

**Практическая работа**  
**«Безопасность труда при работе с ПЭВМ»**  
**(продолжительность занятия 1,5 часа)**

**Цель работы**

Целью практической работы является ознакомление с правилами безопасной работы, получение практических навыков при эксплуатации ПЭВМ, профилактика возможных профессиональных заболеваний.

**1. Теоретическая часть**

В настоящее время компьютеризация прочно вошла в нашу жизнь. Она проникла во все сферы экономики и народного хозяйства: промышленность, управление, банковское дело, торговлю. Повышение уровня образования так же тесно связано с использованием компьютеров. Но компьютеризация влечет за собой многие проблемы. Одна из них – экологическая, так как компьютер оказывает на организм человека негативные воздействия.

Т.е. актуально создание совершенной и безопасной техники, рациональная организация рабочего места, профилактика вредного воздействия ПЭВМ на человека. Поэтому при выборе компьютера, представляющего наименьшую опасность для здоровья человека, необходимо обратить внимание на существующие стандарты.

Разработкой общих единых технологических норм занимается Международная организация по стандартизации ISO. Одним из ее стандартов является ISO 9001, относящийся только к качеству и уровню производства аппаратуры, что не является ни гарантией качества, ни гарантией безопасности для здоровья человека.

Общим стандартом безопасности можно назвать IEC 950, определяющий нормы безопасности электротехнического оборудования. Его цель – предотвратить повреждения и ущерб, возникающий в результате поражения электрическим током, загорания, короткого замыкания, механических поломок. К числу международных эргономических стандартов, которые включают требования и рекомендации по охране здоровья и условий труда, следует отнести ISO-9241-3.

Следует выделить стандарты, разработанные в Швеции и регламентирующие безопасность мониторов:

- MPR-II (1990) – налагает ограничения на излучения от мониторов и другой офисной техники;

- ТСО' 92 (1992) – устанавливает уровни эргономических и гигиенических параметров (уровни электрического и магнитного полей, стандарты пожарной и электрической безопасности);
- ТСО' 95 – расширение ТСО' 92, включающее влияние процесса производства и утилизации аппаратуры на окружающую среду (в конструкциях не должны содержаться галогенсодержащие пластмассы, фреоны; упаковка не должна содержать хлоридов и бромидов и подлежать вторичной нетоксичной переработке);
- ТСО' 99 – рекомендации по уровню электромагнитного излучения и энергосбережению (в режиме ожидания).

Основная часть стандарта ТСО' 99 касается ПЭВМ периферийных устройств и описывает не только электронно-лучевые устройства, но и плоские жидкокристаллические экраны, экранные матрицы портативных компьютеров, системные блоки и клавиатуры.

Один из разделов ТСО' 99 связан с вопросами безопасности пользователя:

1. Монитор должен обладать достаточной степенью защиты от влияния внешних магнитных полей, так как наличие рядом с работающим монитором источника радиоманнитного излучения приводит к снижению качества изображения.

2. Допустимый уровень радиационного излучения электронно-лучевого монитора не должен превосходить 5000 наноГрей в час. Чем ближе уровень излучения монитора к естественному фону, тем он безопаснее для пользователя (естественный радиационный фон для Казани 100 нГр/ч).

3. Электростатический потенциал возникает на поверхности экрана в результате разницы потенциалов между катодом электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) и окружающей средой. Допускается наличие потенциала в пределах 0,5 В.

4. Переменные электромагнитные поля возникают между объектами, обладающими разными электрическими потенциалами, например, между монитором и пользователем. Допустимый уровень напряженности электромагнитного поля составляет:

- от 5 Гц до 2 кГц – 10 В/м;
- от 2 кГц до 400 кГц – 1 В/м.

5. Стандарт предусматривает два уровня энергосберегающей работы с потреблением не более 15 и 5 Вт.

ТСО' 03 – все допустимые уровни электромагнитного и электростатического излучения, методы их измерений остались на уровне ТСО' 99. Изменения коснулись только экологических и эргономических требований к мониторам.

Ужесточены требования по неравномерности яркости, контрастности и цветопередачи по всей поверхности экрана монитора. Более четко, по сравнению с ТСО' 99, определено предельное отношение отраженной яркости лицевых кромок монитора и яркости самого экрана, т.е. работать за монитором с белым или светло-серым корпусом более комфортно, чем за монитором с темным корпусом. Глаза быстрее устают от большого перепада яркости на границе экрана и корпуса.

Более четко определены экологические требования – установлены предельно-допустимые количества кадмия, ртути и свинца, содержащихся в мониторах, установлены нормы максимального выделения ряда летучих органических веществ из пластмассы корпусов.

ТСО' 03 на данный момент является лучшим стандартом.

Обязательными требованиями в России являются Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН) 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы» [1], которые регламентируют ряд эргономических и гигиенических параметров, определяют допустимый уровень напряженности электромагнитного поля, совпадающий со значениями MPR-II. Ужесточение требований российских стандартов до уровня ТСО является ближайшей задачей.

В настоящее время многие фирмы выпускают плоскопанельные мониторы (LCD), которые лишены многих экологических недостатков, присущих мониторам с электронно-лучевой трубкой, таких как электромагнитное излучение, магнитное поле, мерцание и т.д.

Имеющийся на сегодняшний день в нашей стране комплекс разработанных организационных мероприятий и технических средств защиты, накопленный передовой опыт работы с ПЭВМ показывает, что имеется возможность добиться значительно больших успехов в деле устранения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов.

## **2. Анализ опасных и вредных производственных факторов**

### **при эксплуатации ПЭВМ [2]**

Работа за компьютером вовсе не безопасна. По причине неправильной эксплуатации компьютера, организации рабочего места и труда при работе за компьютером уже пострадало здоровье многих людей. Для сохранения собственного здоровья, необходимо знать, как компьютер действует на

организм человека. Знание и выполнение некоторых рекомендаций по предотвращению или уменьшению неблагоприятного воздействия компьютера помогут человеку чувствовать себя безопасно и комфортно при работе с ним.

Работа с вычислительной техникой по вредности относится к безопасной (риск смерти на человека в год составляет менее 0,0001). Тяжесть труда у пользователей ПЭВМ также минимальна, т.к. уровень психической нагрузки по этому виду действий предусматривает энергозатраты 2000-2400 ккал в сутки. Условия труда пользователя ПЭВМ принадлежат к классу I (оптимальные), т.к. отклонения параметров микроклимата от гигиенических нормативов в данном случае минимальны.

### **3. Основные вредные производственные факторы при эксплуатации ПЭВМ**

При работе с ПЭВМ пользователь подвергается воздействию комплекса неблагоприятных факторов, обусловленных условиями труда:

- **опасность поражения электрическим током** (источником является переменный ток промышленной частоты 50 Гц напряжением 220 В, служащий для питания ПК, а также токи высокой частоты напряжением до 12000 В систем питания отдельных схем и узлов дисплея);
- **повышенный уровень электромагнитного излучения** (от токов промышленной частоты 50 Гц от ПК, вспомогательных приборов, силовых кабелей, осветительных установок и т.д. – особенно при отсутствии заземления или зануления оборудования);
- **специфический характер зрительной работы**, обусловленный повышенным уровнем пульсации светового потока дисплея, неравномерной яркостью в поле зрения избыточными энергетическими потоками сине-фиолетового цвета от экрана дисплея, снижающими четкость восприятия изображения глазом;
- **повышенные зрительные нагрузки** и адинамия глазных мышц, т.е. их малая подвижность при высоком статическом зрительном напряжении в течение длительного времени;
- **монотонность труда;**
- **пониженный или повышенный уровень освещенности;**
- **не соответствующие нормам параметры микроклимата:** повышенная температура из-за постоянного нагрева деталей ПК,

пониженная влажность, пониженная или повышенная скорость движения воздуха рабочей зоны;

- **повышенный уровень запыленности воздуха** рабочей зоны от внешних источников;
- нарушение норм по **аэроионному составу воздуха**, особенно в помещениях с развитой системой приточно-вытяжной вентиляции и с кондиционерами (концентрация полезных для организма отрицательно заряженных легких ионов кислорода воздуха – аэроионов – может быть ниже нормы в 10-50 раз, а концентрация вредных тяжелых положительных ионов значительно превышать норму);
- повышенное содержание в воздухе **патогенной микрофлоры** при повышенной температуре в помещении, плохом проветривании, пониженной влажности и нарушении аэроионного состава воздуха;
- **повышенный уровень шума** от работающих вентилятора охлаждения ПК и принтера;
- **повышенный уровень напряженности статического электричества**;
- **повышенное умственное напряжение** из-за большого объема перерабатываемой и усваиваемой информации;
- **повышенное нервно-эмоциональное перенапряжение**;
- **физическое перенапряжение** из-за нерациональной организации рабочего места (неудобные кресла, столы, отсутствие подставок для текста, ног и кистей рук и т.д.), что усиливает напряжение мышц позвоночника, ног, рук, шеи, глаз.

#### **4. Влияние вредных факторов на организм человека и профилактика заболеваний**

В результате воздействия вредных факторов при работе на ПК могут возникнуть различные заболевания, наиболее распространенными проявлениями которых являются следующие:

- **зрительные и глазные симптомы:** снижение остроты зрения и запаса относительной аккомодации; ложная (от спазма аккомодации) и истинная близорукость, нарушение бинокулярного (объемного) зрения, пелена перед глазами, неясные очертания предметов, изменение их цвета и т.п.; резь и боль в глазах, слезоточивость, покраснение век, шелушение, частое моргание, ощущение усталости век и др.;

- **физические недомогания:** сонливость, головные боли в области надбровий (лба), в затылочной и теменной областях, головокружение, онемение конечностей, усталость, боли в нижней части спины, в области сердца, одышка, сухость кожи и слизистых, особенно носа и горла и т.п.;
- **психические расстройства и нервно-соматические нарушения:** чувство тревоги, нарушение сна, сужение интересов, ослабление памяти, рост числа ошибок, снижение сосредоточенности и др.;
- **повышение уровня заболеваемости** бронхитом, бронхиальной астмой, острыми респираторными заболеваниями, невротами, остеохондрозами, проявление или обострение заболеваний желудочно-кишечного тракта, возможны заболевания сердца, почек, нервной и иммунной систем.

Для пользователей компьютеров характерен набор субъективных жалоб на здоровье. Сюда входят: резь в глазах, головная боль, повышенная нервозность, утомляемость, расстройство памяти, нарушение сна, выпадение волос, сухость и покраснение кожи, экземы и аллергии, боли в животе и пояснице, вызванные неправильной посадкой, боль в запястьях и пальцах, вызванные неправильной конфигурацией рабочего места.

### **Действие монитора ПЭВМ на зрение**

При работе на компьютере человек имеет дело с **активной зрительной нагрузкой**. Глаза человека перефокусируются 15-20 тысяч раз в течение рабочего дня, что вызывает быструю утомляемость и воспаление глаз, головные боли.

Причинами нарушения зрения являются мерцание экрана (возникает при частоте горизонтальной развертки не выше 50-60 Гц), невысокая резкость символов, мелкий текст программ и документов (нормируется отношение ширины знака к высоте) [1], наличие бликов и искажений, проблемы с оптимальным соотношением яркости и контрастности, неправильно выбранная освещенность в помещении. Все это создает серьезные проблемы для глаз и мозга, что приводит к зрительному дискомфорту и ухудшению зрения у 60-85 % пользователей.

Комплекс выявляемых нарушений охарактеризован специалистами как «профессиональная офтальмопатия» или астенопия – субъективные зрительные симптомы дискомфорта или эмоциональный дискомфорт, являющийся результатом зрительной деятельности.

Для предупреждения ухудшения зрения необходимо руководствоваться следующим:

- использовать дисплей с достаточно большим размером экрана и частотой горизонтальной развертки свыше 70 Гц;
- устранить блики с экрана:
  - монитор должен иметь матовую одноцветную поверхность;
  - антибликовое покрытие стеклянной поверхности экрана;
  - не располагать экран, обращенным в сторону окна (допускается размещать монитор перпендикулярно окну);
  - пользоваться оконными шторами, занавесками, жалюзи;
  - рабочее место не располагать непосредственно под источником верхнего искусственного освещения;
  - стена напротив экрана монитора должна быть матовой;
- нельзя работать в темном или полутемном помещении:
  - освещенность в помещении должна быть чуть меньше освещенности экрана;
  - - освещенность на поверхности рабочего стола должна составлять 300-500 лк;
- необходимо выполнять комплекс упражнений для глаз.

### **Требования к содержанию и оформлению отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Перечень вредных производственных факторов (ВПФ) при работе с ПЭВМ.
2. Влияние и меры защиты пользователя от ВПФ.
3. План рационального размещения компьютеров в помещении.
4. Оптимальные условия на рабочем месте пользователя ПЭВМ.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое микротравма? Ее влияние на организм человека.
2. Виды нагрузок и их влияние на организм человека при работе на компьютере.
3. Что означает ПВПН и ПТВРК? К каким последствиям они могут привести человека?
4. Перечислить физические вредные производственные факторы и их влияние на организм человека.
5. Назвать психофизиологические вредные производственные факторы и их влияние на организм человека.

6. Что такое эрг-аэробика и ее назначение?
7. Перечислить заболевания, возникающие при неправильной осанке пользователей ПЭВМ.
8. Эрг-упражнения для улучшения осанки.
9. Эрг-упражнения для профилактики ПВПН.
10. Факторы, влияющие на состояние органов зрения.
11. Перечислите технические методы обеспечения безопасной работы на компьютере.
12. Рациональная организация рабочего места.
13. Меры обеспечения электробезопасности при работе с ПЭВМ.
14. Принцип действия зануления электроустановки.
15. Влияние статического электричества на работу компьютера. Перечислить меры защиты от статического электричества.
16. Объем и площадь производственного помещения, приходящиеся на одного пользователя ПЭВМ согласно нормативным требованиям.
17. Обеспечение оптимальных параметров микроклимата в помещениях с компьютерами.
18. Естественное и искусственное освещение в помещениях с компьютерами.
19. Цветовое оформление помещений и его влияние на повышение производительности труда и безопасности.
20. Пожарная профилактика в дисплейных классах. Применяемые огнетушители.
21. Виды пожарных извещателей, применяемых в помещениях с ПЭВМ.

### **Библиографический список**

1. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работ.
2. Типовая инструкция по охране труда для пользователей персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ) в электроэнергетике. РД 153-34.0-03.298-2001.
3. Захаров А.Ф., Юскевич О.И., Камашева Ю.Л. Оценка эффективности искусственного и естественного освещения. Методические указания к лабораторной работе. Казань: КГЭУ, 2004.
4. Свод правил по проектированию и строительству СП 31-110-2003. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий.
5. Строительные нормы и правила Российской Федерации «Естественное и искусственное освещение» СНиП 23-05-95\* (с изменением №1, утвержденным постановлением Госстроя России от 29 мая 2003 г. № 44).

6. Номенклатурный каталог изделий 2006 (ОАО «Ардатовский светотехнический завод»).
7. Правила устройства электроустановок// Минэнерго Российской Федерации. М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2002.
8. Солуянов Ю.И. Повышение эффективности защитных мер электробезопасности электроустановок промышленных предприятий: учебное пособие по курсу БЖД (раздел «Электробезопасность») Казань: Издательство КГЭУ, 2004.
9. Фролов А.В., Бакаева Т.Н. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учебное пособие для вузов.- Ростов н/Д.: Феникс, 2005.