

### **Тема 3.7. Безопасность труда при использовании персональных компьютеров**

Согласно оценкам, приведенным в различных источниках, в России все большее число пользователей персональных компьютеров (ПК) отмечают ухудшение состояния здоровья. Подобная тенденция наблюдается и в странах, уже переживших компьютерный бум. В частности, в Германии работа с применением видеотерминалов и дисплеев входит в список сорока наиболее вредных профессий. Ужесточены требования к организации рабочих мест операторов ПЭВМ в США и Швеции.

Вредные и опасные факторы, оказывающие влияние на пользователей ПК в соответствии с ГОСТ 12.0.003-99 можно классифицировать следующим образом:

1. физические

- повышенный уровень электромагнитных излучений и статического электричества;
- несоответствие нормам показателей воздушной среды – запыленность, ионизация воздуха, параметров микроклимата;
- повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте;
- возможное поражение электрическим током;
- недостаточная освещенность рабочего места;
- повышенная яркость, контрастность изображения, пульсация светового потока, прямая и отраженная блескостность;

2. химические - повышенное содержание в воздухе вредных веществ (углекислый газ, озон, аммиак, фенол и др.)

3. биологические - содержание в воздухе помещений патогенных микроорганизмов;

4. психофизиологические - умственное перенапряжение, информационные и эмоциональные перегрузки, монотонность труда, длительные статические нагрузки и др.

Негативные проявления в состоянии здоровья у каждого конкретного человека могут различаться. На это влияют условия труда, характер выполняемой работы, исходное состояние здоровья, образ жизни работающих, регион проживания и многие другие причины. Вместе с тем, результаты исследований, проведенных в 90-х годах НИИ охраны труда, выявили наиболее характерные нарушения здоровья (см.Таблицу 1):

- заболевания органов зрения – у 62 -94% пользователей
- заболевания опорно-двигательного аппарата –71%
- боли в области сердца, сосудистые заболевания –32-60%
- заболевания органов дыхания и пищеварения – 40%

**РЕЗУЛЬТАТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЭВМ НА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ  
(ПО ДАННЫМ НИИ ОХРАНЫ ТРУДА)**

Таблица 1

Симптомы	Доля операторов, сообщивших о симптомах, %			
	Период работы до 12 мес. Неполный рабочий день	Период работы до 12 мес. Полный рабочий день	Период работы более 12 мес.	Период работы более 2 - лет
Головная боль, боль в глазах	8	35	51	76
Утомление, головокружение	5	32	41	69
Нарушение сна	-	8	15	50
Сонливость в течение дня	11	22	48	76
Перепады настроения	8	24	27	50
Повышенная раздражительность	3	11	22	51
Депрессия	3	16	22	50
Снижение интеллектуальных способностей, ухудшение памяти	-	3	12	40
Выпадение волос	-	3	-	5
Боли в мышцах	11	14	21	32
Снижение половой активности	12	18	34	64

Специальная комиссия Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), обобщив накопленный материал, еще в конце 80-х годов XX в. пришла к выводу: негативные последствия для здоровья человека при частой и продолжительной работе с компьютерной техникой – это объективная реальность. Появился новый термин – синдром стресса оператора дисплея (VODS), который проявляется чаще всего в виде головной боли, нарушении зрительных функций (компьютерный зрительный синдром), аллергических и астматических реакций, подавленности, депрессии и др.

В России, которая в настоящее время переживает период массовой компьютеризации, с 1996 г. действуют нормативы, отвечающие наиболее жестким международным стандартам безопасности труда пользователей компьютерной техники. С учетом новых результатов исследований в этой области нормативы регулярно пересматриваются и дополняются. В настоящее время действует СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (см.Таблицу 2), который содержит санитарно-гигиенические требования по следующим вопросам:

- организация рабочего места пользователя –указаны требования к конструкции и размещению компьютерной мебели, рациональному положению пользователя относительно монитора, системного блока, клавиатуры и прочих устройств;
- помещения для размещения компьютерной техники – приведены помещения, в которых запрещено размещать ПЭВМ, даны рекомендации по размерам, отделке внутреннего интерьера, расположению окон и др.;
- эмиссионные параметры –допустимые значения параметров электромагнитных полей (ионизирующих, неионизирующих, электростатических);
- освещение рабочего места –рекомендации по использованию естественного и искусственного освещения, местного освещения, значения рекомендуемой освещенности E;
- визуальные параметры дисплея – рекомендации по цвету экрана, яркости и размерам знаков, контрастности и мерцанию изображения и др.;
- воздушная среда рабочего помещения – приведены оптимальные параметры микроклимата, содержания вредных веществ, запыленности, аэроионного режима;
- шумовой режим –допустимые уровни звукового давления и уровни звука для различных производственных помещений с ПЭВМ (конструкторские бюро, теоретические и экспериментальные лаборатории, операторские, учебные аудитории и т.д.);
- электро- и пожаробезопасность – требования к организации электросетей и обеспечению средствами электробезопасности (заземление, зануление, снижение статического электричества), оснащению средствами оповещения и пожаротушения.

# НОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица 2

Параметр	Обознач.	Допустимое значение	
<b>Эмиссионные параметры</b>			
Напряженность электрического поля	E	25 В/м (5-2000 Гц)	2,5 В/м (2-400 кГц)
Напряженность магнитного поля	H	0,2 А/м (5-2000 Гц)	0,02 А/м (2-400 кГц)
Плотность магнитного потока	D	250 нТл (5-2000 Гц)	25 нТл (2-400 кГц)
Напряженность электростатич. поля	Eст	12 кВ/м	
ППЭ ультрафиолетового излучения	$I_{y/\phi}$	10 Вт/м <sup>2</sup>	
Мощность дозы рентгеновского излучения	P	0,28 мкЗв/ч	
<b>Шумовой режим</b>			
Уровень шума	L	50 дБА	
<b>Освещение</b>			
Освещенность при общем освещении	E	300-500 лк	
<b>Воздушная среда</b>			
Микроклимат			
температура	t	21-23 °С (холод период) 21-25 °С (тепл период)	
относительная влажность	φ	40-60 %	
скорость движения воздуха	v	0,1-0,2 м/с	
интенсивность теплового излуч.	I	25 Вт/ м <sup>2</sup>	
Аэроионный режим			
положительные ионы	n <sub>+</sub>	1500-3000 шт/см <sup>2</sup>	
отрицательные ионы	n <sub>-</sub>	3000-5000 шт/см <sup>2</sup>	
Запыленность			
концентрация пыли	C	1 мг/ м <sup>3</sup>	

Важнейшим компонентом ПК с точки зрения воздействия на человека, является монитор. Все широко распространенные современные мониторы по схеме формирования изображения делятся на два типа:

- на основе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ- или CRT -мониторы);
- жидкокристаллические (ЖК –или LCD–панель).

С позиций физиологии ЭЛТ –мониторы более вредны для здоровья, поскольку являются источниками рентгеновского и ультрафиолетового излучений, отличаются неравномерностью яркости экрана и недостаточной четкостью изображения. В зависимости от радиуса кривизны экрана ЭЛТ – мониторы подразделяются на сферические, цилиндрические и плоские.

К недостаткам ЖК -мониторов следует отнести малую контрастность и низкую скорость обновления изображения.

Необходимо знать, что бытующее мнение о полной безопасности микро-ПК (*Notebook*) не достаточно обосновано. Расположение процессора, импульсных блоков питания в нескольких миллиметрах от пластикового корпуса создает повышенные уровни электромагнитных полей. Кроме этого, при работе с такими компьютерами в большинстве случаев не выполняются эргономические требования по освещению, правильной позе и др. (рис.1)

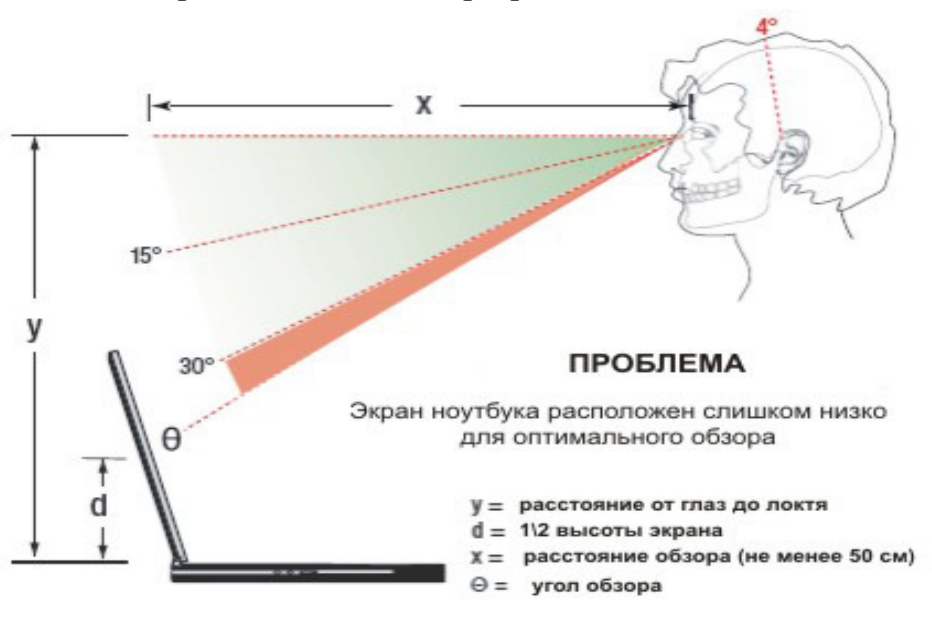


Рис. 1. Нарушение оптимального обзора при работе с *Notebook*

При изучении данной темы следует обратить внимание на рекомендации специалистов относительно организации режима труда и отдыха (Таблица 3); применения средств индивидуальной защиты (спектральные очки и др.); профилактики недостатка в организме витаминов, белков, минералов, аминокислот.

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ И РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫХ ПЕРЕРЫВОВ  
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ РАБОТЕ НА ПК**

Таблица 3

Категория учащихся	Максимальная продолжительность непрерывной работы	Примечание
<b>Школьники</b>		
1 класс	10 мин	1 урок в неделю
2-5 классы	15 мин	
6-7 классы	20 мин	
8-9классы	25 мин	
10-11 классы	30 мин	
<b>Учащиеся средних специальных заведений</b>		
1 курс	30 мин	15-20 мин перерывы после каждой пары
2 курс	1 час	
3 курс	2 часа	
<b>Студенты вузов</b>		
1 курс	2 часа	15-20 мин перерывы после каждой пары
старшие курсы	3 часа	

Контрольные вопросы к теме 3.7:

1. Перечислите негативные факторы (физические, химические, биологические, психофизиологические), которым подвергается пользователь ПК.
2. Перечислите наиболее характерные изменения в состоянии здоровья пользователя компьютерной техники.
3. В чем заключается рациональная организация рабочего места пользователя ПК?
4. Какие требования предъявляются к помещениям для размещения компьютерной техники?
5. В чем заключается рациональное освещение рабочего места пользователя ПК?
6. Какие параметры микроклимата (запыленности, аэроионного режима, содержания вредных веществ в воздухе) производственных помещений с ПК считаются оптимальными?
7. Шум производственных помещений с ПК: источники, допустимые уровни шума, способы снижения повышенных уровней шума.
8. Как обеспечивается электро и пожарная безопасность в помещениях с ПК.
9. Сравнительная характеристика ЭЛТ и ЖК мониторов.
10. Вредные и опасные факторы при эксплуатации Notebook.