уровень риска смерти людей в данной стране признаётся социально приемлемым. Социально неприемлемый уровень риска смерти людей наблюдается тогда, когда государство наращивает ассигнования на обеспечение безопасности людей более быстрыми темпами, чем растёт численность населения.

Рассмотрим это на примерах. Допустим, что численность населения за несколько лет практически не изменилась, тогда:

1. В случае ежегодного выделения средств на обеспечение безопасности в одних и тех же размерах (рис.2) наблюдаемый риск в стране считается *социально приемлемым*.
2. В случае ежегодного увеличения средств на обеспечение безопасности (рис.3) наблюдаемый риск в стране считается *социально неприемлемым*.

С 1950 по 1964 гг. в СССР наблюдаемый риск был социально неприемлемым. Дальше, с 1965 по 1987 годы, наблюдаемая смертность определялась государством как социально приемлемая, так как ассигнования, выделяемые на охрану здоровья и обеспечение безопасности людей, едва поспевали за ростом численности населения, а в некоторые годы существенно снижались.

В 1987 году правительство признает, что в стране наблюдается недопустимо высокий уровень смертности. Как результат Совет министров СССР разработал документ под названием “Основные направления развития охраны здоровья населения СССР в 12-ой пятилетке и на период до 2000 года”. В это время резко увеличиваются ассигнования на медицину и охрану труда.

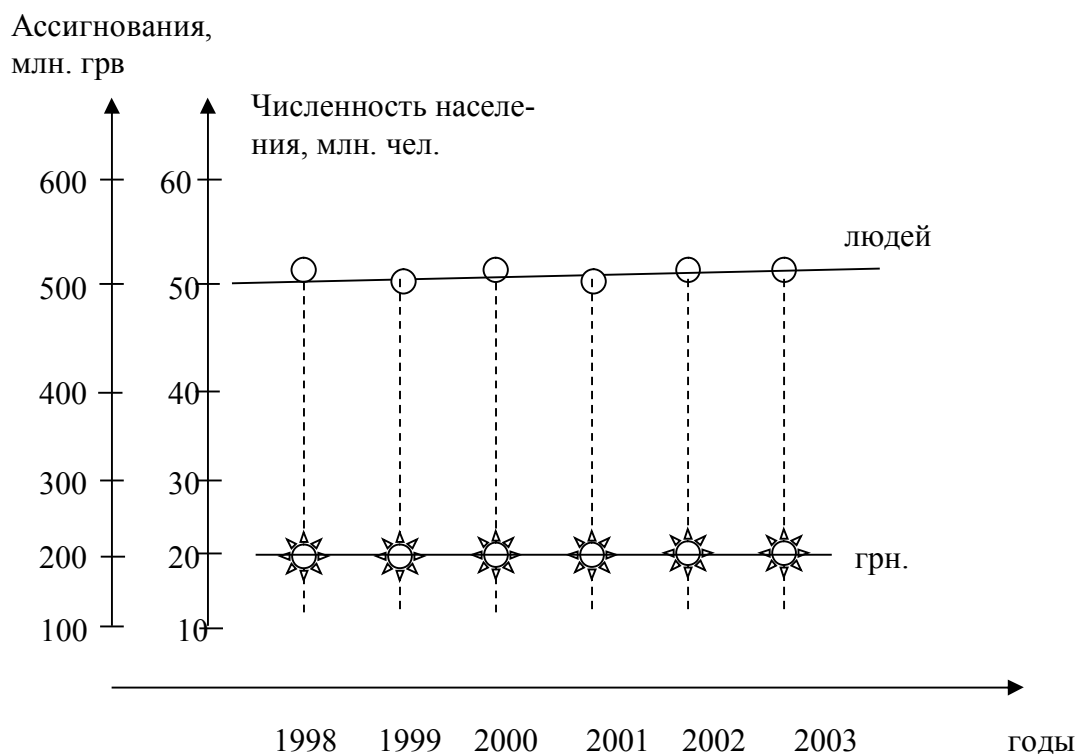


Рисунок 2. – Зависимость численности населения страны от ассигнований, выделяемых на безопасность.

Ассигнования,
млн. грн

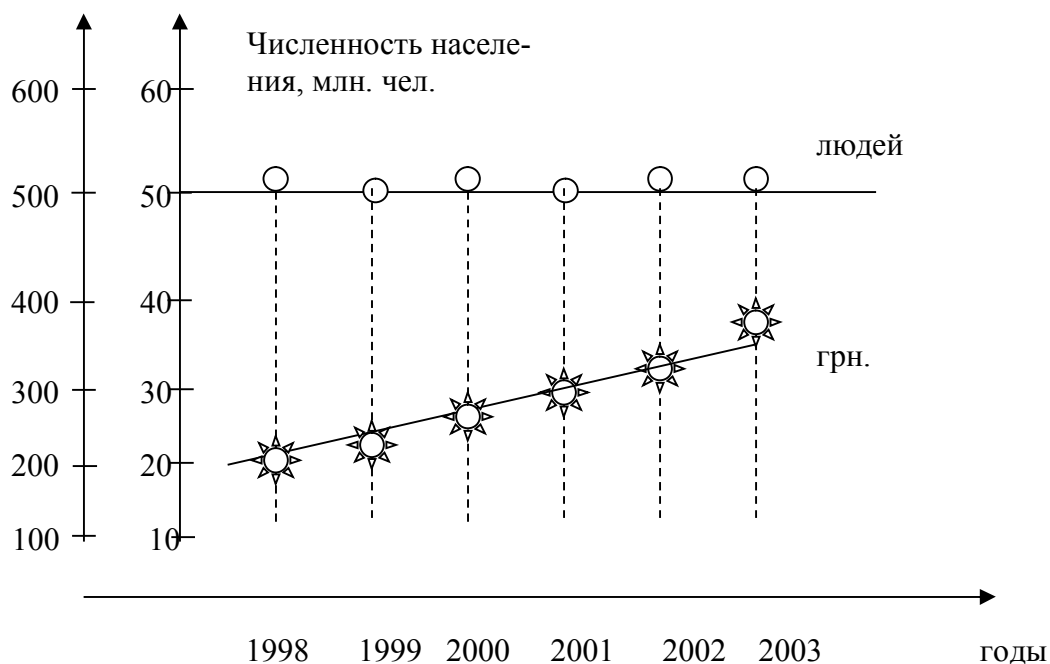


Рисунок 3. – Зависимость численности населения страны от ассигнований, выделяемых на безопасность.

Наконец, после целой серии аварий, катастроф и стихийных бедствий, наиболее губительными и разрушительными из которых были Чернобыльская катастрофа в 1986 году и катастрофическое землетрясение в Армении в 1988 году, советское правительство приступило к созданию общенациональной аварийно-спасательной службы.

Это указывает на то, что уровень риска гибели людей во время несчастных случаев, аварий, катастроф и т.п. был признан неприемлемым.

Социальный приемлемый уровень риска (допустимый риск) представляет собой некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения.

1.7. ДОПУСТИМИЙ РИСК.

Концепция допустимого риска – достижение такого малого риска, который с одной стороны является технически возможным, а с другой стороны – приемлем обществом в настоящее время.

Безопасность жизнедеятельности тесно связана с экономическим аспектом в деятельности конкретного промышленного предприятия, поэтому она не может повышаться бесконечно. Для того, чтобы объяснить выше сказанное, рассмотрим зависимость риска гибели человека за год от затрат на его безопасность в технических системах.

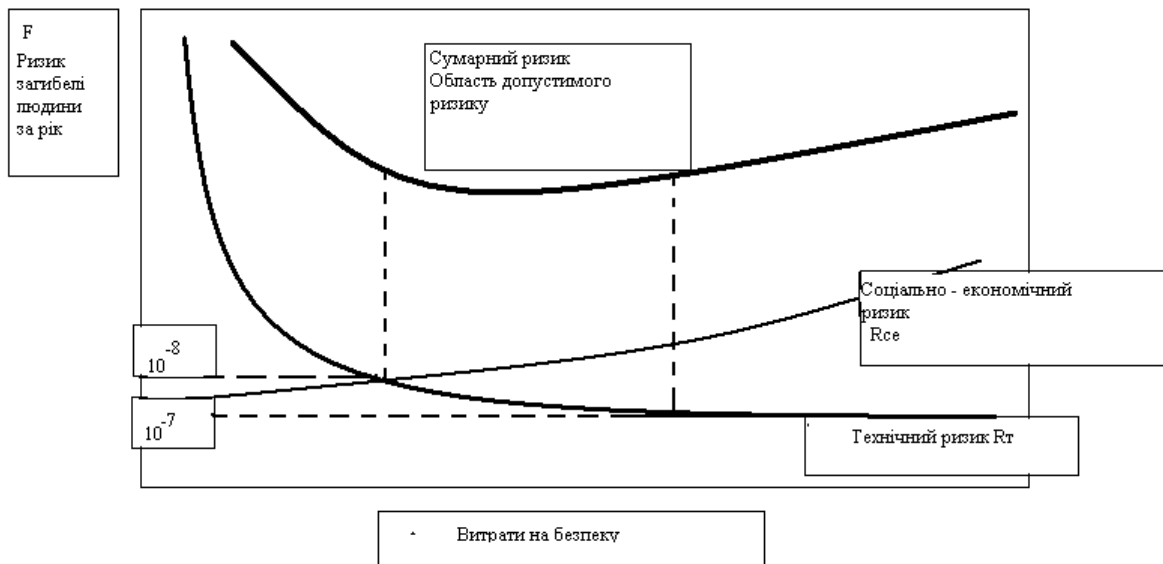


Рисунок 3 – Схема определения величины допустимого риска.

С повышением затрат на безопасность Q наблюдаем уменьшение $R_{тех}$, но снижение технического риска $R_{тех}$ происходит со все меньшей интенсивностью, а социально-экономический риск $R_{се}$ повышается в связи с перекачиванием средств из социальной сферы в техническую. Социально-экономический риск $R_{се}$ определяется, прежде всего ущербом наносимым здоровью человека за счет ухудшения экологии и медицинской помощи.

Учитывая закономерность изменения технического риска $R_{\text{тех}}$ и социально-экономического риска $R_{\text{с-э}}$, находим оптимальную область допустимого риска.

Допустимые уровни различают для рисков вынужденного (профессионального) и добровольного.

Шкала опасностей жизнедеятельности человека приведена в таблице №1.

Таблица №1. Классификация оценки допустимости риска

Условия жизнедеятельности человека	Уровень риска смерти за год	Оценка приемлемости риска
Безопасные	10^{-9} , 10^{-8} , 10^{-7}	Пренебрежимо малый
Относительно безопасные	10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4}	Относительно невысокий - допустимый
Опасные	10^{-3} , 10^{-2} и больше	Высокий. Необходимы меры защиты

Таким образом, индивидуальный допустимый уровень риска должен составлять $10^{-9} - 10^{-7}$.

Допустимый риск в профессиональной сфере обычно принимают $10^{-6} - 10^{-4}$ и недопустимым считают риск 10^{-3} , 10^{-2} и больше.

Значение величин вероятности гибели человека за год на производстве, находящийся в пределах $10^{-6} - 10^{-4}$ называют областью оптимизации профессионального допустимого риска. Мероприятия по защите от конкретных опасностей должна выбираться с учетом экономического обоснования и целесообразности.

1.8. ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.

Питание человека – один из важных факторов внешней среды, существенно влияющий на его здоровье и продолжительность жизни. Продукты питания служат в организме человека источником энергии, а также они необходимы для построения собственного тела.

С точки зрения термодинамики, человек – открытая система, существующая при непрерывном притоке энергии извне. Каждое химическое соединение, поступающее в организм извне, обладает определённым запасом потенциальной энергии. В организме человека химическая энергия превращается в другие виды энергии и используется для выполнения ряда функций. Человеку очень важен состав пищи, т.к. она используется не только для энергетических целей, но и для построения собственных органов и систем. В связи с важностью питания в жизни человека получила своё развитие специальная наука "Нутрициология", изучающая основы рационального питания, влияние качества продуктов на конституцию человека, образование пищевых токсинов /их концентрацию, образование, механизм влияния/.

В настоящее время общеизвестно, что *характер питания влияет на работу центральной нервной системы, а, следовательно, на физиологические и психологические особенности личности.* Большинство ученых считают изменения в питании определяющим фактором во всех сдвигах развития.

В частности, причиной акселерации /увеличение размеров тела и наступление созревания в более ранние сроки/ считается увеличение количества потребляемых полноценных белков и натуральных жиров. Сюда же относят более регулярное потребление овощей и фруктов в течение года. Неправильное питание беременных часто является причиной рождения умственно отсталых детей.

Наш организм требует для перестройки, обновления клеток и тканей порядка 70 химических соединений. Среди них 8 – 10 незаменимых аминокислот, 3 – 5 ненасыщенных жирных кислот, до двух десятков витаминов,

большое количество минеральных веществ и биомикроэлементов, которые организм сам не синтезирует или вырабатывает в ограниченном количестве. Необходимое человек получает при рациональном питании в процессе переваривания, всасывания, усвоения в организме веществ для покрытия его энергетических затрат, перестройки, обновления тканей и регуляции функции организма. Основы пищи составляют белки, жиры, углеводы. Очень важны витамины и минеральные вещества.

Белки необходимы для образования клеток и межклеточного вещества. Физиологической нормой потребления белков в день считается 90 – 100 г для мужчин и 70 – 100 г для женщин. Из них 40 – 60% белков – животного происхождения, так как именно в них содержатся все незаменимые аминокислоты. В сое их только 6 видов, а в растительной пище – 3. Недостаток белка или низкое его качество, т.е. низкое содержание незаменимых аминокислот, вызывает дистрофию мышц, жировое перерождение печени, нарушение работы сердца, общую дистрофию. Особенно важно полноценное белковое питание до 20 лет в период роста детей.

Жиры – источник энергии в организме. Один грамм жиров даёт 9,3 ккал тепла. Однако, жиры требуются и для построения организма и являются поставщиками многих биологически активных веществ. Физиологическая норма потребления в день 80 – 135 г для мужчин 70 – 115 г для женщин. Организму нужны жиры как растительного т, так и животного происхождения приблизительно в соотношении 4:1. Признаками недостаточности жиров есть ослабление иммунной системы, нарушения в центральной нервной системе, внутренних органов (прежде всего в печени), коже.

Углеводы используются организмом в качестве источника энергии. При напряженном физическом труде углеводов не хватает, однако организм способен самообеспечиваться ими благодаря расщеплению жиров до углеводов. Дневная норма потребления углеводов составляет 300 – 400 г. Недостаток углеводов вызывает значительные нарушения энергетических процессов в организме.

Витамины – вещества, которые относятся к незаменимым компонентам питания. Потребности организма в них незначительны – 2 – 20 мг в день, однако их значение для жизнедеятельности огромно. Не случайно и название они получили от латинского слова "Vita", что означает "жизнь". Основная роль витаминов в том, что они участвуют в регулировании обмена веществ в организме и их усвоении, ускоряют протекание химических реакций при пищеварении. Без витаминов невозможно нормальное формирование и функционирование ферментов. Недостаток витаминов приводит к серьёзным нарушениям многих функций организма и специфическим заболеваниям, таким как, например, цинга.

Минеральные вещества – необходимые компоненты питания, которые важны для нормальной жизнедеятельности и развития организма. Они обеспечивают кислотно–щелочной баланс в организме, участвуют в образовании белков, являются строительным материалом для клеток, участвуют в ферментативных процессах. Различают:

- макроэлементы (концентрация превышает 0,001%). Это кислород, углерод, водород, калий, кальций, магний, азот, сера, натрий, фосфор, хлор, железо.

- микроэлементы (концентрация находится в пределах 0,000001% - 0,001%). Это марганец, цинк, медь, бор, молибден, кобальт и др.

Важным признаком рационального питания является соотношение белков, жиров и углеводов. Это соотношение должно составлять 1:1:4.

Угроза здоровью существует как при отрицательном энергетическом балансе, когда калорийность пищи не покрывает затрат энергии организмом, так и при положительном энергетическом балансе, когда человек потребляет больше, чем тратит. В этом случае наблюдается ожирение, что приводит ко многим заболеваниям. Статистика утверждает, что излишний вес (на 15-20 кг больше нормы) увеличивает вероятность смерти людей на 70%.

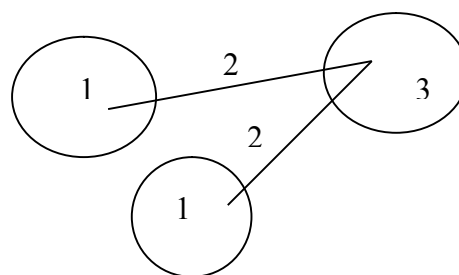
Многие теории, на которых основывалась наука о питании, сегодня устарели. Например, с помощью теории калорийного питания подсчитывали

калорийность продуктов и определяли потребность человека, выполняющего различную работу, в тех или иных продуктах. Однако, оказалось, что пища, сгоревшая в калориметрической печи и переработанная в желудке человека, даёт различное количество калорий. Часто это приводило к перееданию, ожирению или к недобору требуемых калорий. Ученые пришли к выводу о том, что продукты можно поделить на тяжелоусваиваемые и легкоусваиваемые по затратам энергии организма на их переработку. Например, мясо труднее переваривается, чем натуральные злаковые продукты. Сегодня часто говорят о "мертвых" и "живых" продуктах. К "живым" относятся продукты, которые растут под солнцем и употребляются в свежем виде. Это зелень, злаки, овощи, фрукты, бобовые, орехи. Ко вторичным "живым" продуктам относят то, что переработано из растений животными организмами (молоко, мёд, яйца, мясо, рыба). "Мертвые" продукты – те, которые подвергались длительному замораживанию, сохранению, рафинированию, копчению, обработке химическими добавками (красителями, консервантами и др.). К сожалению, разнообразие синтетической пищи на нашем столе с каждым годом увеличивается. Особенно серьёзную угрозу здоровью представляет появление продуктов, выращенных с использованием генных технологий. Благое желание учёных накормить всё увеличивающееся население планеты привело к опасности, которую некоторые ученые считают глобальнее, чем ядерное или химическое оружие. Генетические манипуляции могут привести и уже приводят к непредсказуемым последствиям – отравлениям и болезням, вызванным возникновением новых неизвестных аллергенов.

1.9.. АНАЛИЗАТОРЫ ЧЕЛОВЕКА. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНАЛИЗАТОРОВ. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛИЗАТОРОВ ЧЕЛОВЕКА – ПОРОГИ АНАЛИЗАТОРОВ.

Органы чувств, т.е. системы, воспринимающие сигналы из внешней среды называют *анализаторами*. Любой анализатор состоит из трёх основных частей:

1. рецептор;
2. проводящий путь;
3. центр анализатора.



Например, глаз – рецептор, нерв – проводящий путь, участок коры головного мозга – центр зрительного анализатора.

По роду воспринимаемых сигналов различают зрительный, слуховой, тактильный, вкусовой, обонятельный, осязательный и др.

Принцип работы всех анализаторов заключается в *перекодировании* информации. Различные по своей природе физические агенты, преобразуются в рецепторе в биопотенциалы, которые и представляют собой код нервной системы.

В организме человека специфическая функция приёма и переработки сигналов (информации) осуществляется именно нервной системой.

Различают *центральную* и *периферическую* нервную систему.

К центральной относятся головной и спинной мозг, где осуществляется переработка информации.

К периферической системе относят проводящие пути и рецепторы. Пути проводящие сигналы от рецептора к центру называют центростремительными, а от центра к периферии – центробежными.

Элементами нервной системы являются *нейроны* – клетки, имеющие размер 100 – 200 мкм в поперечнике, объём – 0,001 мм³, вес – $8 \cdot 10^{-5}$ г. Общее их число 14-15 млрд. Нейроны не делятся в процессе жизни человека.

Организация нервной системы отличается высокой «плотностью монтажа», а именно 10^7 элементов на одном сантиметре кубическом. Нейроны также как и рецепторы могут быть только в двух состояниях – относительно-го покоя и возбуждения. Каждый нейрон окружен полупроницаемой оболочкой, не пропускающей ионы Na^+ (их много в среде, окружающей клетку) и пропускающей ионы K^+ (связанные с белком). За счет этого создается постоянная разность потенциалов между клеткой и средой (потенциал покоя), достигающая 70-90 mV. Действие любого агента среды, если он достаточен по силе, вызывает деполяризацию мембраны и она становится проницаемой для натрия. В точке "повреждения" потенциал равен 60 mV. Благодаря этому возникает разность потенциалов 130 mV по отношению к соседнему участку нерва. Разряд вызывает деполяризацию в соседнем к ним участке и так распространяется возбуждение. Нейрон работает по закону "всё или ничего", потому, что все зависит от силы возбуждения (достигла или нет порога деполяризации). Когда порог достигнут – нейрон генерирует биопотенциал на 130 mV. В момент пика, а он длится около 5 секунд нейрон возбужден. Благодаря этому информация передается дискретно (до 100 бит/сек). Нейроны имеют приблизительно 585 тысяч часов надежности примерно (?) лет работы). Для сравнения, надежность работы электронной лампы составляет 150 часов.

Любые агенты среды, способные вызывать возбуждение рецепторов, называются *раздражителями*. Ощущение, а значит и восприятие зависит от свойств сигнала, рецептора и центра анализатора.

Основными характеристиками любого анализатора являются пороги: абсолютные;

дифференциальные;

оперативные.

Понятие каждого из этих порогов может быть введено по отношению к энергетическим, пространственным, информационным и временным характеристикам внешних сигналов. Рассмотрим данные пороги более детально.

Абсолютный порог:

Минимальная сила сигнала, вызывающая возбуждение рецептора и дающее его ощущение называют абсолютно нижним порогом (I_{\min}).

Максимальная сила сигнала, ещё не вызывающая болевых ощущений называют абсолютно верхним порогом (I_{\max}).

Диапазон воспринимаемых сигналов $D = (I_{\min} — I_{\max})$, от минимального ощущения до болевого. Например, диапазон восприятия звука по частоте 20 – 20000 Гц

С помощью анализаторов человек может не только ощущать тот или иной сигнал, но и различать сигналы. Для характеристики различения сигналов вводят понятие *дифференциального* порога.

$D = I_{\min}$  I_{\max}

Дифференциальный порог характеризуется минимальным приращением сигнала, обеспечивающим изменение его ощущения. Экспериментально установлено, что минимальный прирост (dI_{\min}), обеспечивающий изменение ощущения подчиняется уравнению, известному как закон Вебера:

$$\frac{dI_{\min}}{I_{\phi}} = K = Const$$

$K = 0,01$ – для зрительного анализатора;

$K = 0,1$ – для слухового анализатора;

$K = 0,3$ – для тактильного анализатора.

Когда же мы имеем дело со слабыми или очень сильными сигналами, указанное соотношение нарушается. Несколько точнее зависимость между dI и I_{ϕ} описывается логарифмически (закон Фехнера):

$$S = K_1 \lg I + K_2$$

где: S – мера ощущения (субъективная оценка);

K_1 и K_2 – константы (найжены эмпирически);

I – интенсивность сигнала.

Для учета скорости изменения сигнала во времени вводят понятие динамического порога дифференциальной чувствительности ($\Delta D I_{\min}$)

$$\Delta D I_{\min} = \Delta I_{\min} (1 + V_0 / (V_i - V_0))$$

где: ΔI_{\min} – статический порог дифференциальной чувствительности;

V_0 – пороговая скорость сигнала;

V_i – текущая скорость изменения сигнала.

При $V_i \rightarrow \infty$, $\Delta D I_{\min} = \Delta I_{\min}$. Чем меньше V_i , тем больше $\Delta D I_{\min}$, т.е. чем медленнее изменяется сила сигнала, тем больших значений должен достичь градиент, чтобы человек получил новое ощущение.

Например: $I_1 \rightarrow S_1$

$V_i < V_0$ ↓

$I_2 \rightarrow S_1$

В данном случае скорость изменения сигнала V_i меньше пороговой скорости V_0 . Сигнал изменился I_2 , однако ощущение восприятия сигнала осталось прежним S_1 .

При предельных значениях порогов надежность восприятия и длительность безошибочной работы низка. В связи с этим, большое практическое значение имеет, так называемый оперативный порог различения, т.е. минимальное отличие интенсивности сигналов, при котором достигается максимальная вероятность различения их человеком.

Оперативный порог определяется той наименьшей величиной различия между сигналами, при которой скорость и точность восприятия информации максимальна.

Оперативный порог в 10 – 12 раз превышает дифференциальный.

1.10. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ И ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗРИТЕЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ ЧЕЛОВЕКА.

Свыше 80% информации об окружающей среде человек получает через зрительный канал. Зрение позволяет человеку воспринимать *форму, цвет, яркость и движение* предметов.

Возможность зрительного восприятия определяется *энергетическими, пространственными, временными, и информационными* характеристиками внешних сигналов.



1. Диапазон восприятия яркостей;
2. Контраст;
3. Слепящая яркость;
4. Световосприятие (или цветоощущение);
5. Пропускная способность;
6. Острота зрения;
7. Поле зрения;

8. Объем восприятия;
9. Латентный период зрительной реакции;
10. Длительность инерции ощущения;
11. Критическая частота мелькания (КЧМ);
12. Время адаптации;
13. Длительность информационного поиска.

Энергетические характеристики зрительного анализатора определяются мощностью световых сигналов, воспринимаемых глазом.

1) Величиной **ЯРКОСТИ** называют величину нервных импульсов, возникающих в сетчатке глаза.

$$D = 10^{-6} - 10^9 \text{ [Кд/м}^2\text{]}$$

D – диапазон восприятия;

Кд/м^2 – единица измерения яркости;

Яркость
$$B = \frac{I}{S \cdot \cos \varphi}$$
 ; где I – сила света;

S – площадь поверхности;

φ – угол с нормалью к светящемуся объекту.

2) Видимость предметов, объектов определяется **КОНТРАСТОМ**, т. е. степенью различия цвета и фона. Для оценки контраста, последний выражается в % и вводят соответствующий показатель (K) контрастности. Мы различаем прямой: $B_{\phi} > B_{об}$ и обратный: $B_{об} > B_{\phi}$ контрасты, где B_{ϕ} и $B_{об}$ – соответственно яркость фона и объекта. Черные знаки на белом фоне – пример прямого, а белые буквы на черном – обратного контраста. Тогда количественная оценка контрастности выразится так:

$$K_{пр} = \frac{B_{\phi} - B_{об}}{B_{\phi}} \cdot 100\% \text{ для прямого и}$$

$$K_{об} = \frac{B_{об} - B_{\phi}}{B_{об}} \cdot 100\% \text{ для обратного контраста.}$$

Величина контраста изменяется от 0 до 100%: $K_{np,об} \leq 20\%$ - малый, $K_{np,об} = 21 \div 50\%$ -средний и $K_{np,об} > 50\%$ - высокий контраст. Необходимо, чтобы контраст был менее 50%.

3) **СЛЕПЯЩАЯ ЯРКОСТЬ.** При больших яркостях объекта или при внезапном перепаде яркости (освещенности) возникает потеря зрительного восприятия или кратковременное его ухудшение. Такие яркости называются слепящими. Яркость может возникнуть при работе с электросваркой, при включении сильных сигнальных огней на рабочем месте, при переходе на аварийное освещение, отличающееся интенсивностью и т. д. Естественно, что возникновение слепящей яркости дезорганизует работу оператора и может быть причиной многочисленных ошибок.

Допустимый уровень увеличения яркости, еще не вызывающий ослепления, может быть определен по формуле:

$$g = 8\sqrt[3]{B\phi}$$

где: g – допустимое увеличение яркости;

$B\phi$ – яркость фона, к которому глаз адаптирован.

Пример ослепляющей яркости: ослепление водителя ночью светом встречного автомобиля на 3 – 5 сек.

4) **СВЕТОВОСПРИЯТИЕ (или ЦВЕТООЩУЩЕНИЕ).**

Свето- и цветовоспринимающие элементы расположены в сетчатой оболочке, выстилающей внутреннюю поверхность глазного яблока. Световые сигналы воспринимаются рецепторами, которые называются *палочками* (около 130 млн. шт.), цветové – *колбочками* (около 7 млн. шт.).

Колбочки расположены, главным образом, в центральной зоне сетчатки, а палочки – по всей ее поверхности.

В сетчатой оболочке энергия светового сигнала через цепь хим. Реакций трансформируется в биопотенциал, который по зрительному нерву передается в кору головного мозга.

Цвета воздействуют на психофизиологическое состояние человека.

Различают теплые тона: красный;
оранжевый; } – увеличивают теплопродукцию человека;
желтый

холодные: голубой; } – снижают теплопродукцию человека;
синий;
фиолетовый

граница – зеленый цвет.

Проводили эксперимент. В помещении при температуре $+15^{\circ}\text{C}$ работали люди в течение 1 – 2 часов. Стены были окрашены в теплые тона и никаких жалоб работающих не было. Когда та же группа людей работала в помещении с той же температурой, но стены были окрашены в холодные тона – поступили жалобы работающих: им было холодно.

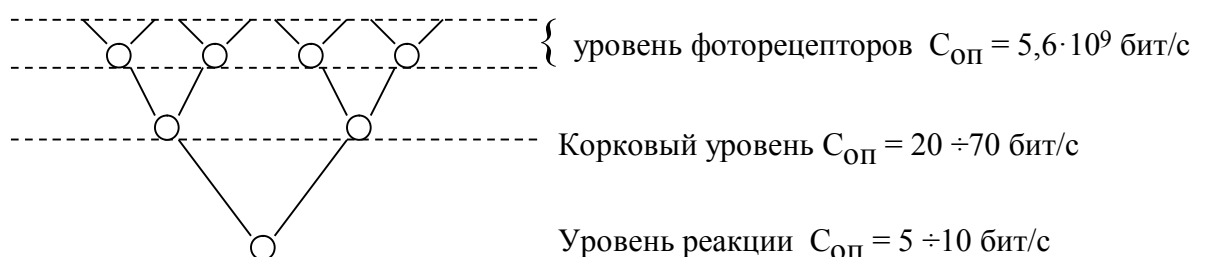
Красный цвет при коротком воздействии на органы зрения возбуждает нервную систему, но при длительном воздействии – угнетает ее.

Световосприятие зависит от формы и углового размера (расстояния) наблюдаемого предмета.

При последовательном восприятии различных сигналов их надежное различение происходит при интервале не менее 8 мсек.

5) Пропускная способность человека - оператора – это максимальное количество информации, которую безошибочно перерабатывает человек - оператор в единицу времени.

Пропускная способность оператора, как канала связи, определяется пропускной способностью того участка коры головного мозга, для которого она наименьшая.



Пространственные характеристики зрительного анализатора дают возможность оценивать предметы, объекты по размерам и определять их месторасположение в пространстве.

6) **ОСТРОТА ЗРЕНИЯ** (особые требования предъявляются к операторам, водителям и т. п.)

Остротой зрения называют способность глаза различать мелкие детали предметов, объектов. Острота зрения характеризуется наименьшим расстоянием между двумя точками, которые воспринимаются отдельно.

Предел различения на расстоянии 25 см составляет для большей части людей 0,06 мм, хотя отдельные специалисты различают зазор в 0,006 – 0,01 мм. Чем дальше предмет от наблюдателя, тем больше расстояние между двумя точками, воспринимаемыми отдельно.

Остроту зрения удобно характеризовать *углом зрения*, т. е. углом, образованным двумя сходящимися у зрачка прямыми от крайних точек объекта.

Угол зрения, определяющий остроту зрения

$$\alpha = 1' \rightarrow 1$$

соответствует одной угловой минуте. Нормальный глаз различает две точки, видимые под углом в 1' (одну угловую минуту).

Размер букв в одном ряду на плакате в кабинете окулиста соответствует определенной остроте зрения.

Острота зрения зависит от:

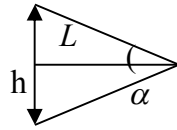
- уровня освещенности;
- расстояния до наблюдаемого объекта;
- его месторасположения;
- возраста человека.

Эти факторы необходимо учитывать при организации рабочих мест.

7) **ПОЛЕ ЗРЕНИЯ**. Полем зрения называют область видения при фиксированном взоре в заданную точку, например, по вертикали – 140° , по горизонтали – 180° .

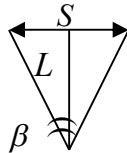
При утомлении (к концу рабочего дня) происходит уменьшение поля зрения. Удобнее наблюдаемые предметы, объекты выразить не в линейных единицах, а в угловых.

По вертикали:



$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{h}{2L}$$

По горизонтали:



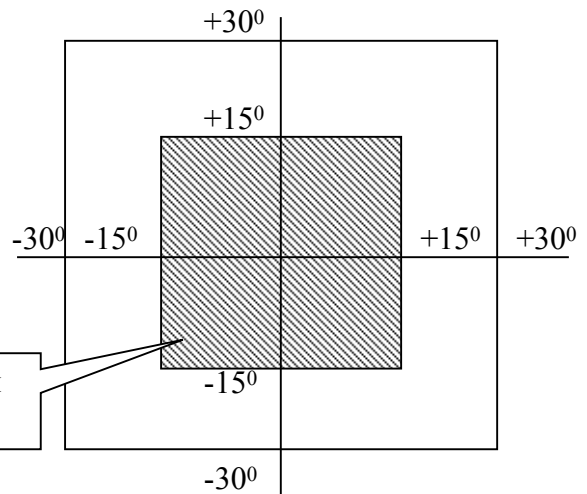
$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \frac{S}{2L}$$

Условно поле зрения можно разделить на три зоны:

Центральное поле $\alpha, \beta = \pm 15^\circ$

Зона ясного видения $\alpha, \beta = \pm 30^\circ$

Зона периферического зрения $\alpha, \beta > \pm 30^\circ$



8) **ОБЪМ ВОСПРИЯТИЯ.** Объём восприятия – это число предметов, объектов, которое может охватить человек в течении одной зрительной фиксации. В среднем объём восприятия находится в пределах 4 ÷ 8 элементов (магическое число Мюллера). Объём восприятия зависит от сложности воспринимаемой фигуры. Наиболее простыми являются цифры, буквы – 7, 8 элементов. Но всё это зависит от индивидуальных особенностей человека.

9) **ЛАТЕНТНЫЙ ПЕРИОД ЗРИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ.** Латентным периодом зрительной реакции называется промежуток времени от момента подачи сигнала до момента возникновения его ощущения. В среднем время латент-

ного периода лежит в пределах $160 \div 240$ миллисекунд (см. рис). $t_{л.п.} = t'_1 - t_1$;

10) **ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИНЕРЦИИ ОЩУЩЕНИЯ** ($t_{и.о.}$). Эта характеристика важна при дискретном поступлении сигнала (см. рис).

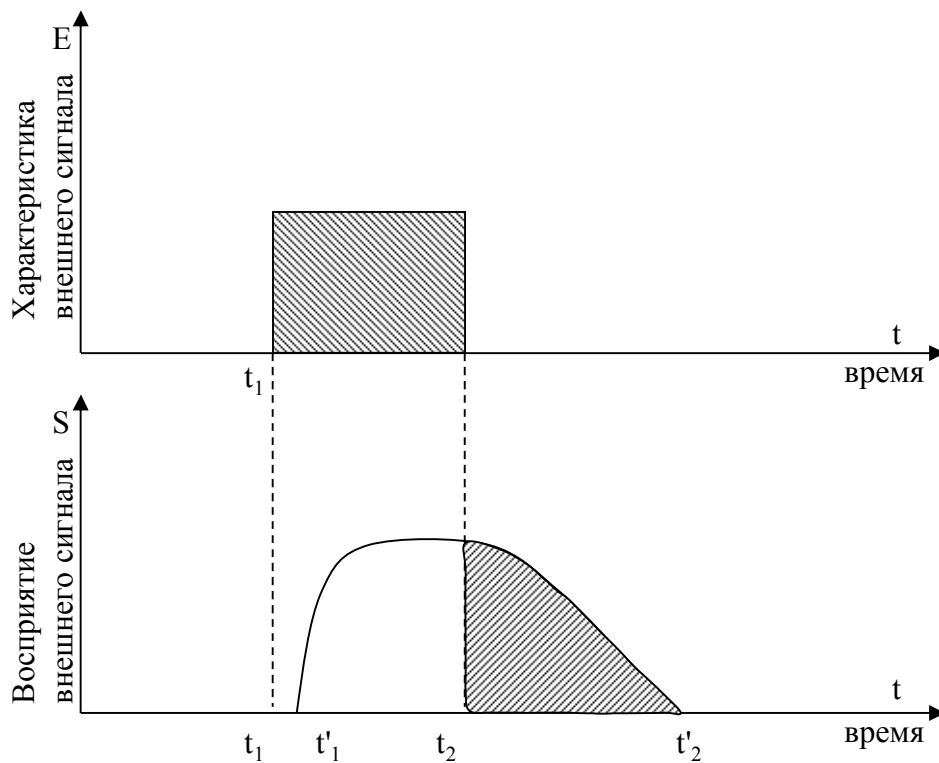


Рисунок. Латентный период зрительной реакции. Длительность инерции ощущения.

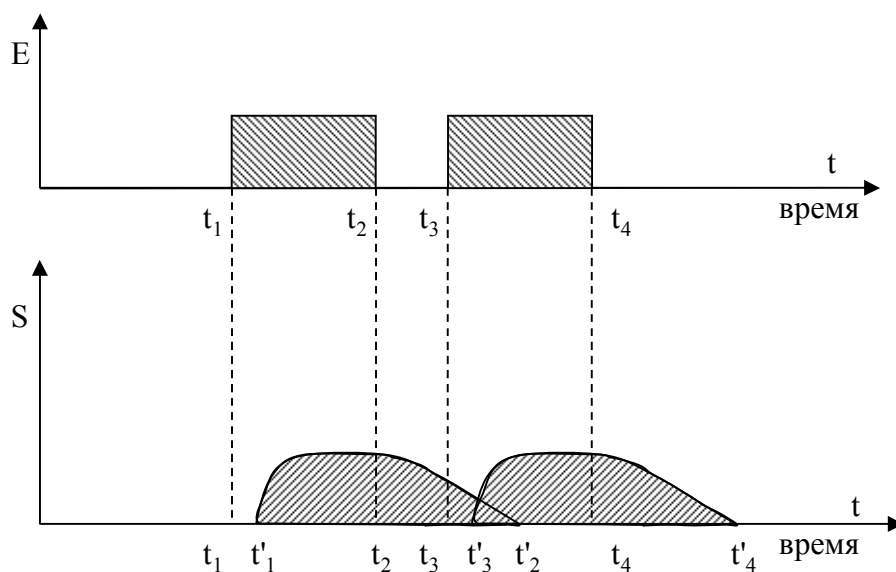


Рисунок. Инерция ощущения при дискретном поступлении сигнала с интервалом менее 8 мсек.

При дискретном поступлении сигнала, в период его следования, время между сигналами не должно быть меньше времени сохранения ощущения. Это время находится в пределах $0,2 \div 0,5$ сек. Как видно из рисунка, сигналы $t_2 - t_1$ и $t_4 - t_3$ дискретны, однако время ощущения этих сигналов $t'_4 - t'_1$.

Отображение (ощущение) светового сигнала имеет информационность, т. е. оно сохраняется некоторое время после прекращения сигнала

Длительность инерции ощущения зависит от яркости сигнала и тем больше, чем больше яркость (В) и контрастность (К).

При большой частоте следования сигналов они перестают опознаваться дискретно. Так, при мелькании светового сигнала с частотой 50 Гц (т. е. с периодом времени $1/50 = 0,02$ с) он воспринимается как немелькающий.

Надежный подсчет частоты мельканий осуществляется при значительно меньших частотах. Так, при частоте 2 – 3 Гц (0,2 – 0,3 с) число мельканий определяется, в среднем, безошибочно, при 6 – 7 Гц (0,16 – 0,14 с) – число ошибок невелико, а при частоте большей 8 Гц ($< 0,125$ с) счет становится совершенно ненадежным.

11) Предельная (минимальная) частота, при которой оператор еще успевает фиксировать число сигналов, получила название **КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ МЕЛЬКАНИЙ** (К. Ч. М.).

К. Ч. М.- широко используется для определения степени утомления зрительной системы человека, а также при конструировании средств отображения, когда необходимо дискретное восприятие сигнала, либо, когда нужно добиться слитной картины (кино, телевидения). Величина К. Ч. М. зависит от яркости, размеров и расположения предметов в пространстве.

12) **ВРЕМЯ АДАПТАЦИИ**. При изменении освещенности изменяется диаметр зрачка (сужается или расширяется в диаметре то 1,5 до 7 – 8 мм). В

процессе адаптации в значительной мере, до 10^8 раз, меняется чувствительность зрительного анализатора.

Различают темновую адаптацию ($C \rightarrow T$, светло \rightarrow темно) и светловую ($T \rightarrow C$) адаптацию. Время адаптации зависит от ее вида и лежит в пределах: долей секунд при светловой адаптации и несколько (иногда десятков) секунд – при темновой адаптации.

13) ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА Для некоторых видов операторской деятельности процесс восприятия сигнала сводится к информационному поиску.

Общее время информационного поиска: $\tau_{u.n.} = \sum_{i=1}^n (t_{\phi i} + t_{ni})$

Где: n – число шагов поиска;

$t_{\phi i}$ – время фиксации взора;

t_{ni} – время перемещения взора.

Если $t_{\phi i} \gg t_{ni}$, тогда $\tau_{u.n.} = \sum_{i=1}^n t_{\phi i}$

1.11. ПРЕДМЕТ И ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ ЭРГНОМИКИ. ЗАДАЧИ ЭРГНОМИКИ.

Многочисленные системы становятся взаимосвязанными только благодаря наличию такого основного звена, как человек. Поэтому необходимо учитывать:

Антропометрические свойства человека: размер и форма человеческого тела и его отдельных частей.

Психофизиологические особенности, т.е. устанавливают соответствие оборудования особенностям функционирования органов чувств человека (порог слуха, зрения, осязания и др.).

Психологические особенности, т.е. соответствие оборудования и психики человека.

Когда создаётся новая машина, речь должна идти не просто о машине как таковой, а о системе "человек – машина – производственная среда".

Комплексный системный подход к изучению представленной системы является методологической основой такой науки как *эргономика*. Эргономика в переводе с греческого - *ergon* – работа, *nomos* – закон. Термин – эргономика был принят в Англии в 1949 году.

Эргономика – наука о трудовой деятельности человека, изучающая взаимодействие человека с производственной средой.

Объект изучения – система "человек - машина" (СЧМ), включая производственную среду, в пределах которой человек выполняет заданную функцию.

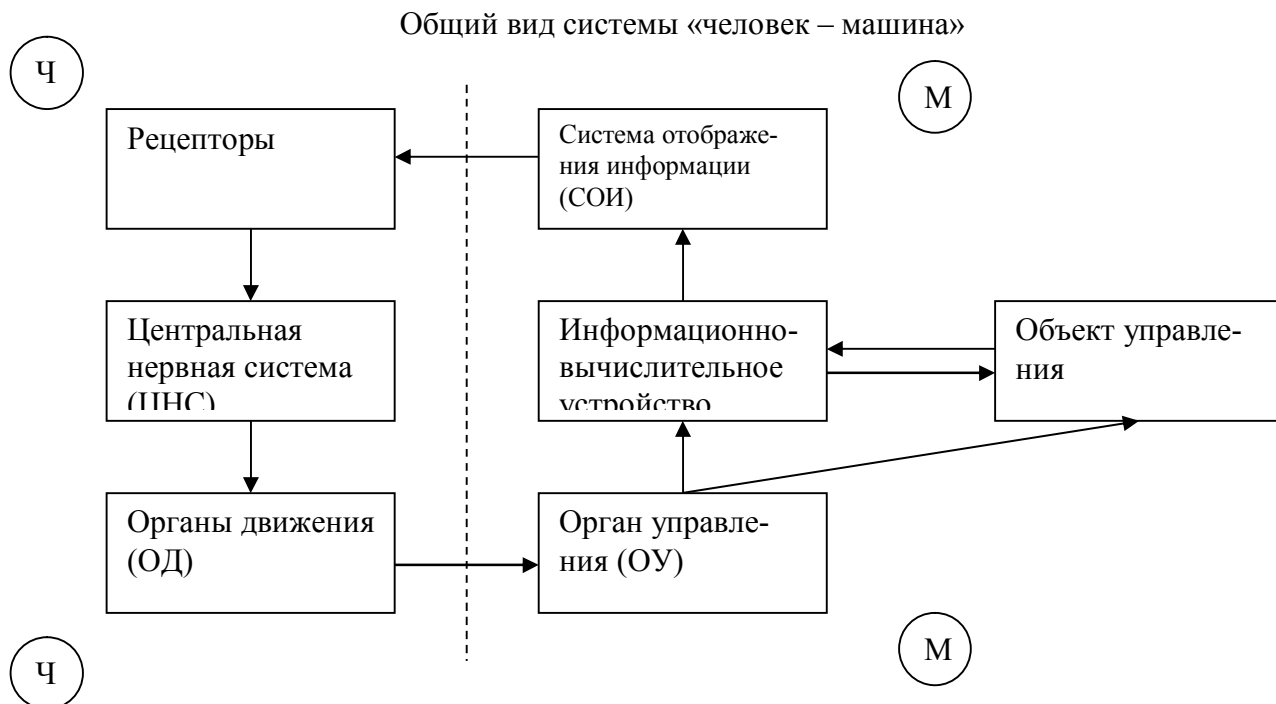
Предмет изучения – деятельность человека во взаимодействии с техническими устройствами.

Эргономика базируется на таких науках, как психология, физиология, гигиена труда, а также на технических науках.

Задача эргономики – создание научных основ оптимизации труда человека, разработка общих принципов рационального проектирования и конструирования технических систем с учетом человеческого фактора.

Исходя из того, что человек является ненадёжным звеном системы "человек - машина", эргономика рассматривает следующие вопросы:

- изучение преобразования информации человеком;
- принципы построения рабочих мест;
- изучение влияния психологических факторов;
- профессиональная подготовка человека. Надежность человека: память, объём информации, быстрота принятия решения и т.д.;
- экономический эффект от применения принципов эргономики;
- социальный аспект – улучшение рабочих мест, надежность техники.



где: Ч – человек; М – машина.

Анализ представленной системы.

Условно всю деятельность человека – оператора делят на:

Информационный поиск- пассивное или активное; переработка информации.

Обслуживание – принятие решения (выработка стратегии поведения человека); управляющие действия; получение информации о результатах (поставленная задача выполнена или нет).

1.12. ОСНОВНЫЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПСИХИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ (ОЩУЩЕНИЕ, ВОСПРИЯТИЕ, ВНИМАНИЕ, ПАМЯТЬ, МЫШЛЕНИЕ).

К основным познавательным процессам относят: ощущение, восприятие, внимание, память и мышление.

1) **Ощущение** – это простейший психологический процесс отражения в сознании человека отдельных свойств предметов окружающего его мира.

Ощущения связаны с пороговыми сигналами – минимальной силой сигнала, дающего его ощущение.

Без ощущения не может быть восприятия.

2) **Восприятие** – это создание целостной картины предметов под влиянием реально действующих сигналов. В отличие от ощущений, которые касаются отдельных деталей, восприятие касается предмета в целом.

Восприятие зависит от объективных и субъективных причин. Объективные причины – характеристики внешних сигналов. Субъективные причины – это состояние человека – оператора, установка на восприятие данных сигналов, информации или выбор определенного сигнала (апатия, усталость, нежелание работать).

В основе восприятия лежат так называемые межанализаторные связи, т. е. связи между различными анализаторами.

Пример первого восприятия какого-либо предмета, в данном случае – лимона. Человек ощущает его округлую форму и желтый цвет (через зрительный анализатор), его своеобразный аромат (через обонятельный анализатор), мягкую, шероховатую поверхность (через кожный и двигательный анализатор), его кислый вкус (через вкусовой анализатор). Таким образом, восприятие – связь различных ощущений.

3) **Внимание**. Получение информации связано с уровнем внимания или избирательной ориентацией, предполагающей повышенное восприятие определенных сигналов за счёт торможения других. Например, лесную поляну совершенно по-разному будут воспринимать: охотник, геолог, ботаник, агроном, охотник.

То, что находится в центре внимания человека при восприятии называют *объемом восприятия*, а всё остальное – *фоном*.

Внимание характеризуется колеблемостью (флуктуацией), объемом, интенсивностью и устойчивостью.

Колеблемость – через 20-30 секунд на 2-3 секунды внимание резко снижается. Это происходит периодически.

Объём внимания – количество объектов, которое воспринимается одновременно с достаточной ясностью, т.е. охватывается одновременно. Опыт показывает, что объём внимания взрослого человека находится в пределах 4-6 объектов.

Интенсивность внимания зависит от вида трудовой деятельности. Например, интенсивность чтения – 100%, езда на велосипеде - 12%, уборка помещения – 9%.

Устойчивость внимания – это удержание внимания на предмете или какой-либо деятельности. Различают пассивное и активное внимание. Пассивное внимание – это удержание внимания на объекте приблизительно 5 секунд, активное внимание – 15 – 20 минут. Через каждые 45 минут при чтении лекции необходимо делать перерыв на 5-10 минут. Это необходимо для восстановления устойчивости внимания.

4) **Память.** Образы предметов и явлений, которые возникают в мозгу человека, бесследно не исчезают после прекращения этого воздействия. Они сохраняются и мы можем их себе представить.

Представление – следовые образы предметов, явлений, имевших ранее место и оставшиеся после их восприятия в предшествующее время. Различают: представление памяти (точная копия увиденного и услышанного ранее); представление образа (создание в голове человека нового образа из ранее известных элементов). Построение представлений в любом случае связано с использованием прошлого опыта, т.е. с памятью человека.

Память – способность человека узнавать, сохранять и воспроизводить информацию.

По *структуре* память может быть *механической* и *смысловой*; *кратковременной* и *долговременной*.

Механическая память, например, рассказывание на память стихотворения без ошибок после двух-пяти кратного его прочтения. Или решение дифференциального уравнения.

Смысловая память – это высказывание мысли смысловым выражением, отличающимся от первоначального. Этот вид памяти присущ только человеку. Преимущество смысловой памяти по сравнению с механической в том, что при механической памяти происходит сравнительно быстрое забывание. Студенты через неделю после сдачи экзамена забывают 20% материала, ещё через неделю $\frac{1}{3}$ от оставшейся информации. Через два месяца они забывают практически всю информацию, при условии, что информация остаётся не востребованной.

Кратковременная память – это процесс небольшой длительности (несколько секунд или минут), но достаточный для точного восприятия только что воспринятых событий, явлений. После непродолжительного времени впечатления исчезают и человек обычно оказывается неспособным что-либо вспомнить из воспринятого. Например, память машинистки, печатающий текст.

Долговременная память характеризуется относительной длительностью и прочностью сохранения воспринятого материала. Эти знания человеку нужны вообще. Он их накапливает и сохраняет в более обобщенном и систематизированном виде. Это будет понятно, если Вам будут заданы следующие вопросы: " Ваша фамилия, имя?", Столица Украины?". Ответы на эти и многие другие вопросы мы извлекаем в нужный момент из долговременной памяти.

Память человека характеризуется объёмом, быстротой запоминания, прочностью фиксации и точностью воспроизведения.

Объём памяти довольно большой. За 60 лет человек может накопить $2,8 \cdot 10^{20}$ бит информации, что соответствует по объёму большой советской энциклопедии. Однако, человек использует всего 30% из этого объёма информации.

5). **Мышление** – высшая форма отражения мозгом человека окружающего мира. Сложный познавательный процесс, свойственный только человеку.

Под мышлением понимают обобщенное, опосредованное познание действительности.

Опосредованное познание можно пояснить на следующем примере: Человек находится в помещении и хочет определить температуру наружного воздуха. Он может выйти на улицу и своим кожным анализатором определить температуру. Но он может посмотреть и на показания термометра, прикрепленного за окном. Таким образом, человек воспринимая одно, может судить о другом. Это возможно потому, что человек знает зависимость между объемом ртути в термометре и температурой ртути, а значит и среды вокруг термометра.

Процесс познания общих и существенных свойств предметов и явлений и есть *обобщенное познание*.

1.13. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ РОСТА ТРАВМАТИЗМА.

Международная статистика свидетельствует о том, что главным виновником несчастных случаев является не техника, не организация труда, а сам работающий. Известно, что в 50 -90% несчастных случаев и травматизма, в зависимости от отрасли, есть доля вины пострадавшего. Почему же люди, которым от рождения присущ инстинкт самосохранения, так часто становятся виновниками своих травм? Чтобы ответить на эти вопросы, необходимо рассмотреть основные причины опасного поведения людей.

Первая причина – ухудшение физических качеств человека. Эволюция людей за последние 20-30 тыс. лет происходила в основном в сфере психики и интеллекта. Физические качества людей в основном ухудшились: понизилась острота зрения и слуха, снизилась мускульная сила и выносливость, снизилась скорость психомоторных реакций. Создавая для себя удобства: автомобили, орудия, технические средства, человек создаёт предпосылки су-

щественного отставания своих физических и психических возможностей от возросшего уровня внешней опасности.

Вторая причина – объективный рост цены ошибки человека или преднамеренного нарушения норм безопасности. Ошибки современного человека обходятся ему гораздо дороже (гибель от воздействия электрического тока, в авто- и авиакатастрофах, при авариях и т.п.) по сравнению с ошибками первобытного человека, который мог допустить ошибку в ремесленном труде, охоте и т.д., (он мог упасть с дерева, уронить на ногу камень и др.).

Третья причина – адаптация человека к опасности. Современного человека техника окружает везде (дома, по пути на работу и т.п.) и является средством удовлетворения многих его потребностей. Постоянно взаимодействуя с техникой, человек привыкает (адаптируется) к её потенциальной опасности. Например: работник крупного металлургического завода, сокращая путь на работу и с работы, переходил внутривзаводские железнодорожные пути в условиях повышенного шума и плохой видимости. При расследовании тяжёлого несчастного случая с этим работником выяснилось, что в течении двух лет работы он переходил эти пути 3000 раз. При этом он спотыкался, падал, получал ушибы и царапины, отскакивал в последний момент примерно 500 раз. 38 раз ему оказывали помощь при лёгких травмах и, как результат такого поведения – тяжёлая травма.

Четвёртая причина – иллюзия безнаказанности. С ростом надёжности технологических процессов и оборудования, нарушители норм безопасности начинают верить в возможность такого поведения, поскольку они уже неоднократно нарушали технику безопасности и всё обходилось. Такое поведение под лозунгом "Пронесило и пронесёт", порождает иллюзию того, что нарушение техники безопасности возможно и безопасно.

Пятая причина – снижение интенсивности самообучения. Требуемый уровень квалификации работника обеспечивается первоначальным обучением (курсы, технические училища, техникумы, институты и др.) и последующим самообучением в ходе конкретной производственной деятельности. С

повышением надёжности оборудования у работника меньше возможности для повышения своей квалификации при поиске и устранении отказов. Поэтому закономерное снижение интенсивности самообучения при росте надёжности оборудования, технологических процессов и систем необходимо компенсировать путём использования всевозможных тренажёров, в особенности компьютерных, позволяющих "проигрывать" различные ситуации и имитировать сбои и отказы техники.

Шестая причина – преднамеренное завышение требований безопасности, которые в данное время не могут быть выполнены. Лица, разрабатывающие правила безопасности предполагают, что поднятая "планка" станет целью для её достижения. Однако, результат ровно противоположный. Эти нормы не выполнимы. Пропадает интерес к самим правилам безопасности. Безусловно, лучше чем-то поступиться, чем заранее поставить работника в положение нарушителя.

Седьмая причина – конфликт безопасности и производительности труда. Виды работ по соблюдению правил и норм по технике безопасности не дают прямой непосредственной отдачи и прироста производительности. Часто технологические процессы осложняются за счёт пауз и операций по безопасности. При расчете норм выработки и расценок, объёмы работ по технике безопасности конкретно не нормируются. При этом вероятность потери заработка работника при невыполнении задания составляет 100%, а вероятность её потери при невыполнении работ по безопасности – 0%. Тем самым, в этом конфликте проявляется экономический рычаг, влияющий на мотивировку поведения работника.

Выводы: важно то, что с совершенствованием техники и повышением её надёжности и безопасности недостатки человеческого фактора становятся все более заметными.

1.14. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ ОСНОВА БЖД.

Нормативно-правовая основа БЖД состоит из законов, норм, правил, постановлений и др. документов, имеющих силу законов для жителей Украины, изданных органами законодательной и исполнительной власти, которые касаются вопросов защиты жизни и здоровья населения страны.

Все документы можно условно поделить на две категории:

первая – документы, касающиеся защиты жизни и здоровья человека как элемента "среды обитания";

вторая – документы, направленные на сохранение "среды обитания" человека. Например: к первой категории документов следует отнести основной законодательный документ страны – Конституцию. В ст.20 Конституции Украины провозглашается: "Каждый человек имеет неотъемлемое право на жизнь ". В ст.49 оговорено право на охрану здоровья, медицинскую помощь и медицинское страхование. Признание Конституцией Украины права человека на жизнь как важнейшего права означает, что вся социальная, экономическая и культурная жизнь общества в первую очередь должна быть направлена на соблюдение этого права.

Современная нормативно- правовая база БЖД в Украине строится по следующим основным направлениям:

Категория Н – все население страны (дети, женщины, мужчины, проживающие на территории страны): Конституция Украины, гражданское и уголовное законодательство Украины, закон Украины "Об охране окружающей среды", закон "О гражданской обороне", "Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения", "О пожарной безопасности" , "О дорожном движении" и др. Все эти документы распространяются на всех без исключения жителей страны независимо от пола, возраста, рода деятельности, положения в обществе. Все остальные категории обладают специфической жизнедеятельности человека, что вызывает необходимость разработки для них дополнительных нормативно-правовых документов.

Категория Т – трудящееся население страны, которое составляет 47% численности жителей Украины. Следует назвать следующие документы: закон Украины "Об охране труда", КЗоТ (кодекс законов о труде), государственные стандарты, нормы, правила и т.д.

Категория М – молодое поколение в возрасте до 18 лет и студенческая молодёжь. Сюда относятся дети дошкольного, школьного возраста, учащиеся колледжей, студенты и т.п. Нормативно-правовые основы БЖД категории М включает закон Украины "О молодёжных и детских общественных организациях", конвенцию ООН о правах детей, постановления кабинета министров Украины о реализации государственной молодёжной политики в Украине и др. документы.

Категория П – мужчины и женщины, вышедшие на пенсию (пенсионеры). Эта категория включает законы Украины "О пенсионном обеспечении", "О пенсионном обеспечении военнослужащих и лиц начальствующего и рядового состава органов внутренних дел", "Об основных принципах социальной защиты ветеранов труда и других граждан преклонного возраста в Украине" и другие.

Категория В – мужчины и женщины, проходящие военную службу в рядах вооруженных сил Украины. Нормативно-правовые основы категории В составляют закон Украины "Об общей военной обязанности и воинской службе", воинский устав Украины и др. документы.

Эту классификацию можно продолжить: для инвалидов (категория И), участников Великой Отечественной войны и других военных операций (категория У), матери и ребёнка (категории МР), водителей транспортных средств (категории ВТр) и другие. Каждая из этих категорий имеет свои специфические особенности жизнедеятельности. Государство должно предоставить им соответствующие условия жизнедеятельности, гарантирующие сохранность их жизни и здоровья.

1.15. УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕ- ЯТЕЛЬНОСТИ.

Смерть – неизбежный исход человеческой жизни. Один такой исход отличается от другого возрастом наступления смерти. Это отличие настолько существенно, что правильнее рассматривать не саму смерть, а время, прожитое человеком от рождения до смерти. Смерть любого организма есть результат взаимодействия двух групп факторов:

внутренних, порождаемых внутренним развитием самого организма, и *внешних*, связанных с воздействием внешней среды.

Биологическая или её называют ещё видовой продолжительность жизни (по современным данным составляет 90-100 лет) в основном зависит от возраста, т.е. элемент случайности оказывается незначительным.

Иначе обстоит дело с внешними воздействиями, несущими угрозу человеческой жизни и повышающими неопределённость смертельных исходов. Вероятность оказаться объектом таких воздействий сама по себе мало зависит от возраста.

Существуют причины, обусловленные действием только *внутренних* факторов, например, врождённые (наследственные) заболевания. Имеют исключительно внутреннюю природу.

Существуют причины *чисто* внешние, такие как, несчастный случай, катастрофа, авария, стихийные бедствия.

Другие причины – *преимущественно* внешние, хотя к их влиянию присоединяются и действия внутренних факторов. Так, инфекционные болезни имеют внешнее происхождение, но при прочих равных условиях они поражают не всех подряд, и не все заболевшие умирают от них.

Существуют также и *преимущественно* внутренние, связанные, прежде всего, со старением организма, хотя в их формировании немалое значение принадлежит внешнему компоненту. Таковы, например, сердечно-сосудистые заболевания, в происхождении которых наследственные пороки

тесно переплетаются с влиянием среды обитания, условий работы, питания, отдыха.

Таким образом, увеличение продолжительности жизни связано, прежде всего, с ограничением внешних факторов и преимущественно внешних факторов. Ограничение воздействия этих факторов достигается путем разработки законодательных, нормативно-

технических документов при обязательном условии их реализации. Для реализации таких документов необходимо создать систему управления БЖД.

Система управления БЖД представляет собой совокупность органов управления государственной власти и общественных организаций, которые выполняют функции, связанные с обеспечением безопасности и защиты населения и территорий.

Система управления БЖД строится на трёх уровнях:

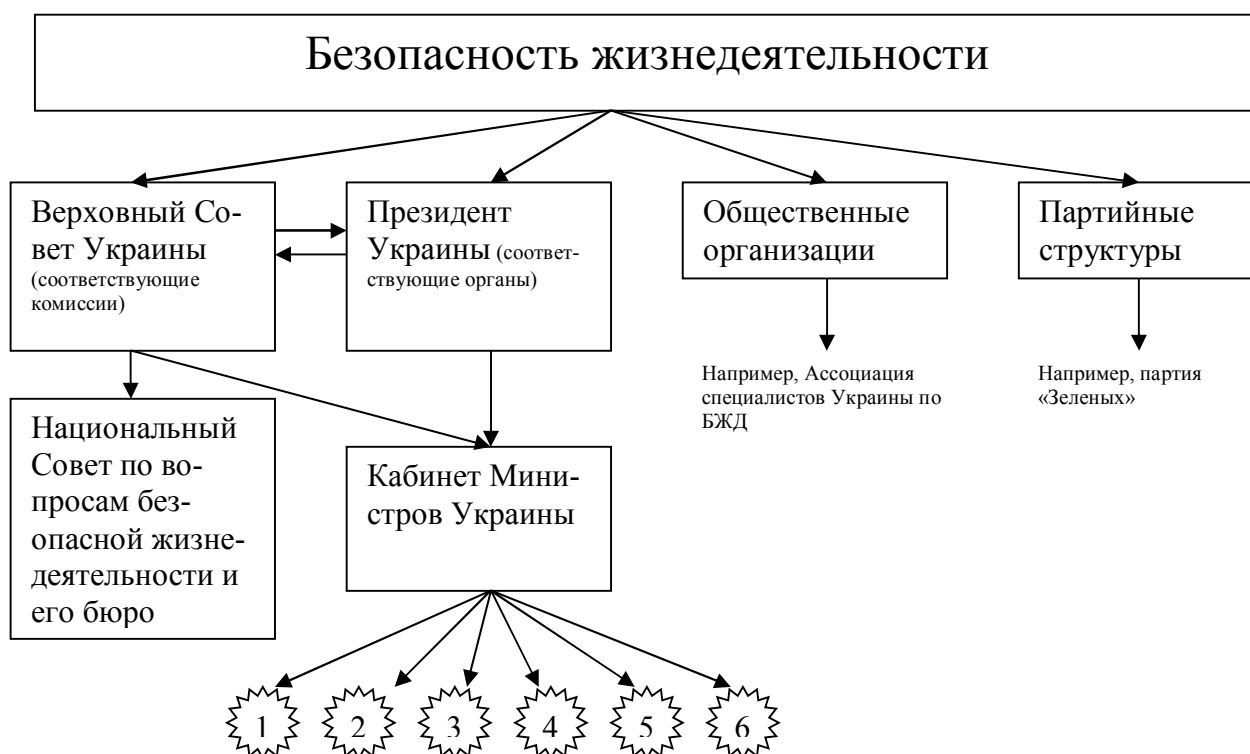
- *индивидуальном* (решение вопросов БЖД полностью определяется знаниями и опытом индивидуума);

- *социальном* (занимается милиция, медицинские учреждения, правовые и исполнительные органы власти на местах, учебные заведения, руководители предприятий, общественные организации, семья).

- *государственном* (Президент Украины, Верховный Совет Украины и его соответствующие комиссии, Кабинет Министров Украины).

Структура управления БЖД в Украине представлена на данной схеме.

Схема структуры управления БЖД в Украине.



где: 1. Государственная служба Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и в делах защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы;

2.; Государственная служба Украины по труду.

3. Министерство здравоохранения, санитарно-эпидемиологические станции, поликлиники;

4. Министерство внутренних дел, прокуратура, милиция, государственный пожарный надзор;

5. Министерство образования;

6. Министерство охраны окружающей среды.

• 2. .Правила оформления контрольного задания

Контрольное задание не должно превышать 10-ти стр. напечатанного на принтере, текст формата А4. Номер варианта задания выбирается в со-

ответствии с порядковым номером студента в списке журнала группы или выдается преподавателем.

Контрольное задание должно иметь:

- Титульный лист,
- Содержание,
- Ответы на вопросы по варианту,
- Перечень использованной литературы.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО БЖД

Вариант № 1

1. Сформулировать факторы, обуславливающие способность человека противостоять опасности.
2. Что понимается под надежностью производства?
3. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
4. Методы анализа надежности человека и оборудования.
5. Санитарно-гигиенические условия труда операторов за дисплеем.
6. Задача. Определить риск травмирования человека на производстве в Украине в 2011 г, . если известно, что в целом в народном хозяйстве было травмировано 35 000 чел., а численность работающих составляет 9 500 000.

Вариант № 2

1. Назвать основные причины роста непроизводственного травматизма
2. Сущность теории Марбе: достоинства и недостатки
3. Принцип идентификации: сущность. Привести примеры.
4. Правила размещения технических средств на рабочем месте.
5. Характеристика физических опасных и вредных производственных факторов. Привести примеры

6. Характеристика динамических антропометрических характеристик

Вариант № 3

1. Предмет и задачи дисциплины "безопасность жизнедеятельности".
2. Что подразумевают под « надежностью работы » человека ?
3. Принцип квантификации: сущность. Привести примеры
4. Виды рабочих стульев
5. Перечислить и кратко охарактеризовать теории травматизма.
6. Что подразумевают под “ надежностью работы ” человека ?

Вариант № 4

1. Перечислить психофизиологические качества человека.
2. Характеристика эффективности работы человека.
3. Что понимается под вредным производственным фактором? Привести примеры
4. Правила использования антропометрических характеристик.
5. Дать определение БЖД как науки.
6. Понятие о дистрессе.

Вариант № 5

1. Характеристика свойств темперамента человека.
2. Показатели надежности работы человека.
3. Сформулировать аксиому о потенциальной опасности.
4. Характеристика химических опасных и вредных производственных факторов. Привести примеры
5. Социальные качества человека и предрасположенность его к несчастным случаям.
6. Характеристика динамических антропометрических характеристик

Вариант № 6

1. Социальные качества человека и предрасположенность его к несчастным случаям.
2. Причины ошибок человека
3. Психофизиологическое состояние личности: перечислить показатели, характеризующие это состояние.
4. Что включает в себя организация рабочего места оператора за дисплеем
5. Что понимается под таксономией опасностей.
6. Понятие о рисках. Виды рисков.

Вариант № 7

1. Производственные качества и влияние их на несчастные случаи.
2. Характеристика психофизиологических опасных и вредных производственных факторов. Привести примеры
3. Характеристика трудового утомления.
4. Виды ошибок оператора в системе “ человек-машина”.
5. Классификация опасностей.
6. Аксиома о потенциальной опасности.

Вариант № 8

1. Психофизиологическое состояние личности: перечислить показатели, характеризующие это состояние.
2. Методы анализа надежности человека и оборудования.
3. Характеристика монотонии.
4. Анализ деятельности оператора в системе “ человек-машина”.
5. Трудовой стресс и его влияние на продуктивность деятельности.
6. Структурная схема замкнутой системы “ человек-машина”.

Вариант № 9

1. Характеристика трудового утомления.

2. Что понимается под надежностью производства ?
3. Понятие о дистрессе.
4. Анализ деятельности оператора в системе “ человек- машина”.
5. Понятие о рисках. Виды рисков.
6. Структурная схема замкнутой системы “ человек-машина”.

Вариант № 10

1. Характеристика монотонии.
2. Перечислить показатели безотказности невосстанавливаемых систем
3. Состояние тревоги человека и его влияние на тяжесть травм.
4. Типы систем “человек-машина”.
5. Модель социально- психологических составляющих деятельности.
6. Перечислить задачи, стоящие перед эргономикой.

Вариант № 11

1. Трудовой стресс и его влияние на продуктивность деятельности.
2. Что подразумевают под « надежностью работы » человека ?
3. Модель трудовой деятельности человека и их характеристика.
4. Структурная схема замкнутой системы “ человек-машина”.
5. Характеристика психофизиологических опасных и вредных производственных факторов. Привести примеры.
6. Основы рационального питания

Вариант № 12

1. Система управления БЖД
2. Характеристика эффективности работы человека.
3. Основные направления повышения производительности труда.
4. Виды ошибок оператора в системе “ человек-машина.
5. Характеристика физических опасных и вредных производственных факторов. Привести примеры.

6. Характеристика критерия быстродействия человека-оператора

Вариант № 13

1. Состояние тревоги человека и его влияние на тяжесть травм.
2. Показатели надежности работы человека.
3. Основные характеристики зрительных анализаторов
4. Перечислить задачи, стоящие перед эргономикой.
5. Характеристика биологических опасных и вредных производственных факторов. Привести примеры.
6. Характеристика надежности человека-оператора.

Литература

1. В.В. Березуцкий Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Харьков, 1999, с. 170
2. П.П. Кукин, В.Л. Лапин и др. безопасность технологических процессов и производств. М : Высшая школа, 1999, с.316
3. С.В. Белов. Безопасность жизнедеятельности. М : Высшая школа, 2001. с.484

Составители: проф. Райко В.Ф, доц. Янчик А.Г.