**Санитарно-гигиеническая характеристика компьютерных классов школ г. Кургана**

Дипломная работа

Выполнили: студенты 411 с.ф. Корнеевец С. В., Брандт Д. А.

Министерство здравоохранения РФ

Курганский базовый медицинский колледж

г. Курган 2001г.

**Введение.**

Многими научными данными доказано, что здоровье взрослых закладывается в детском возрасте, поэтому значительные успехи в охране и укрепление здоровья, всего населения, могут быть достигнуты только с помощью серьезных профилактических мероприятий среди подрастающего поколения.

Появление новых предметов настоятельно требует повышенного внимания специалистов различного профиля к изучению влияния условий, создаваемых в школе, на здоровье подрастающего поколения.

В последние годы отмечается стойкая тенденция к повышению показателей заболеваемости среди детей России. Лишь 14% детей, практически, здоровы;50 % имеют отклонения в здоровье; 35% хронически больны.

Среди школьников за период обучения в 5 раз возрастает частота нарушения органов зрения, в 4 раза нервно психических расстройств, в 5 раз нарушение осанки. Доля здоровых детей к концу обучения в школе не превышает 25%.

Сложившаяся ситуация послужила основанием для проведения изучения и анализа физических факторов, влияющих на состояние здоровье учащихся в общеобразовательных школах г. Кургана.

**Источники и характеристика эмп на рабочем месте с компьютером.**

В нашей стране широкие исследования электромагнитных полей были начаты в 60-е годы. Был накоплен большой клинический материал о неблагоприятном действии магнитных и электромагнитных полей, было предложено ввести новое нозологическое заболевание “Радиоволновая болезнь” или “Хроническое поражение микроволнами”. В дальнейшем, работами ученых в России было установлено, что, во-первых, нервная система человека, особенно высшая нервная деятельность, чувствительна к ЭМП, и, во-вторых, что ЭМП обладает т.н. информационным действием при воздействии на человека в интенсивностях ниже пороговой величины теплового эффекта. Результаты этих работ были использованы при разработке нормативных документов в России. В результате нормативы в России были установлены очень жесткими и отличались от американских и европейских в несколько тысяч раз (например, в России ПДУ для профессионалов 0,01 мВт/см2; в США - 10 мВт/см2).

В последующем из ученых СССР и Америки была сформирована Советско-Американская группа, которая действовала с 1975 по 1985 гг. Эта группа организовала совместные биологические исследования, которые подтвердили правильность концепции советских ученых и как результат - нормативы в США были снижены.

В конце семидесятых и восьмидесятых годах в целях усовершенствования гигиенического нормирования в России был проведен комплекс экспериментальных исследований по влиянию ЭМП в широком частотном диапазоне на различные системы организма. Исследовались условия, модифицирующие биоэффекты ЭМП, накапливались данные для обоснования нормативных уровней ЭМП в различном диапазоне частот, по механизму биологического действия ЭМП. В настоящее время исследования биологического действия ЭМП продолжаются.

Частным случаем является ЭМП создаваемые ПЭВМ. Появление и развитие компьютерной техники привело к изменению среды обитания человека в части электромагнитной обстановки. Появились сложные электронные устройства, обладавшие не только свойствами обычных потребителей электроэнергии переменной частоты 50 Гц, но и генерирующими внутри себя целый спектр электрических сигналов различной частоты и интенсивности. При этом круг пользователей расширился от узких специалистов до многочисленных менеджеров и руководителей всех уровней. Компьютеры стали доступны и уже необходимы в быту, в том числе детям – как школьного, так и дошкольного возраста.

Общеизвестно, что компьютерная техника является источником излучений электромагнитных полей, потенциально опасных для здоровья человека. Работающие долгое время за компьютерами подвержены воздействию этих факторов, особенно в местах их скопления – банках, компьютерных классах учебных заведений, предприятиях и учреждениях. Неправильная организация рабочих мест с ПЭВМ приводит к усилению электромагнитных полей, превышению предельно допустимых уровней и неблагоприятной электромагнитной обстановке вокруг них.

По международной классификации ЭМП от ПЭВМ соответствуют следующим частотным диапазонам (таб.1)

Таб. 1 Частотный диапазон ЭМП от ПЭВМ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование частотного диапазона | Границы диапазона | Наименование волнового диапазона  | Границы диапазона |
| Крайние низкие, КНЧ | 3 - 30 Гц | Декамегаметровые | 100 - 10 Мм |
| Сверхнизкие, СНЧ | 30 - 300 Гц | Мегаметровые | 10 - 1 Мм |
| Инфранизкие, ИНЧ | 0,3 - 3 кГц | Гектокилометровые | 1000 - 100 км |
| Очень низкие, ОНЧ | 3 - 30 кГц | Мириаметровые | 100 - 10 км |
| Низкие частоты, НЧ | 30 - 300 кГц | Километровые | 10 - 1 км |

Для того чтобы наиболее полно оценить состояние компьютерной техники определен комплекс критериев оценки качества ПЭВМ:

• год выпуска;

• производитель;

• наличие на компьютере (или в его документации) информации о соответствии международным стандартам MPR II и ТСО-95 и обозначений "Low Radiation" на дисплее;

• наличие сертификата (сертификатов) безопасности ГОСТ Р (или информации на компьютере о прохождении им данной сертификации);

• наличие гигиенического сертификата (сертификатов) Госсанэпиднадзора Минздрава РФ.

Одним из основных критериев оценки качества ПЭВМ, как показывает практика, является год выпуска. По данному критерию ПЭВМ условно можно разделить на три группы:

Группа 1 - ПЭВМ 1997 и более поздних годов выпуска;

группа II - ПЭВМ выпуска 1994-96 годов

группа III - ПЭВМ выпуска до 1994 года.

Краткая характеристика компьютерной техники каждой из этих групп.

Группа I.

Компьютеры данной группы (как отечественного производства, так и зарубежных фирм) комплектуются, как правило, дисплеями последних лет выпуска. Практика сертификационных испытаний показывает, что эти дисплеи качественно отличаются от дисплеев предыдущих лет выпуска. Маркировка на них о соответствии требованиям MPR II и ТСО-95, полностью подтверждает реальное положение дел \*'. Более того, некоторые типы дисплеев имеют столь низкие уровни электростатического потенциала экрана и уровни собственных электромагнитных полей, что они граничат с уровнем фона измерительной аппаратуры. Дополнительной, документально подтвержденной гарантией качества является гигиенический сертификат Госсанэпиднадзора РФ, если он выдан после 1-го января 1997 года и в нем указано соответствие требованиям СанПиН 2.2.2.452-96.

Сложнее обстоит дело с системными блоками. Качественными (даже при отсутствии каких-либо подтверждающих документов) можно признать только системные блоки ведущих фирм. Менее известные фирмы используют часто для комплектации системных блоков дешевые источники питания (производства юго-восточной Азии), которые нередко имеют высокие уровни полей в диапазоне частот 5- 2000 Гц. Такой же недостаток имеют ПЭВМ (системные блоки ПЭВМ) многих Российских фирм, которые изготавливают компьютеры по "отверточной" технологии из зарубежных комплектующих узлов. Реальную гарантию качества по уровням электромагнитных полей в этом случае может дать только наличие гигиенического сертификата на системный блок ПЭВМ, выданного (так же, как и на дисплей) после 1-го января 1997 года.

Группа II.

Компьютеры производства 1994-96 годов требуют выполнения более серьезных работ по обеспечению электромагнитной безопасности рабочих мест. Как уже отмечалось выше, наличие на дисплеях этих годов выпуска обозначений "Low Radiation"-или " MPR II" с высокой степенью вероятности может не соответствовать действительному положению вещей. Данный факт уже более-менее широко известен отечественным пользователям ПЭВМ. Но мало кто знает, что дисплеи этих годов выпуска, даже будучи добросовестно проверенными зарубежными производителями на соответствие требованиям MPR II, не всегда будут удовлетворять действующим в настоящее время в России гигиеническим нормативам СанПиН 2.2.2.542-96. Причина указанного несоответствия следующая: - при полностью совпадающих нормах на допустимые уровни электромагнитных полей, по стандарту MPR II электрическое поле в диапазоне частот 5-2000 Гц контролируется только с лицевой стороны дисплея, а по СанПиН 2.2.2.542-96 требования к данному параметру предъявлены вокруг дисплея.

Системные блоки ПЭВМ данных годов выпуска вообще не проверялись на соответствие каким-либо требованиям по электромагнитной безопасности.

Из всего сказанного следует, что для компьютерной техники второй группы полный объем необходимых для выполнения работ квалифицированно можно определить только после выполнения замеров уровней полей от установленных на рабочих местах ПЭВМ и анализа пространственных диаграмм распределения этих полей.

Группа III.

Компьютеры этой группы в своей массе характеризуются намного более высокими уровнями электромагнитных полей и электростатического потенциала экрана дисплея. Они появились в начальный период бума компьютеризации в нашей стране, когда отсутствие со стороны потребителей требований по электромагнитной безопасности позволяло реализовывать западным фирмам на рынках России технику, не обеспечивающую требований действующих на Западе стандартов.

Если на рабочих местах используются дисплеи изготовления (ориентировочно) до 1994 г., то мало вероятно, что удастся довести уровни электрических полей до нормы применением защитных экранных фильтров традиционной конструкции.

**Влияние компьютера на здоровье пользователя.**

Неотъемлемой составляющей персонального компьютера является дисплей - прямой наследник телевизионной техники. Наличие высокого напряжения и широкого спектра электрических сигналов приводит к образованию статических и переменных электрических и магнитных полей (ЭМП).

При выпуске телевизионной техники проблема ее безопасного использования решалась по принципу защиты расстоянием: достаточно было указания об удалении от экрана на 2-3 метра во время просмотра телевизора.

В случае с компьютерной техникой проблема в том, что усадить пользователя на 2-3 метра не представляется возможным, и он волей-неволей подвергается воздействию этих полей.

Для создания благоприятных условий работы с ПЭВМ и ВДТ существует современная нормативная база, требования и допустимые нормы излучений ПЭВМ, требования к помещениям и рабочим местам операторов ПЭВМ, методы контроля, рекомендации о способах защиты и уменьшения электромагнитных полей до безопасных норм.

Варианты воздействия ЭМП на человека разнообразны: непрерывное и прерывистое, общее и местное, комбинированное от нескольких источников и сочетанное с другими неблагоприятными факторами среды.

Экспериментальные данные как отечественных, так и зарубежных исследователей свидетельствуют о высокой биологической активности ЭМП во всех частотных диапазонах. При относительно высоких уровнях облучающего ЭМП современная теория признает тепловой механизм воздействия. При относительно низком уровне ЭМП (к примеру, для радиочастот выше 300 МГц это менее 1 мВт/см2) принято говорить о нетепловом или информационном характере воздействия на организм. Механизмы действия ЭМП в этом случае еще мало изучены.

Параметры ЭМП, влияющие на биологическую реакцию

Варианты воздействия ЭМП на биоэкосистемы, включая человека, разнообразны: непрерывное и прерывистое, общее и местное, комбинированное от нескольких источников и сочетанное с другими неблагоприятными факторами среды и т.д.

На биологическую реакцию влияют следующие параметры ЭМП:

интенсивность ЭМП (величина);

частота излучения;

продолжительность облучения;

модуляция сигнала;

сочетание частот ЭМП,

периодичность действия.

Сочетание вышеперечисленных параметров может давать существенно различающиеся последствия для реакции облучаемого биологического объекта.

Таб. 2 обобщенные данные о субъективных жалобах пользователей ПК и их возможных причинах:

|  |  |
| --- | --- |
| Субъективные жалобы | Возможные причины |
| Резь в глазах | Визуальные параметры ВДТ, освещение на рабочемместе |
| Повышенная нервозность | ЭМ поле, режим работы |
| Повышенная утомляемость | ЭМ поле, режим работы |
| Расстройство памяти | ЭМ поле, режим работы |
| Нарушение сна | ЭМ поле, режим работы |
| Выпадение волос | Электростатическое поле, режим работы |
| Прыщи и покраснение кожи | Электростатическое поле |
| Аллергические реакции | Электростатическое поле |

Последствия действия ЭМП ПК для здоровья человека

В подавляющем большинстве случаев облучение происходит полями относительно низких уровней, ниже перечисленные последствия относятся к таким случаям.

Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМП позволят определить наиболее чувствительные системы организма человека: нервная, иммунная, эндокринная и половая. Эти системы организма являются критическими. Реакции этих систем должны обязательно учитываться при оценке риска воздействия ЭМП на население.

Биологический эффект ЭМП в условиях многолетнего длительного воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания.

Особо опасны ЭМП могут быть для детей, беременных (эмбрион), людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом.

**Влияние на нервную систему**

Большое число исследований, выполненных в России, и сделанные монографические обобщения, дают основание отнести нервную систему к одной из наиболее чувствительных систем в организме человека к воздействию ЭМП. На уровне нервной клетки, структурных образований по передаче нервных импульсов (синапсе), на уровне изолированных нервных структур возникают существенные отклонения при воздействии ЭМП малой интенсивности. Изменяется высшая нервная деятельность, память у людей, имеющих контакт с ЭМП. Эти лица могут иметь склонность к развитию стрессорных реакций. Определенные структуры головного мозга имеют повышенную чувствительность к ЭМП. Изменения проницаемости гематоэнцефалического барьера может привести к неожиданным неблагоприятным эффектам. Особую высокую чувствительность к ЭМП проявляет нервная система эмбриона.

**Влияние на иммунную систему**

В настоящее время накоплено достаточно данных, указывающих на отрицательное влияние ЭМП на иммунологическую реактивность организма. Результаты исследований ученых России дают основание считать, что при воздействии ЭМП нарушаются процессы иммуногенеза, чаще в сторону их угнетения. Установлено также, что у животных, облученных ЭМП, изменяется характер инфекционного процесса - течение инфекционного процесса отягощается. Возникновение аутоиммунитета связывают не столько с изменением антигенной структуры тканей, сколько с патологией иммунной системы, в результате чего она реагирует против нормальных тканевых антигенов. В соответствии с этой концепцией, основу всех аутоиммунных состояний составляет в первую очередь иммунодефицит по тимусзависимой клеточной популяции лимфоцитов. Влияние ЭМП высоких интенсивностей на иммунную систему организма проявляется в угнетающем эффекте на Т-систему клеточного иммунитета. ЭМП могут способствовать неспецифическому угнетению иммуногенеза, усилению образования антител к тканям плода и стимуляции аутоиммунной реакции в организме беременной самки.

**Влияние на эндокринную систему и нейрогуморальную реакцию.**

В работах ученых России еще в 60-е годы в трактовке механизма функциональных нарушений при воздействии ЭМП ведущее место отводилось изменениям в гипофиз надпочечниковой системе. Исследования показали, что при действии ЭМП, как правило, происходила стимуляция гипофизарно-адреналиновой системы, что сопровождалось увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови. Было признано, что одной из систем, рано и закономерно вовлекающей в ответную реакцию организма на воздействие различных факторов внешней среды, является система гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников. Результаты исследований подтвердили это положение.

**Влияние на половую функцию.**

Нарушения половой функции обычно связаны с изменением ее регуляции со стороны нервной и нейроэндокринной систем. С этим связаны результаты работы по изучению состояния гонадотропной активности гипофиза при воздействии ЭМП. Многократное облучение ЭМП вызывает понижение активности гипофиза.

Любой фактор окружающей среды, воздействующий на женский организм во время беременности и оказывающий влияние на эмбриональное развитие, считается тератогенным. Многие ученые относят ЭМП к этой группе факторов.

Первостепенное значение в исследованиях тератогенеза имеет стадия беременности, во время которой воздействует ЭМП. Принято считать, что ЭМП могут, например, вызывать уродства, воздействуя в различные стадии беременности. Хотя периоды максимальной чувствительности к ЭМП имеются. Наиболее уязвимыми периодами являются обычно ранние стадии развития зародыша, соответствующие периодам имплантации и раннего органогенеза. Было высказано мнение о возможности специфического действия ЭМП на половую функцию женщин, на эмбрион. Отмечена более высокая чувствительность к воздействию ЭМП яичников, нежели семенников. Установлено, что чувствительность эмбриона к ЭМП значительно выше, чем чувствительность материнского организма, а внутриутробное повреждение плода ЭМП может произойти на любом этапе его развития. Результаты проведенных эпидемиологических исследований позволят сделать вывод, что наличие контакта женщин с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и, наконец, увеличить риск развития врожденных уродств.

**Влияние на органы зрения.**

К зрительному утомлению пользователя ВДТ или ПЭВМ относят комплекс симптомов: появление “пелены” перед глазами, глаза устают, делаются болезненными, появляются головные боли, нарушается сон, изменяется психофизическое состояние организма. Среди лиц, работающих с ПК, были зарегистрированы случаи заболевания катарактой. Существуют противоречивые данные о развитии близорукости у пользователей ПК. По данным Калифорнийского университета, из 150 человек, работающих за дисплеями в среднем по 6 часов в сутки в течение 4 лет, у 100 человек наблюдалась проблема с фокусировкой зрения.

**Другие медико-биологические эффекты.**

Данные по анализу периферической крови у операторов ПК также весьма впечатляющи. У людей, более 5 часов в день подвергающихся воздействиям ПК, общее процентное содержание лимфоцитов выше нормы: более чем у 80% обследованных отмечено значительное превышение содержания больших лимфоцитов, (в 70—80 раз!), что является признаком истощения иммунной системы, вплоть до предрасположенности к онкозаболеваниям. Примерно у 20% обследованных обнаружено критически низкое содержание в крови малых лимфоцитов. Кроме того, у обследованных отмечено также увеличенное число атипичных лимфоцитов, клеток с измененными свойствами, а также различных патологических форм лейкоцитов. Эти "наблюдения позволяют предположить, что ПК может индуцировать образование или усиливать рост имеющихся опухолей.

Не только иммунная и центральная нервная системы человека является «мишенью» для ПК-излучения. Существенные изменения наблюдаются в центральной нервной и сердечно-сосудистой системах и желудочно-кишечном тракте. По данным наших отечественных ученых, при работе с ПК у людей изменяется обмен жизненно-важных микроэлементов: изменяется содержание стронция на 30 — 40%, повышается содержание алюминия одновременно со снижением содержания железа в 1,5 — 2 раза, что также является одной из предпосылок для стимуляции онкопроцессов. Концентрация бария возрастает, а концентрация фосфора снижается в 1,5 — 2 раза. Такого рода сдвиги приводят к снижению умственных способностей.

Полученные данные позволяют сделать ряд существенных обобщений, главным из которых является то, что действие излучений ПК нельзя свести к какому-либо одному повреждающему механизму. Таких механизмов несколько, и они могут включаться на всех уровнях организации живого организма. Так, на уровне влияния ЭМП на организм в целом происходит укорочение продолжительности жизни, происходят изменения в регуляторных системах организма — нервной, эндокринной, иммунной, развиваются стрессорные реакции, снижается масса тела, обостряются хронические болезни, развиваются опухолевые процессы; на уровне изменений в отдельных органах и тканях наблюдается дисфункция, гиперплазия, гипертрофия, истощение, развитие аутоиммунных реакций; на уровне отдельных тканей организма — разрушение отдельных клеточных элементов, перераспределение активности между составляющими элементами, истощение отдельных звеньев; на уровне отдельных клеток — появление клеток с атипичной морфологией и функцией, изменение внутриклеточных структур, изменения в компетенции и биосинтезирующей активности, нарушения в балансе внутри- и внеклеточных ионов, снижение активности цитомединов; на уровне генома — реорганизация, включение ранее неактивных последовательностей ДНК; на уровне отдельных генов — точковые мутации и трансзиготный (то есть передаваемый через половые клетки) канцерогенез.

Полученные данные вызывают опасения за будущее подрастающего поколения и вынуждают настоятельно ставить вопрос о защите людей от излучения ПК.

**Задачи, методы и содержание санитарного надзора за компьютерными классами.**

Контроль Службой Госсанэпиднадзора за соблюдением санитарных норм при работе с ПЭВМ приобретает, в связи с вышесказанным, особенную значимость для предотвращения неблагоприятного воздействия на человека. Ответственность за выполнение санитарных правил возлагается на должностных лиц, специалистов и работников организаций и учреждений, физических лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью, осуществляющих разработку, производство, закупку, реализацию и применение ВДТ и ПЭВМ, производственное оборудование и игровые комплексы на базе ВДТ, а также занимающихся проектированием, строительством и реконструкцией помещений, предназначенных для эксплуатации ВДТ и ПЭВМ, в административных, учебных, общественных и промышленных зданиях.

Главной задачей санитарного надзора является контроль за обеспечением безопасной работы на ПЭВМ.

Контроль ведется за :

1. Применением качественных компьютеров.

2. Правильной организацией рабочего места.

3. Правильной организацией работы за компьютером.

Санитарный надзор складывается из преднадзора и текущего надзора.

I. Предупредительный санитарный надзор.

1.1. Гигиеническая оценка нового строительства и реконструкции школьных зданий.

1.1.1. Отбор проектов отвода земельного участка под строительство школьного здания или вблизи него и направление для оценки ЭМ-ситуации.

1.1.2. Отбор проектов нового строительства и реконструкции школьных зданий и направление для оценки ЭМ-ситуации

1.1.3. Оценка по ЭМ-фактору проектов отвода земельных участков под строительство школ.

1.1.4. Оценка проектов нового строительства (реконструкции) объектов на соответствие правилам размещения компьютеров и организации работы на них.

1.1.5. Инструментальная оценка уровней поля у компьютеров тех типов, использование которых предусмотрено проектом строительства (реконструкции) объекта

1.1.6. Общегигиенический санитарный надзор в ходе строительства (реконструкции) и при пуске объекта в эксплуатацию

1.1.7. Оценка рабочих мест с компьютером при пуске объектов в эксплуатацию на соответствие правилам размещения компьютеров и организации работы на ПЭВМ с проведением измерений уровней ЭМП

1.2. Гигиеническая оценка источников ЭМП в компьютерном классе

1.2.1. Оценка эффективности применяемых средств защиты от источников ЭМП

1.2.2. Инструментальная оценка источников ЭМП

1.3. Анализ санитарной ситуации и определение очередных задач по предупредительному санитарному надзору в области ЭМП.

2. текущий санитарный надзор

2.1. Текущий санитарный надзор на рабочих местах с ПЭВМ

2.1.1. Текущее выявление и учет рабочих мест с ПЭВМ и контингентов, работающих на этих местах.

2.1.2. Проведение лабораторных обследований в имеющихся компьютерных классах.

2.1.3. Участие в разработке защитно-оздоровительных мероприятий по ЭМ-фактору и типовых средств защиты

2.1.4. Оперативный санитарный контроль за организацией работы и за внедрением защитно-оздоровительных мероприятий

2.1.5. Инструментальная оценка эффективности внедренных защитных мероприятий

2.2. Анализ санитарной ситуации по ЭМП на объектах надзора, качества работы по санитарному надзору за источниками поля и определение очередных задач по текущему санитарному надзору в области ЭМИ.

**Нормативно-правовая база санитарного надзора за компьютерными классами.**

Основным законом РФ является конституция. Пункт 1 статьи 41 гласит «Каждый имеет право на охрану здоровья…». Пункт 2 гласит: «В Российской Федерации финансируются федеральные программы охраны и укрепления здоровья населения, принимаются меры по развитию государственной, муниципальной, частной систем здравоохранения, поощряется деятельность, способствующая укреплению здоровья человека, развитию физической культуры и спорта экологическому и санитарно-эпидемиологическому благополучию».

В 1996 году вышел, действующий в данный момент, федеральный закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, в котором устанавливаются правовые нормы регулирования деятельности связанной с использованием ПЭВМ.

Статья 11. Обязанности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица в соответствии с осуществляемой ими деятельностью обязаны:

выполнять требования санитарного законодательства, а также постановлений, предписаний и санитарно-эпидемиологических заключений осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор должностных лиц;

разрабатывать и проводить санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия;

обеспечивать безопасность для здоровья человека выполняемых работ и оказываемых услуг, а также продукции производственно технического назначения, пищевых продуктов и товаров для личных и бытовых нужд при их производстве, транспортировке, хранении, реализации населению;

осуществлять производственный контроль, в том числе посредством проведения лабораторных исследований и испытаний, за соблюдением санитарных правил и проведением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий при выполнении работ и оказании услуг, а также при производстве, транспортировке, хранении и реализации продукции;

проводить работы по обоснованию безопасности для человека новых видов продукции и технологии ее производства, критериев безопасности и (или) безвредности факторов среды обитания и разрабатывать методы контроля за факторами среды обитания;

своевременно информировать население, органы местного самоуправления, органы и учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации об аварийных ситуациях, остановках производства, о нарушениях технологических процессов, создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения;

иметь в наличии официально изданные санитарные правила, методы и методик контроля факторов среды обитания;

осуществлять гигиеническое обучение работников.

Статья 27. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с источниками физических факторов воздействия на человека.

Условия работы с машинами, механизмами, установками, устройствами, аппаратами, которые являются источниками физических факторов воздействия на человека (шума, вибрации, ультразвуковых воздействий, теплового ионизирующего, неионизирующего и иного излучения), не должны оказывать вредного воздействия на человека.

Критерии безопасности и (или) безвредности условий работ с источниками физических факторов воздействия на человека, в том числе предельно допустимые уровни воздействия, устанавливаются санитарными правилами.

Использование машин, механизмов, установок, устройств и аппаратов, а также производство, применение (использование), транспортировка, хранение и захоронение радиоактивных веществ, материалов и отходов, являющихся источниками физических факторов воздействия на человека, указанных в пункте 1 настоящей статьи, допускаются при наличии санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии условий работы с источниками физических факторов воздействия на человека санитарным правилам.

Статья 28 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям воспитания и обучения.

В дошкольных и других образовательных учреждениях независимо от организационно-правовых форм должны осуществляться меры по профилактике заболеваний, сохранению и укреплению здоровья обучающихся и воспитанников, в том числе меры по организации их питания, и выполняться требования санитарного законодательства.

Программы, методики и режимы воспитания и обучения, технические, аудиовизуальные и иные средства обучения и воспитания, учебная мебель, а также учебники и иная издательская продукция допускаются к использованию при наличии санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии их санитарным правилам.

Кроме того существует ряд стандартов, описывающих детально требования предъявляемые непосредственно к компьютерной технике на стадии выпуска и в процессе эксплуатации.

ГОСТ Р 50948-96. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности. (Утвержден и введен в действие на территории РФ с 1-го июля 1997 года. Постановлением Госстандарта России от 11 сентября 1996 года № 576).

ГОСТ Р 50949-96. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности. (Утвержден и введен в действие на территории РФ с 1-го июля 1997года. Постановлением Госстандарта России от 11 сентября 1996 года № 577).

ГОСТ Р 50923-96. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения. (Утвержден и введен в действие на территории РФ с 1-го июля 1997года. Постановлением Госстандарта России от 10 июля 1996 года № 451).

Гигиеническим нормативом введенным в 1997 году установлены новые требования к ЭМП, а так же порядок аттестации ПЭВМ, выпущенных ранее.

СанПиН 2.2.2.542-96«Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».Утв.14.07.96. ГКСЭН

Предельно допустимые уровни электромагнитных полей ПЭВМ регламентируются гигиеническими требованиями к видеодисплейным терминалам и персональным электронно-вычислительным машинам утвержденными и введенными в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзором в 1996 году.

**Общеевропейские стандарты.**

Директива ЕЭС № 90/270/ЕЕС «Оператор, работающий с дисплеем, должен быть информирован о мерах безопасности и сохранения здоровья и о мерах, принимаемых с целью уменьшения или устранения любого риска» (основополагающий документ, на основе которого разработаны последующие нормативные документы).

«Шведский стандарт» MPR 1990:10 1990-12-31 комплекса стандартов MPR-II. Справочное руководство пользователя для оценки качества дисплеев. (Введен в качестве обще европейского стандарта с июня 1992 года директивой Совета ЕЭС от 29.05.90 г. №90/270/ЕЕС).

«Шведский стандарт» MPR 1990:8 1990-12-01 комплекса стандартов MPR-II. Методика проведения испытаний дисплеев. Визуальные эргономические характеристики. Характеристики излучений. (Введен в качестве обще европейского стандарта с июня 1992 года директивой Совета ЕЭС от 29.05.90 г. №90/270/ЕЕС).

«Шведский стандарт» SS 436 1490 «Компьютерная техника. Методы измерения создаваемых ими электрического и магнитного полей»,1995 год.

**Организация работы в компьютерных классах.**

К организации работы в компьютерных классах предъявляется ряд требований, соблюдение которых обеспечивает наиболее оптимальную нагрузку для школьников.

1. Для учащихся 10-11 классов по основам информатики и вычислительной техники должно быть не более 2 уроков в неделю, а для остальных классов-1 урока в неделю с использованием ВДТ и ПЭВМ.

2. Непрерывная длительность занятий непосредственно с ВДТ или ПЭВМ не должна превышать:

- для учащихся 1 классов (6 лет)-10 минут

- для учащихся 2-5 классов - 15 мин.

-для учащихся 6-7 классов - 20 мин.

- для учащихся 8-9 классов - 25 мин.

- для учащихся 10-11 классов на первом часу учебных занятий - 30 минут, на втором - 20 мин.

3. Работа на ВДТ и ПЭВМ должна проводиться в индивидуальном ритме и темпе.

4. После установленной длительности работы на ВДТ и ПЭВМ (п. 2) должен проводиться комплекс упражнений для глаз, а после каждого урока на переменах физические упражнения для профилактики общего утомления.

5. Длительность перемен между уроками должна быть не менее 10 минут, во время которых следует проводить сквозное проветривание с обязательным выходом учащихся из класса или кабинета.

6. При производственном обучении учащихся старших классов с использованием ПЭВМ и ВДТ в учебно-производственном комбинате или других учреждениях 50% времени следует отводить на теоретические занятия и 50% времени - на практические. Режим работы должен отвечать требованиям, изложенным в п. 1 и 2с обязательным проведением профилактических мероприятий (п.4).

7. Время производственной практики учащихся старших классов во внеучебное время с использованием ПЭВМ и ВДТ должно быть ограничено для учащихся старше 16 лет тремя часами, а для учащихся моложе 16 лет - двумя часами, с обязательным соблюдением режима работы (п.1 и 2) и проведением профилактических мероприятий: гимнастики для глаз через 20-25 минут и физических упражнений через 45 минут во время перерыва.

8. Занятия в кружках с использованием ПЭВМ и ВДТ должны организовываться не раньше, чем через 1 час после окончания учебных занятий в школе. Это время следует отводить для отдыха и приема пищи.

9. Занятия в кружках с использованием ПЭВМ и ВДТ должны проводиться не чаще 2 раз в неделю общей продолжительностью:

- для учащихся 2-5 классов (7-10 лет) не более 60 минут;

- для учащихся 6 классов и старше - до 90 минут.

Недопустимо отводить время всего занятия для проведения компьютерных игр с навязанным ритмом. Разрешается их проводить в конце занятия длительностью до 10 минут для учащихся 2-5 классов и 15 минут для более старших учащихся.

Режим занятий в кружках должен соответствовать требованиям, изложенным п. 2 и 3 с обязательным проведением профилактических мероприятий (п. 4).

10. Условия и режим дня в школах "Юных программистов", организуемых в период школьных каникул в течение 2-4 недель, должны соответствовать санитарным нормам и правилам "Устройство, содержание и организация режима детских оздоровительных лагерей".

11. Занятия с' ПЭВМ и ВДТ в школах "Юных программистов" не должны быть более 6 дней в неделю, седьмой день недели должен отводиться для отдыха, без работы на ПЭВМ и ВДТ.

12. Общая продолжительность занятий с ПЭВМ или ВДТ в школах " Юных программистов" должна быть в течение дня ограничена:

- для учащихся 8 - 10 лет одним занятием в первую половину дня продолжительностью не более 45 минут;

- для учащихся 11-13 лет двумя занятиями по 45 минут: одно - в первой половине дня и другое - во второй половине дня;

- для учащихся 14 - 16 лет тремя занятиями по 45 минут каждое: два в первой половине дня и одно во второй половине дня.

13. Через 20 минут работы на ПЭВМ или ВДТ следует проводить гимнастику для глаз. Между двумя занятиями следует устраивать перерыв в течение 15 минут, во время которого организовывать подвижные игры или физические упражнения с проведением комплекса упражнений для снятия локального и общего утомления.

14. В школах "Юных программистов" "компьютерные игры" с навязанным ритмом допускается проводить не более одного раза в день продолжительностью:

- до 10 минут для детей младшего школьного возраста;

- до 15 минут для детей среднего и старшего школьного возраста.

Запрещается проводить компьютерные игры перед сном.

15. Занятиям с ПЭВМ и ВДТ должны предшествовать спокойные игры, проводимые в зале, расположенном смежно с помещением, где установлены компьютеры.

16. Запрещается использование одного ВДТ или ПЭВМ для двух и более детей независимо от их возраста.

**Санитарная характеристика компьютерных классов.**

Проанализировав литературные источники, касающиеся темы наших исследований, можно сказать, что проблема влияния физических факторов на состояния здоровья подрастающего поколения, во время работы с компьютером, не изучена в полной мере.

Имеются ряд публикаций, в которых затронуты вопросы вредного влияния ПЭВМ на население.

В этой связи, целью наших исследований было:

Проведение санитарно-гигиенической характеристики компьютерных классов школ г. Кургана.

В задачи наших исследований входило:

Определить санитарное состояние компьютерных классов.

Оценить организацию работы в компьютерных классах.

Определить ведущие вредные факторы в компьютерных классах.

Разработать комплекс мероприятий, направленных на профилактику неблагоприятного воздействия вредных факторов.

Дать предложения по изучению связи заболеваемости и состояния электромагнитных полей в компьютерных классах.

Таблица №3 Динамика роста количества компьютерных классов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1999 г. | 2000 г. | 2001 г. |
| Количество школ в Кургане | 61 | 61 | 61 |
| Количество школ имеющих классы информатики | 36 | 37 | 38 |
| % школ имеющих классы информатики | 59 | 60,5 | 62,2 |

Исходя из данных содержащихся в таблице мы видим, что количество компьютерных классов растет.

Таблица №4 Количество и качество ПЭВМ в компьютерных классах школ г. Кургана.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1999 г. | 2000 г. | 2001 г. |
| Количество ПЭВМ в классах информатики школ г. Кургана | 399 | 408 | 420 |
| Количество ПЭВМ обследованных на ЭМИ и электростатический потенциал | 182 | 107 | 173 |
| Количество ПЭВМ с превышением ПДУ на ЭМИ в компьютерных классах школ г. Кургана | 60 | 31 | 90 |
| % ПЭВМ имеющих превышение уровня ЭМИ и электростатического потенциала | 33 | 29 | 52 |

Исходя из данных таблицы мы видим, что наряду с ростом количества ПЭВМ в компьютерных классах растет и количество ПЭВМ с превышением уровня ЭМИ и электростатического потенциала.

**Общее описание компьютерного класса.**

Компьютерные классы школ г. Кургана, в большей своей части, были оборудованы в 1990-1994 годах (все компьютеры установленные в этих классах по приведенной выше классификации относятся к III группе).

Ни в одном из обследованных компьютерных классов небыли представлены гигиенические сертификаты или сертификаты соответствия на технику.

Наиболее часто встречающиеся марки компьютеров «Корвет» и «IBM», которые относятся к III группе. Но встречаются и более современные компьютеры как, например, в школе №57 (компьютерный класс открыт в 2001 году).

Ориентация компьютерных классов различная, хотя в норме должна быть северная, северо-восточная.

Искусственное освещение везде общее, люминесцентное (что соответствует требованиям). Во всех компьютерных классах лампы в защитной арматуре.

Во многих компьютерных классах площадь рабочих мест соответствует норме (6 м. кв.), лабораторные комнаты, где должны находится все шкафы, стеллажи, инструменты оборудованы не во всех компьютерных классах. Стеллажи, шкафы, для сумок и вещей учащихся имеются не во всех классах. Расстановка ПЭВМ по отношению к оконным проемам различная, расстояние между мониторами соблюдается не во всех школах. Мебель: одноместные столы и стулья с подъемно поворотными устройствами присутствуют не во всех школах (из-за отсутствия средств на покупку этой мебели). Подиум для стола преподавателя имеется не во всех классах.

Аптечка ПМП и огнетушитель (углекислотный) имеются не во всех классах.

**Гигиеническая характеристика организации рабочего места**

Правильная организация рабочего места позволяет значительно снизить уровень электромагнитных излучений и электростатического потенциала, обеспечивает комфорт на рабочем месте.

В некоторых школах за ПЭВМ работают по два человека, что не соответствует гигиеническим нормативам. Расстояние от экрана до глаз пользователя составляет от 500мм до 700мм, что соответствует норме (не менее 500мм). Наблюдается неправильное оборудование рабочих мест. В некоторых кабинетах информатики компьютеры не заземлены, что является грубейшим нарушением правил эксплуатации компьютерной техники и приводит к превышению ПДУ ЭМИ.

**Описание и гигиеническая характеристика режима работы.**

Соблюдение правильного режима работы позволяет снизить утомляемость, повышает работоспособность, позволяет передохнуть глазам.

Режим работы складывается из:

частоты работы на ПЭВМ

времени проведенного за компьютером

физкультурных минуток и физкультурных пауз

Организация работы: количество уроков в неделю для каждой школы свое, продолжительность работы за ПЭВМ во всех компьютерных классах не превышает 20 минут. Физкультурные паузы проводятся не во всех школах.

**Санитарная оценка состояния компьютерного класса.**

Для определения санитарно-гигиенического состояния компьютерных классов использованы следующие методы:

Измерение температуры

Измерение уровня электромагнитных излучений и электростатического потенциала

Измерение относительной влажности и скорости движения воздуха

Измерение освещенности

Исследование мебели.

Измерение температуры и относительной влажности воздуха проводилось по общепринятым методикам при помощи аспирационного психрометра.

Измерение скорости движения воздуха проводилось при помощи кататермометра.

Измерение естественного и искусственного освещения проводилось при помощи люксметров Ю-116, ТКА-04/3 .

Измерение уровня электромагнитных излучений и электростатического потенциала проводилось при помощи следующих приборов:

Измеритель электрического поля ИЭП – 05

Измеритель магнитного поля ИМП – 05/1 и ИМП – 05/2

Измеритель напряженности электростатического поля ИЭСП – 01

Гигиеническая оценка естественного и искусственного освещения.

Важное значение в сохранении здоровья школьников играет поддержание нормального естественного и искусственного освещения.

Таб. № 5. Результаты инструментальных исследований естественного освещения.

|  |  |
| --- | --- |
| Место проведения замеров - компьютерные классы | Коэффициент естественного освещения % |
|  | Нормируемый | Фактический |
| Школа №12 (1) | 1,5 | 1,4 |
| Школа №12 (2) | 1,5 | 1,4 |
| Школа №27 | 1,5 | 1,6 |
| Школа №28 | 1,5 | 1,8 |
| Школа №47 | 1,5 | 1,5 |

Результаты измерений свидетельствуют о том, что уровень естественного освещения во всех компьютерных классах школы №12 выходит за рамки нормируемого показателя и составляет 1,4 при норме 1,5. Можно предположить что КЕО ниже нормы из-за неправильной ориентации компьютерного класса.

Несколько иначе обстоит дело с искусственным освещением, где в процессе эксплуатации осветительных приборов происходит снижение интенсивности светового потока, что оказывает существенное влияние на показатели освещенности на рабочих местах.

Таб. №6. Результаты замеров искусственного освещения.

|  |  |
| --- | --- |
| х | Горизонтальная освещенность в ЛК |
| Компьютерные классы | Нормируемая | Фактическая |
| Школа №12 (1) | 300-500 | 250 |
| Школа №12 (2) | 300-500 | 250 |
| Школа №27 | 300-500 | 300 |
| Школа №28 | 300-500 | 320 |
| Школа №47 | 300-500 | 350 |

Проведенные измерения показали, что в компьютерных классах школы №12 уровень искусственного освещения не достигает нормируемых показателей и составляет 250 ЛК при норме (300-500).

**Гигиеническая оценка показателей микроклимата.**

Поддержание показателей микроклимата на оптимальном уровне обеспечивает нормальное функционирование различных систем организма, поддерживая состояние здоровья и работоспособность школьников на высоком уровне.

Гигиеническая оценка микроклиматических условий в школах города проводилась нами для холодного и теплого периода года.

Таб. №7.Результаты измерений микроклиматических факторов.

Результаты инструментальных исследований показали, что в холодный период года во всех без исключения обследованных компьютерных классах температура воздуха не соответствовала гигиеническим нормативам и составляла 15-17 С при норме 18-24 С. Самая низкая температура воздуха 15 С регистрировалась в классе информатики школы №28. Как в зимний, так и в летний периоды года скорость движения воздуха не превышала нормируемые параметры, что свидетельствует о соблюдения режима проветривания помещений.

Гигиеническая оценка электромагнитного излучения компьютера и его электростатического потенциала.

Поддержание показателей электромагнитного излучения и электростатического потенциала на допустимом уровне, согласно существующим нормативам, обеспечивает нормальное функционирование различных систем организма, сохраняя состояние здоровья и работоспособность школьников на высоком уровне.

Замеры произведенные в школе № 28.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Место измерения | Расстояние от источника, м | Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазонах частот, В/м  | Плотность магнитного потока в диапазонах частот, нТл | Поверхностный электростатический потенциал |
|
| 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц | 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц |
| 1. | рабочее место № 1 | 0,5 | 25 | 0,1 | 10 | 0 | 50 |
| 2. | рабочее место № 2 | 0,5 | 3 | 0 | 10 | 5 | 10 |
| 3. | рабочее место № 3 | 0,5 | 3 | 0,2 | 3 | 2 | 30 |
| 4. | рабочее место № 4 | 0,5 | 4 | 0 | 10 | 0 | 20 |
| 5. | рабочее место № 5 | 0,5 | 7 | 0,2 | 50 | 4 | 40 |
| 6. | рабочее место № 6 | 0,5 | 11 | 0,6 | 50 | 5 | 40 |
| 7. | рабочее место № 7 | 0,5 | 12 | 0,8 | 60 | 3 | 70 |
| 8. | рабочее место № 8 | 0,5 | 12 | 0,1 | 11 | 1 | 130 |
| 9. | рабочее место № 9 | 0,5 | 14 | 0,9 | 60 | 1 | 80 |
| 10. | рабочее место № 10 | 0,5 | 3 | 0,2 | 50 | 1 | 50 |
| 11. | рабочее место № 11 | 0,5 | 20 | 0,1 | 50 | 2 | 60 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12. | место преподавателя | 0,5 | 5 | 0,3 | 10 | 0 | 100 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ПДУ |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 25,0 | 2,5 | 250,0 | 25,0 | 500 |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  | Заключение: |  |  |  |
|  |   |  |  |  |
|  |  Лабораторией электромагнитных излучений и других физических  |
|  | факторов проведены измерения напряженности электромагнитного |
|  |  поля по электрической составляющей, плотности магнитного потока,  |
|  | поверхностного электростатического потенциала на 12 рабочих  |
|  | местах, оснащенных ПЭВМ, в классе информатики школы № 28.  |
|  |  Все измерения соответствуют требованиям СанПиН 2.2.2.542-96  |
|  | "Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам,  |
|  | персональным электронно-вычислительным машинам и организации |
|  | работы". |  |  |  |

Замеры произведенные в школе № 27

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Место измерения | Расстояние от источника, м | Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазонах частот, В/м  | Плотность магнитного потока в диапазонах частот, нТл | Поверхностный электростатический потенциал |
|
| 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц | 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц |
| 1. | рабочее место № 1 | 0,5 | 205 | 2,2 | 90 | 3 | 2580 |
| 2. | рабочее место № 2 | 0,5 | 205 | 1,7 | 130 | 6 | 5820 |
| 3. | рабочее место № 3 | 0,5 | 318 | 3,1 | 160 | 3 | 6810 |
| 4. | рабочее место № 4 | 0,5 | 220 | 2,1 | 110 | 3 | 3620 |
| 5. | рабочее место № 5 | 0,5 | 320 | 2,7 | 150 | 3 | 5850 |
| 6. | рабочее место № 6 | 0,5 | 200 | 1,7 | 130 | 4 | 3000 |
| 7. | рабочее место № 7 | 0,5 | 420 | 3,6 | 230 | 6 | 1140 |
| 8. | рабочее место № 8 | 0,5 | 517 | 3,8 | 190 | 14 | 4250 |
| 9. | рабочее место № 9 | 0,5 | 370 | 2,3 | 140 | 6 | 5920 |
| 10. | рабочее место № 10 | 0,5 | 310 | 3,2 | 190 | 12 | 5590 |
| 11. | рабочее место № 11 | 0,5 | 400 | 3,6 | 250 | 26 | 7200 |
| 12. | рабочее место № 12 | 0,5 | 460 | 3,5 | 260 | 10 | 4040 |
| 13. | место преподавателя | 0,5 | 360 | 7,7 | 360 | 43 | >10000 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ПДУ |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 25,0 | 2,5 | 250,0 | 25,0 | 500 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Заключение: |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |
|  Лабораторией электромагнитных излучений и других физических  |  |  |
| факторов проведены измерения напряженности электромагнитного |  |  |
|  Поля по электрической составляющей, плотности магнитного потока,  |  |
| поверхностного электростатического потенциала на 11 рабочих  |  |  |
| местах школы №27.  |  |  |  |  |
|  На 10 рабочих местах измерения не соответствуют требованиям СанПиН 2.2.2.542-96  |  |
| "Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам,  |  |  |
| персональным электронно-вычислительным машинам и организации |  |  |
| работы". |  |  |  |  |  |

Замеры произведенные в школе № 12 (1).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Место измерения | Расстояние от источника, м | Напряженность ЭМП в диапазонах частот | Поверхностный электростатический потенциал, В |
| по электрической составляющей, В/м | по магнитной составляющей, нТл |
| 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц | 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц |
|  | Каб. № 8 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | ПЭВМ № 1 | 0,5 | 7 | 0,8 | 30 | 24 | 20000 |
| 2 | ПЭВМ № 2 | 0,5 | 5 | 0,7 | 50 | 25 | 20000 |
| 3 | ПЭВМ № 3 | 0,5 | 5 | 0,9 | 60 | 18 | 19000 |
| 4 | ПЭВМ № 4 | 0,5 | 10 | 0,8 | 40 | 24 | 18000 |
| 5 | ПЭВМ № 5 | 0,5 | 11 | 0,9 | 50 | 21 | 20000 |
| 6 | ПЭВМ № 6 | 0,5 | 9 | 0,8 | 70 | 24 | 20000 |
| 7 | ПЭВМ № 7 | 0,5 | 7 | 0,6 | 50 | 22 | 20000 |
| 8 | ПЭВМ № 8 | 0,5 | 8 | 0,7 | 40 | 21 | 20000 |
| 9 | ПЭВМ № 9 | 0,5 | 5 | 0,7 | 60 | 21 | 20000 |
| 10 | ПЭВМ № 10 | 0,5 | 6 | 0,6 | 40 | 22 | 20000 |
| 11 | ПЭВМ № 11 | 0,5 | 190 | 0,8 | 240 | 37 | 13000 |
| 12 | ПЭВМ № 12  | 0,5 | 200 | 1,3 | 70 | 12 | 800 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ПДУ |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 25,0 | 2,5 | 250,0 | 25,0 | 500,0 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Замеры произведенные в школе № 12 (2).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Место измерения | Расстояние от источника, м | Напряженность ЭМП в диапазонах частот | Поверхностный электростатический потенциал, В |
| по электрической составляющей, В/м | по магнитной составляющей, нТл |
| 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц | 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц |
|  | Каб. № 10 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | ПЭВМ № 1 | 0,5 | 196 | 0,6 | 110 | 16 | 6900 |
| 2 | ПЭВМ № 2 | 0,5 | 200 | 0,5 | 90 | 11 | 13500 |
| 3 | ПЭВМ № 3 | 0,5 | 180 | 3,8 | 50 | 10 | 14000 |
| 4 | ПЭВМ № 4 | 0,5 | 178 | 0,5 | 70 | 10 | 14700 |
| 5 | ПЭВМ № 5 | 0,5 | 150 | 0,3 | 60 | 17 | 11000 |
| 6 | ПЭВМ № 6 | 0,5 | 195 | 0,3 | 70 | 23 | 10800 |
| 7 | ПЭВМ № 7 | 0,5 | не работает |  |  |  |
| 8 | ПЭВМ № 8 | 0,5 | 180 | 6,9 | 60 | 10 | 9500 |
| 9 | ПЭВМ № 9 | 0,5 | 160 | 0,5 | 60 | 15 | 10000 |
| 10 | ПЭВМ № 10 | 0,5 | 190 | 3 | 90 | 23 | 14000 |
| 11 | ПЭВМ № 11 | 0,5 | 200 | 0,5 | 290 | 21 | 13700 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ПДУ |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 25,0 | 2,5 | 250,0 | 25,0 | 500,0 |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Заключение:**

Лабораторией электромагнитных полей и других физических факторов ЦГСЭН в г. Кургане были проведены измерения напряженности электромагнитного поля, плотности магнитного потока, поверхностного электростатического потенциала на 22-х рабочих местах, оснащенных ПЭВМ, в классах информатики школы №12.

Результаты замеров не соответствуют гигиеническим требованиям СанПиН 2.2.2.542-96 "Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ" на 12-ти рабочих местах - по электрической составляющей напряженности электромагнитного поля, на 2-х рабочих местах - по плотности магнитного потока, на всех рабочих местах - по величине электростатического потенциала.

Замеры произведенные в школе № 47.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Место измерения | Расстояние от источника, м | Напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей в диапазонах частот, В/м  | Плотность магнитного потока в диапазонах частот, нТл | Поверхностный электростатический потенциал |
|
| 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц | 5 Гц - 2 кГц | 2 кГц - 400 кГц |
| 1. | рабочее место № 1 | 0,5 | 25 | 1,2 | 40 | 8 | 100 |
| 2. | рабочее место № 2 | 0,5 | 24 | 1,2 | 120 | 7 | 70 |
| 3. | рабочее место № 3 | 0,5 | 23 | 1,4 | 30 | 4 | 500 |
| 4. | рабочее место №4 | 0,5 | 23 | 0,8 | 60 | 1 | 50 |
| 5. | рабочее место № 5 | 0,5 | 25 | 0,9 | 60 | 5 | 450 |
| 6. | рабочее место № 6 | 0,5 | 18 | 0,6 | 60 | 1 | 30 |
| 7. | рабочее место № 7 | 0,5 | 18 | 0,7 | 70 | 2 | 70 |
| 8. | рабочее место № 8 | 0,5 | 23 | 1,3 | 240 | 6 | 230 |
| 9. | рабочее место № 9 | 0,5 | 22 | 1,4 | 33 | 9 | 120 |
| 10. | рабочее место № 10 | 0,5 | 24 | 1,2 | 240 | 13 | 450 |
| 11. | рабочее место № 11 | 0,5 | 25 | 1,4 | 36 | 14 | 500 |
| 12. | рабочее место № 12 | 0,5 | 25 | 1 | 190 | 6 | 70 |
| 13. | рабочее место № 13 | 0,5 | 21 | 1 | 26 | 7 | 490 |
| 14. | рабочее место № 14 | 0,5 | 25 | 0,8 | 190 | 6 | 90 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ПДУ |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 25,0 | 2,5 | 250,0 | 25,0 | 500 |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Заключение: |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |
|  Лабораторией электромагнитных излучений и других физических  |  |
| факторов проведены измерения напряженности электромагнитного |  |
|  поля по электрической составляющей, плотности магнитного потока,  |
| поверхностного электростатического потенциала на 14 рабочих  |  |
| местах школы № 47.  |  |  |  |  |
|  На всех рабочих местах измерения соответствуют требованиям  |  |
| СанПин 2.2.2.542-96 |  |  |  |  |
| "Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам,  |  |
| персональным электронно-вычислительным машинам и организации |  |
| работы" по электрической составляющей напряженности электромагнитного  |
| поля. |  |  |  |  |

Наши исследования показали, что наряду с благополучными компьютерными классами имеются классы с компьютерами, излучения которых превышает ПДУ.

Основной причиной является нарушение правил организации и оборудования рабочих мест с ПЭВМ. В связи с неблагоприятной экономической обстановкой в стране, большинство компьютерных классов оснащены старыми ПЭВМ относящимися к III группе.

Гигиеническая оценка школьной мебели.

Согласно существующим нормативам компьютерные классы оборудуются одноместными столами с изменяемой высотой рабочей поверхности и стульями с подъемно поворотным устройством.

Школьная мебель должна помочь учащимся сохранить правильное положение тела во время обучения и помочь ему в выработке правильных навыков работы на компьютером.

Отсутствие систематического контроля за посадкой детей во время занятий в школе и дома является основной причиной отклонения в состоянии костной системы.

В этой связи, нами было проведено изучение фактического состояния мебели в компьютерных классах школ г. Кургана.

Проведенные исследования показали, что обеспеченность стандартной мебелью, учитывающей физиологические особенности детского организма, во всех компьютерных классах не отвечает гигиеническим требованиям.

**Заключение.**

Комплексная гигиеническая оценка санитарного состояния компьютерных классов школ города Кургана позволила выявить ряд существенных моментов, оказывающих прямое или опосредованное влияние на состояние здоровья школьников.

Во многих компьютерных классах имеются компьютеры с превышением показателей по напряженности электромагнитного поля и поверхностному электростатическому потенциалу.

Наблюдается неправильная организация рабочих мест во многих кабинетах информатики.

Физкультурные паузы во время урока информатики проводятся не во всех школах.

Обеспеченность стандартной школьной мебелью, учитывающей физиологические особенности детского организма, во всех компьютерных классах не отвечает гигиеническим требованиям.

В некоторых школах уровень освещения ниже гигиенических нормативов

Представляет определенный интерес динамика температуры воздуха в холодный период года. В декабре - январе месяце температура воздуха в компьютерных классах колеблется в пределах 15-17 С. При норме 18-24 С.

**Выводы.**

Гигиеническая оценка изучаемого вопроса выявила серьезную проблему, стоящую перед специалистами гигиенического профиля – сохранение здоровья школьников в современных условиях обучения.

В этой связи, итогами наших исследований могут служить следующие выводы:

Санитарно-гигиеническое состояние компьютерных классов не отвечает гигиеническим требованиям:

- по набору школьной мебели;

по температурному режиму в холодный период года;

по напряженности электромагнитного поля и поверхностному электростатическому потенциалу;

по искусственному и естественному освещению.

**Предложения и гигиенические обоснования.**

Предложения по обеспечению электромагнитной безопасности от средств вычислительной техники при проектировании, строительстве и реконструкции производственных объектов.

Уменьшение напряженности электромагнитного поля и электростатического потенциала до безопасного уровня в новых производственных объектах может быть обеспечено следующими мерами:

1. Целесообразно построенной и технически правильно реализованной системой электропитания.

2. Эффективной системой заземления.

3. Правильным проектированием и выбором помещений, предназначенных для компьютерных классов.

Расшифруем детальнее каждое из указанных направлений.

1. Система электропитания ПЭВМ должна быть спроектирована и построена с соблюдением следующих требований:

1.1. Электрическая и пространственная независимость от осветительной сети.

1.2. Отсутствие кондуктивной и индуктивной связи с информационными линиями.

1.3. Трехпроводность сетевых линий (наличие в линиях третьего, соединенного с землей провода), или, в крайнем случае, подвод "земли" в виде отдельных клемм ко всем щиткам или местам группового размещения розеток .

1.4. По возможности равномерное распределение нагрузки на сетевые отводы от магистрали. Предпочтительно использовать два или больше сетевых вводов в помещение со многими потребителями, нежели одну линию, обходящую помещение по всему периметру.

1.5. Прокладка линий сети в заземленных жестком (для магистрали и внутрикомнатных линий) и гибком (отводы к розеткам потребителей) экранах.

1.6. Внутрикомнатные линии целесообразно прокладывать вблизи пола.

1.7. Розетки потребителей должны располагаться по возможности ниже.

1.8. Необходимое число розеток целесообразно объединять в группы и оборудовать экранированными щитками. Щитки желательно располагать на возможно большем расстоянии друг от друга из расчета экологически безопасного размещения одного-двух пользователей. Щитки должны быть снабжены выключателем подачи напряжения на их розетки и световыми сигнализаторами включения питания.

2. Система заземления должна отвечать следующим условиям:

2.1. Объект должен иметь контур заземления, оборудованный в соответствии с требованиями техники электробезопасности.

2.2. Сопротивление заземления в любой точке системы не должно превышать 4 Ом. Для вычислительных центров специально рекомендуется сопротивление заземления не выше 2 Ом.

2.3. На контур заземления посажены третий провод трехпроводной линии электропитания и экранирующие оболочки сетевых линий.

В пункте 1 и 2 приведены общие требования, которые должны обеспечить технические службы, осуществляющие контроль за состоянием компьютерной техники.

В пункте 3 предложены санитарные требования, которые осуществляются уже владельцем компьютерного класса.

3. При проектировании или выборе рабочих помещений для пользователей ПЭВМ необходимо учитывать следующие требования и соображения:

3.1. Согласно требованиям СанПиН 2.2.2.542-96, раздел 4, помещения для эксплуатации дисплеев и ПЭВМ должны иметь оконные проемы, ориентированные преимущественно на север и северо-восток, обеспечивающие коэффициент естественной освещенности, в 3-м световом климатическом поясе не ниже 1,2 (в зонах с устойчивым снежным покровом) или 1,5 на остальной территории. Не допускается расположение рабочих мест с дисплеями и ПЭВМ в подвальных помещениях, а также в цокольных помещениях (для учебных заведений и дошкольных учреждений). Помещения должны оборудоваться системами отопления, кондиционирования воздуха или рассчитанной эффективной приточно-вытяжной вентиляцией. Они не должны граничить с помещениями, в которых уровни шума и вибраций превышают нормируемые значения (СанПиН, приложения 7, 8, 9).

3.2. Необходимая площадь помещения оценивается исходя из требования выделения не менее 6 кв.м. на каждое рабочее место (не считая размеров проходов между соседними рабочими местами согласно требованиям противопожарной безопасности) при объеме не менее 20 или 24 куб. м. (в учебных и дошкольных учреждениях).

3.3. При строительстве новых и реконструкции действующих средних, средних специальных и высших учебных заведений помещения для ВДТ и ПЭВМ следует проектировать высотой (от пола до потолка) не менее 4,0 м.

3.4. Выбираемое помещение должно быть удалено от потенциальных источников сильных внешних электромагнитных полей и токов :- подстанций, мощных трансформаторов, электрических щитов, антенн передающих ТВ -, радио-, метеостанций, РЛС и т.п. Для уменьшения воздействия внешнего электромагнитного поля может потребоваться дополнительное экранирование, например с помощью заземленных оконных решеток.

3.5. При планировании размещения в одном помещении многих пользователей желательно располагать их рабочие места в ряд вдоль боковых стен (рис.1).

Рис.1

Наиболее оптимальная планировка большого количества рабочих мест.

Многорядовое размещение, также как и неупорядоченное, может усложнить и ухудшить электромагнитную обстановку (рис.2).

Рис.2 Наименее приемлемый вариант взаимного расположения рабочих мест.

Рис.3 Рекомендуемая перепланировка рабочих мест изображенных на рис.2.

При использовании старых типов дисплеев, зачастую характеризующихся гипертрофированными магнитными полями с максимальной интенсивностью в боковых направлениях, расположение рабочих мест изображенных на рис.4 даже более опасно, чем последовательное их расположение друг за другом, показанное на рис.2.

Рис. 4 Наиболее опасное расположение большого количества рабочих мест с ПЭВМ.

При расположении рабочих мест по схеме, показанной на рис. 5, удается удалить пользователей на безопасное расстояние от источников полей (как своих, так и соседних рабочих мест), правда, при не всегда высокой эффективности использования площади помещения.

Рис. 5 Одна из наиболее приемлемых планировок большого количества рабочих мест.

При малом боковом расстоянии между рабочими местами при планировке, изображенной на рис. 5, возможно увеличение уровня полей на каждом рабочем месте из-за влияния мониторов соседних рабочих мест. В таком случае можно рекомендовать некоторую модификацию размещения рабочих мест, когда электромагнитные поля в точке местоположения пользователей будут существенно снижены за счет взаимной экранировки полей аппаратуры каждого рабочего места (рис. 6).

Рис. 6

Расположение мониторов на рабочих местах с взаимной экранировкой их полей.

**Предложения для нормализации параметров микроклимата.**

Основной причиной несоблюдения температурного режима во всех обследованных школах является недостаточная подача тепла городскими тепловыми сетями, а также недостаточная теплоизоляция оконных проемов.

Для повышения температуры рекомендуем произвести утепление окон.

**Предложения для нормализации параметров естественного и искусственного освещения.**

Причинами недостаточного естественного освещения может служить:

Неправильная ориентация помещения.

Недостаточные размеры оконных проемов.

Затенение оконных проемов.

**Предложения для нормализации параметров естественного освещения.**

Разместить компьютерный класс в помещении отвечающем требованиям СанПиН 2.2.2.542-96 пункт 4.2.:

Ориентированном на север, северо-восток.

С достаточными размерами оконных проемов.

Причинами недостаточного искусственного освещения может служить:

Недостаточное количество осветительных приборов в помещении.

Недостаточная мощность осветительных приборов.

Наличие перегоревших ламп в осветительных приборах.

Низкое напряжение в осветительной сети.

Наличие пыли на осветительных приборах.

Для улучшения искусственного освещения следует:

оборудовать компьютерный класс дополнительными осветительными приборами;

заменить имеющиеся лампы на более мощные;

заменить перегоревшие лампы на новые;

удалить пыль с осветительных приборов.

**Предложения по изучению влияния эмп излучаемых компьютерами на здоровье школьников.**

Для изучения влияния электромагнитных полей излучаемых компьютером на здоровье школьников предлагаем взять для исследования две группы учеников. Первая группа будет состоять из детей, которые не имеют доступа к ПЭВМ, а вторая группа будет состоять из детей, которые имеют доступ к ПЭВМ в рамках школьной программы.

Исследование целесообразно проводить в соответствии со следующими этапами, которые состоят в свою очередь из отдельных операций.

Принято различать следующие этапы:

I Подготовительный (организационный этап).

II Этап сбора медико-социальной информации.

III Обработка информации.

IV Анализ полученных данных, их литературное и графическое оформление.

V Разработка рекомендаций и управленческих решений, внедрение их в практику и оценка эффективности.

I Подготовительный (организационный) этап

Подготовка исследования начинается с составления программы разработки данных и программы анализа полученных результатов.

В самом начале исследования следует сформулировать цель.

Название темы должно соответствовать цели исследования.

Для раскрытия поставленной цели необходимо определить задачи исследования.

До начала сбора материала следует определить объект и единицу наблюдения.

Важное место на этапе подготовки принадлежит выбору метода формирования статистической совокупности, то есть методу отбора единиц наблюдения, а так же методу сбора статистической информации о единице наблюдения.

Следующий важный элемент подготовки исследования – разработка организационного плана и составление программы обработки полученных данных.

Опыт показывает, что подготовительный этап занимает около 60% времени исследования. Но хорошая подготовка является главным условием успеха каждого исследования.

II Этап сбора материала.

На втором этапе основное внимание следует обратить на соблюдение регистрации, охват всех включенных в исследование единиц наблюдения, достоверность собираемых данных.

Нельзя нарушать порядок отбора единиц наблюдения, пропускать, исключать отдельные случаи, подменять одни единицы наблюдения другими.

В процессе сбора данных необходимо периодически оценивать качество собранных материалов, контролировать соблюдение принятых на организационном этапе правил и принципов.

Все это позволяет собрать доброкачественный статистический материал.

III Этап обработки информации.

Третий этап включает в себя 3 подэтапа:

группировку данных;

статистическую сводку;

обработку данных.

IV Этап анализа полученных данных, их литературного и графического оформления.

Математико-статистический анализ.

Логический анализ.

Графическое изображение полученных данных:

диаграммы;

картограммы;

картодиаграммы.

Заканчивается данный этап формулировкой выводов и литературным оформлением материала.

V Этап разработки рекомендаций и управленческих решений, внедрения их в практику и оценка эффективности.

Внедрение результатов исследования в практику здравоохранения нередко является трудным, многоэтапным процессом. Возможные варианты внедрения должны быть намечены и обсуждены еще на первом этапе.

Большое значение имеют дальнейшее развитие форм и методов оценки эффективности научных исследований, в результате которых могут изменяться показатели здоровья населения, эффективнее использоваться ресурсы и тому подобное, при этом изменения могут наступить сравнительно быстро или через длительный период времени. Обычно показатели здоровья населения меняются сравнительно медленно и спустя значительное время после внедрения результатов в практику.