**Список сокращений**

**ВДТ** – видеодисплейный терминал

**ВДУ –** временно-допустимый уровень

**ГКСЭН –** Госкомсанэпиднадзор России

**ГОСТ –** государственный стандарт

**ЖК-монитор –** жидкокристаллический монитор

**НПЭП** – напряженность переменных электрических полей

**НЭСП** – напряженность электростатического поля.

**ОВФ** – опасные и вредные факторы

**ПДК –** предельно-допустимая концентрация

**ПК –** персональный компьютер

**ПЭВМ** – персональные электронно-вычислительные машины

**РМ –** рабочее место

**СанПиН –** санитарные правила и нормы

**СНиП –** строительные нормы и правила

**УИВО –** устройство индивидуального визуального отображения

**ЭЛТ** – монитор с электронно-лучевой трубкой.

**ЭМВ** – электромагнитные волны

**ЭМП** – электромагнитное поле

**ЭСтП (ЭСП) –** электростатическое поле

**ЭМО** – электромагнитная обстановка или фон.

**Тема 1: Опасные и вредные факторы на рабочих местах с компьютерной техникой**

**Проблематика исследования отрицательного воздействия компьютеров.**

Многочисленные исследования состояния здоровья пользователей, проведенные в разных странах, в том числе и России, выявили ряд причин, которые привели к проблематике изучения отрицательного воздействия компьютеров:

* внедрение компьютеров и дальнейшая компьютеризация современного общества приводит к ухудшению здоровья пользователей и быстрому прогрессированию «компьютерных заболеваний»;
* компьютерная техника как новый вид сложных электронных устройств, обладает рядом особенностей воздействия негативных факторов, которые отсутствуют у обычного электрооборудования и бытовых приборов;
* все возрастающая доступность технических средств информационного обеспечения массовому контингенту пользователей, в число которого входит и детское население;
* отсутствие на государственном уровне научно-обоснованной системы комплексной защиты пользователей ПК, а следовательно, и специалистов в области безопасности труда, которые могли бы грамотно обучать пользователей на производстве и в быту;
* не соответствие большинства рабочих мест, оборудованных компьютерами санитарно-гигиеническим требованиям по условиям труда;
* наличие большого количества некачественной компьютерной техники в России;
* значительный социально-экономический ущерб, связанный с ликвидацией последствий «компьютерных заболеваний» пользователей.

**ИСТОЧНИКИ И ВИДЫ НЕГАТИВНЫХ ФАКТОРОВ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ С КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКОЙ.**

Во время работы пользователь ПЭВМ испытывает воздействие до 30 негативных факторов. Как показали исследования, эти факторы могут действовать прямо или косвенно, кратковременно или продолжительно и как правило, в совокупности, усиливая эффект суммации воздействия. Учитывая аспект комплексного многофакторного воздействия на организм, пользователю необходимо быть информированным об основных источниках и соответствующих им опасных и вредных факторов (ОВФ) на рабочих местах с компьютером.

Вредный фактор – фактор среды и трудового процесса, воздействие которого при определенных условиях может вызвать временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту заболеваний и привести к нарушению здоровья.

Опасный фактор – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной резкого ухудшения состояния здоровья, травмы, смерти.

Под рабочим местом с ПЭВМ понимается обособленный участок общего рабочего помещения (кабинета, зала, цеха и т.п.), оборудованный необходимым комплексом средств информационно-вычислительной техники, в пределах которого, постоянно или временно пребывает пользователь (оператор) в процессе своей деятельности.

К понятию «рабочее место» (РМ) относятся и учебные места в компьютерных классах.

На рабочих местах с компьютерной и периферийной техникой можно выделить три основных источника ОВФ:

В ***техническом источнике*** негативные факторы воздействуют на пользователя непосредственно *от самого компьютера и дополнительных технических средств*.

В настоящее время, используемая техника информационных устройств, представлена достаточно большим многообразием средств аппаратного обеспечения, но основное место среди них занимают персональные электронно-вычислительные машины (далее - ПЭВМ, ПК, компьютеры).

Аппаратное обеспечение – комплекс электронных, электрических и механических устройств, входящих в состав системы или сети (рис.1).

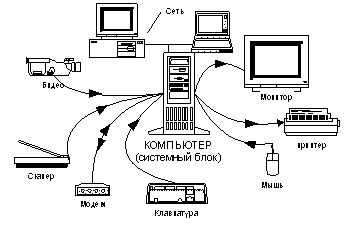
В состав персонального компьютера входит:

* системный блок, в котором находятся основные элементы функциональных устройств – процессор, системная плата, оперативная память, накопители, видеоадаптер, средства звуковоспроизведения;
* устройства ввода и вывода информации: монитор (дисплей); клавиатура, мышь, джойстик и т.д.

В зависимости от конструкции, дисплеи подразделяются на мониторы с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ) и плоскопанельные (жидкокристаллические, плазменные и др.).

К компьютеру, для расширения его возможностей, может быть подсоединена:

* периферийная техника: принтер; плоттер, сканер, факс и др;
* коммуникационные устройства: сетевая плата, модем и т.д;
* другие необходимые и дополнительные устройства: источник бесперебойного питания, сетевой фильтр и др.

****Рис.1 Комплекс средств аппаратного обеспечения

Каждый источник включает в себя несколько видов негативных факторов, объединенных в группы по природе их происхождения.

***Виды негативных факторов технического источника****.*

*Визуальные*

Повышенный уровень прямой или отраженной блесткости, ослепленности; яркости светового изображения, низкая контрастность изображения, сине-фиолетовая часть спектра, мерцание и дрожание изображения экрана.

Мерцание – временная нестабильность изображения (непреднамеренное изменение по времени яркости изображения на экране дисплея).

Дрожание – пространственная нестабильность изображения (непреднамеренные изменения положения фрагментов изображения на экране дисплея).

*Физические.*

Повышенный уровень:

электростатического потенциала экрана, переменного электрического и магнитного поля, мягкого рентгеновского излучения, инфракрасного и ультрафиолетового излучения, шума, напряжения электрического тока в цепи.

*Химические*

Повышенное содержание вредных веществ:

озона, водорода селенистого, ацетона, азота оксида, поливинилхлоридных бифенилов.

*Нервно психические перегрузки*

Сложные программные продукты, несоответствие эксплуатационных технических параметров ПК характеру выполняемых задач, скорость выполнения компьютером команд, потеря информации.

В ***экологическом источнике*** негативные факторы воздействуют на пользователя *с окружающей среды рабочего места*.

Рабочее место характеризуется производственной средой – пространством, где осуществляется трудовая деятельность человека. В нем, как в техносфере, формируются негативные факторы, отличающиеся от природных. Особенностью рабочего места с ПК является то, что его можно использовать где угодно, поэтому целесообразнее вести речь об окружающей среде того места, где эксплуатируется компьютер.

***Виды негативных факторов экологического источника***

*Физические.*

Повышенный уровень пульсации светового потока, шума и вибрации; пониженный или повышенный уровень освещенности, неблагоприятный режим метеорологических показателей микроклимата (температуры воздуха, относительной влажности и скорости движения воздуха), неблагоприятный режим аэроионного состава воздуха.

*Химические*

Повышенный уровень содержания вредных веществ, газов, пыли в воздухе рабочей зоны.

*Биологические*

Повышенное содержание в воздухе вредных микроорганизмов.

В **антропогенном источнике** в качестве негативного фактора выступает *личностный фактор самого человека* – пользователя ПК.

Широкое внедрение компьютерной техники во все сферы человеческой деятельности приводит к тому, что им могут пользоваться люди разных специальностей и разных возрастных категорий. Поэтому, в лекциях будет использоваться обобщенный образ пользователя ПЭВМ, синонимом которого могут быть понятия: персонал, оператор и др.

***Виды негативных факторов******антропогенного источника***

*Психофизиологические*

Статические физические перегрузки; напряженность зрительного аппарата; монотонность труда; перегрузки: эмоциональные, умственные, информационные.

Неправильный режим труда и отдыха.

Некомпетентность в вопросах безопасной работы с ПЭВМ.

Нарушение действий (неправильное поведение): пренебрежение, нежелание либо не в состоянии соблюдать правила безопасности.

Интернет-зависимость.

***КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФАКТОРОВ ВРЕДНОСТИ***

Несоответствие визуальных параметров дисплеев гигиеническим нормам возникает в результате действия следующих факторов.

Образование *зеркальных бликов* на передней поверхности экранов мониторов, когда световая волна от оконных проемов и от искусственного освещения, попадая на экран, отражается от его поверхности. Этому способствует неправильная организация и освещенность рабочего места, наличие зеркальных, стеклянных и полированных поверхностей.

*Низкая контрастность изображения экрана* происходит за счет интерференции двух световых потоков: от экрана монитора и отраженного внешнего потока, что приводит к усилению амплитуды результирующего светового потока перед экраном монитора.

*Пиксельность изображения и пульсация* дисплеев, имеющих величину зерна 0,3 мм и более, а частоту кадровой развертки 50-75 Гц.

*Энергетические потоки сине-фиолетового спектра оптически видимой части света* от экрана монитора «размывающие» четкость изображения предметов на сетчатке глаз, что приводит к увеличению нагрузки на зрительный аппарат и мозг пользователя, а также ускоряет помутнение оптических сред глаз.

*Мерцание и дрожание изображения* на экране (временная и пространственная нестабильность изображения) возникающее по нескольким причинам: неисправность мониторов; влияние собственных магнитных полей звуковых частот в мультимедийных мониторах со встроенными звуковыми колонками; высокий уровень внешнего магнитного поля промышленной частоты 50 Гц в зоне расположения рабочего места с ПК. Данный фактор оказывает на организм и орган зрения пользователя опосредованное (косвенное) воздействие через плохое изображение на экране.

*Группа эмиссионных параметров* составляетширокий спектр неионизирующих излучений, как от самой компьютерной техники, так и внешних источников. Эти параметры составляют: переменное электрическое и магнитное поле; электростатическое поле; мягкое рентгеновское, инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. В настоящее время производятся мониторы с безопасным уровнем последних трех параметров и по этой причине, далее они не рассматриваются

*Электромагнитные поля* электронно-вычислительной техники сопровождаются гигиенически значимыми для здоровья человека излучениями радиочастотного и оптического спектра (от 3 Гц до 3000 ГГц).

В условиях повышенного уровня электромагнитного фона в помещении компьютеры становятся неустойчивыми в работе, появляется эффект дрожания изображения на экране, существенно ухудшающий визуальные параметры дисплеев.

*Любые сочетания метеорологических параметров микроклимата* несоответствующих норме, приводят к ухудшению здоровья пользователей на рабочих местах с ПК. Чаще всего имеет место вариант повышенной температуры и пониженной влажности воздуха.

*Состояние воздушной среды* на рабочих местах определяется наличием вредных веществ, пылью, патогенными микроорганизмами. Среди болезнетворных микроорганизмов наиболее часто встречается золотистый стафилококк, вирусы, грибки и бактерии.

*Неблагоприятный режим освещения,* характеризуется отсутствием или недостатком естественного освещения, плохой освещенностью рабочей зоны, повышенной (более 20%) пульсацией светового потока, некачественным спектральным составом искусственных источников света, повышенной блесткостью и яркостью на столе, клавиатуре и т.п.

*Повышенный уровень шума и вибрации* на рабочих местах создается неотрегулированными источниками люминесцентного освещения, вентиляцией, функциональными узлами системного блока, копировально-множительной техникой и т.п.

*Психофизиологические и эмоциональные нагрузки* возникаютпри длительнойи напряженной работе (особенно в условиях нехватки времени) и действии специфических стрессорных факторов.

Источниками стресса могут быть: вид деятельности и характер решаемых задач, специфические особенности компьютера, сложность программного обеспечения, несоответствие технических параметров ПК характеру выполняемых задач, время задержки ответа при выполнении операций, потеря или не сохранение информации, большой объем перерабатываемой информации, монотонность труда.

**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ**

Для работы компьютерной техники используется ток промышленной частоты 50 Гц напряжением 220В, поэтому она относится к электроприемникам и может быть потенциальным источником опасности.

Электроприемник – это электроустановка, предназначенная для приема и использования электроэнергии.

*К поражению электрическим током*  может привести: неправильное подключение ПЭВМ к питающей сети, нарушение изоляции электрических кабелей, короткое замыкание, несоответствие сечения проводов номинальной мощности оборудования, проведение обслуживающих и ремонтных работ с не выключенным оборудованием, нарушение и несоблюдение правил электробезопасности.

*К возникновению пожарной опасности* в помещении может привести некачественное состояние системных блоков, которые имеют плотно размещенные элементы электронных схем, соединенные между собой проводами и кабелями. Нагрев со значительным выделением тепла происходит при протекании через них электрического тока, что ведет к оплавлению изоляции проводов, короткому замыканию, искрению и возможному возгоранию.

Дополнительная пожарная опасность возникает при проведении обслуживающих, ремонтных и профилактических работ, когда используют различные смазочные вещества, легковоспламеняющиеся жидкости, прокладывают временные электропроводки, ведут чистку и пайку отдельных узлов и деталей.

***Вопросы для самоконтроля***

1. Какие источники негативных факторов возникают на рабочих местах с компьютерной техникой.

2. Перечислить виды негативных фактов технического источника.

3. Перечислить виды негативных фактов антропогенного источника.

4. Перечислить виды негативных фактов экологического источника.

6.Дайте краткую характеристику факторам вредности.

7. Что может быть источником стресса для пользователя?

8. В каком случае может произойти поражение пользователя электротоком?

9. В каких случаях может возникнуть пожарная опасность?

**Тема 2: Система комплексной защиты пользователей**

***Основные направления комплексной защиты пользователей.***

*I. Техническое направление защиты* рассматривает вопросы качества и безопасного состояния технических средств информационного обеспечения.

1. Анализ средств аппаратного обеспечения компьютерной техники.

2. Основные критерии оценки качества технических средств информации.

*II. Экологическое направление защиты* рассматривает вопросы организации условий труда на рабочих местах с ПЭВМ, в соответствие с нормативными документами.

1. Состояние помещений и рабочих мест с ПК.

1.1 Основные гигиенические требования к выбору помещений и рабочих мест по эргономическим показателям.

1.2 Основные требования и рекомендации по обеспечению электромагнитной безопасности помещений и рабочих мест.

1.3 Обеспечение правильной организации и рациональной планировки рабочих мест.

2. Оптимизация условий труда на рабочих местах с ПЭВМ.

2.1 Основные требования к микроклимату, содержанию вредных веществ и аэроионов в воздухе. Мероприятия по оптимизации микроклимата.

2.2 Обеспечение рационального освещения

2.3 Требования к шуму и вибрации. Мероприятия по снижению шума.

2.4 Нормирование полного спектра уровней электромагнитных полей.

3. Обеспечение травмобезопасности рабочих мест.

3.1 Мероприятия по электробезопасности.

3.2 Пожарная безопасность.

*III. Антропогенное направление защиты рассматривает вопросы организации и контроля безопасной работы за ПК.*

1. Организация и контроль безопасной работы при эксплуатации компьютерной техники.

Организация и обеспечение многоступенчатой комплексной защиты

пользователя ПЭВМ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровень защиты** | **Система**  **безопасности** | **Ступени системы** | **Обеспечение защиты** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **I** – уровень  Индивидуальный | Личная  безопасность | **1** – Исходное состояние здоровья человека | Знание психических качеств и индивидуальных особенностей организма человека.  Высокий адаптационный потенциал здоровья человека. |
| **2** - Деятельность личности | Компетентность в вопросах безопасного труда с ПК.  Самоконтроль условий труда.  Сознательное отношение к правилам и рекомендациям.  Применение профилактических и оздоровительных .мероприятий, защитных средств и  Прохождение медосмотров. |
| **II** – уровень  Коллективный  (ближняя среда) | Коллективная  (производственная)  безопасность | **3** – Условия труда (окружающая среда) на рабочем месте | Возможное соблюдение требований и рекомендаций санитарно-гигиенических норм и средств защиты. |
| **4** – Качество используемой компьютерной техники | Использование качественной компьютерной техники в соответствии с видом и характером выполняемой работы. |
| **III** – уровень  Государственный  (общественный) | Государственная  (общественная)  безопасность | **5** – Организация охраны труда на предприятии | Организация и проведение всех видов контроля за соблюдением требований и норм санитарных правил.  Аттестация рабочих мест с ПЭВМ.  Обучение и инструктаж персонала квалифицированными в этой области специалистами.  Контроль за прохождением медосмотров |
| **6** – Социальная политика и деятельность государственных  институтов | Наличие единой научно обоснованной стратегической программы по охране здоровья и безопасного труда пользователей ПЭВМ  Внедрение передового международного опыта и новейших средств защиты.  Организация широкой пропаганды, информированности и обучения всех слоев населения. |

Анализ таблицы показывает, что охрана здоровья пользователей от негативного воздействия ПЭВМ, является одной из важнейших медико- биологических и социальных задач государства и именно этот уровень, составляет наиболее «слабое звено» в системе обеспечения комплексной защиты.

***Вопросы для самоконтроля***

1. Чем обеспечивается техническое направление защиты?

2. Чем обеспечивается экологическое направление защиты?

3. Чем обеспечивается антропогенное направление защиты?

4. Сколько уровней и ступеней содержит система комплексной защиты?

5. Почему 1-я и 2-я ступени являются базовыми в системе безопасности?