1. **ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ**

Тема дипломной работы связана с разработкой программного комплекса управления надежностью отправки электронных писем, предусматривающей эксплуатацию вычислительной техники и решение задач в помещениях, оборудованных ПЭВМ.

Работа программистов, операторов, технических работников при решении производственных задач сопровождается активизацией внимания и других психологических функций. Все сотрудники подвергаются воздействию вредных и опасных факторов производственной среды.

Особенности характера и режима работы, значительное умственное напряжение приводят к изменению у работников функционального состояния центральной нервной системы, нервно – мышечного аппарата рук при работе с клавиатурой. Нерациональные конструкция и размещение элементов рабочего места вызывают необходимость поддержки неудовлетворительной рабочей позы. Длительный дискомфорт приводит к увеличению напряжения мышц и обуславливает развитие общей усталости и снижение работоспособности. При длительной работе за экраном монитора значительно напрягается зрительный аппарат с появлением жалоб на головную боль, раздражительность, нарушение сна, усталость и болезненные ощущения в глазах, пояснице, в области шеи, рук. Особенность опасностей жизнедеятельности человека, исходящих от компьютера, заключается в том, что они невидимы, но оказывают сильное отрицательное воздействие на человека.

Все требования к помещению и используемому компьютерному оборудованию отражены в Санитарных правилах и нормах СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы" [?].

## Опасные и вредные факторы при работе с ПЭВМ

Работа оператора ПЭВМ относится к категории работ, связанных с опасными и вредными условиями труда. В процессе труда на оператора ПЭВМ оказывают действие следующие опасные и вредные производственные факторы:

1. **Физические:**

* повышенные уровни электромагнитного, рентгеновского, ультрафиолетового и инфракрасного излучения;
* повышенный уровень статического электричества;
* повышенные уровни запыленности воздуха рабочей зоны;
* пониженная или повышенная влажность и подвижность воздуха рабочей зоны;
* повышенный уровень шума;
* повышенный или пониженный уровень освещенности;
* повышенный уровень прямой и отраженной блесткости;
* повышенный уровень ослепленности;
* неравномерность распределения яркости в поле зрения;
* повышенная яркость светового изображения;
* повышенный уровень пульсации светового потока;
* повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

1. **Химические:**

* повышенное содержание в воздухе рабочей зоны двуокиси углерода, озона, аммиака, фенола, формальдегида и полихлорированных бифенилов.

1. **Психофизиологические:**

* напряжение зрения и внимания;
* интеллектуальные и эмоциональные нагрузки;
* длительные статические нагрузки и монотонность труда;
* большой объем информации обрабатываемой в единицу времени;
* нерациональная организация рабочего места.

1. **Биологические:**

* повышенное содержание в воздухе рабочей зоны микроорганизмов.

## Освещенность рабочего места

При недостаточной освещенности и напряжении зрения состояние зрительных функций находится на низком функциональном уровне, в процессе выполнения работы развивается утомление зрения, понижается общая работоспособность и производительность труда, возрастает количество ошибок.

При проектировании рабочего места должна быть решена проблема освещения как искусственного, так и естественного. Освещение не только необходимо для выполнения производственного задания, оно еще влияет на психическое и физическое состояние.

Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы мониторы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева [?].

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк. Допускается установка светильников местного освещения для подсветки документов. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк.

В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ).

## Расчет освещенности

1. Тип лампы – люминесцентная.
2. Тип светильника – ЛД.
3. Освещенность – *E* = 300 лк.
4. Высота помещения – *H* = 3,3 м*.*
5. Длина помещения – *a* = 9 м.
6. Ширина помещения – *b* = 4 м.
7. Высота подвеса светильника – *hp* = 2,5 м.

В зависимости от типа светильника выбираем коэффициент *λ*. Он определяет такое соотношение максимального расстояния между светильниками *Lсв(max)* и высотой их подвеса над рабочей поверхностью *hр*, которое обеспечит равномерность освещения в помещении.

*Lсв(max) = λ ⋅ hр =* 1,4 ⋅ 2,5 = 3,5*.*

Определяем расстояние *L1(max)*от стены до первого ряда светильников:

– при наличии рабочих мест у стены:

*L1(max) = (0,2…0,3) ⋅ Lсв(max) =* 0,25 ⋅ 3,5 = 0,875*.*

Определяем общее число рядов светильников (по ширине помещения):

**

и число светильников в ряду (по длине помещения):

**

где *a* – длина, *b* – ширина помещения, для которого рассчитывается система освещения.

Полученные результаты округляем до ближайшего целого числа, после чего определяем общее расчётное минимальное количество светильников, которое необходимо разместить в помещении:

*nобщ (min) = nш (min) ⋅ nд (min) = 2 ⋅ 3 = 6;*

*S = a ⋅ b = 9 ⋅ 4 = 36.*

По площади помещения *S* и высоте подвески светильника*hр* определяем показатель помещения *i*:

**

Находим значения коэффициентов отражения потолка *ρп*, стен *ρс* и полов *ρпол* помещения, для которого рассчитывается осветительная установка.

*ρп* = 50%;

*ρс* = 30%;

*ρпол* = 10%.

В зависимости от типа светильника и вида лампы определяем коэффициент использования светового потока *ηи* по показателю помещения *i* и коэффициентам отражения потолка *ρп*, стен *ρс* и полов *ρпол*.

*ηи*= 0,45.

Определяем коэффициент запаса *k***,** учитывающий снижение уровня освещённости из-за неблагоприятных условий эксплуатации осветительной установки: наличия дыма, копоти, пыли, повышенной концентрации химических веществ и т. д.; из-за старения и выхода из строя ламп.

*k* = 1,5.

Решаем сколько источников света *x* будет в светильнике.

*x* = 2.

Назначаем коэффициент *z*, характеризующий неравномерность освещённости (коэффициент отношения средней освещённости к максимальной):

z = 1,2 – для люминесцентных ламп.

Рассчитываем требуемый световой поток одной лампы:

**

По рассчитанному световому потоку лампы *Фрасч* подбираем стандартную лампу со световым потоком *Фтабл*, значение которого близко к значению*Фрасч* (желательно в пределах – 10…+20%).

После выбора стандартных ламп рассчитываем число светильников, необходимых для обеспечения заданной освещённости *E*. Полученное число *nрасч* округляют до ближайшего целого значения *nпр*, при этом отклонение между принятым количеством светильников *nпр* и расчётным *nрасч* допускается в пределах от –10 до +20%.

*Ф1табл =* 3390*;*

*n1пр = 6;*

**

*.*

Рассчитывают полную мощность проектируемой системы освещения:



Ф2табл = 3865;



n2пр = 6;



Рассчитывают полную мощность проектируемой системы освещения:



**Таблица…**

***Результаты расчётов параметров осветительной установки***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тип  лампы | Световой  поток лампы **Ф**, лм | Количество  светильников | | Отклонение  **nпр** от **nрасч**, % | Мощность  лампы, Вт | Полная мощность **N**, Вт |
| расчётное  **nрасч** | принятое  **nпр** |
| 1 | ЛД-65 | 3390 | 6,37 | 6 | -5,80 | 65 | 780 |
| 2 | ЛД-80 | 3865 | 5,58 | 6 | 7,53 | 80 | 960 |

Вывод: оптимальным вариантом осветительной установки является ЛД-65, так как значение её полной потребляемой мощности является меньше, чем у осветительной установки ЛД-80.

Схема расположения светильников приведена на рис. .

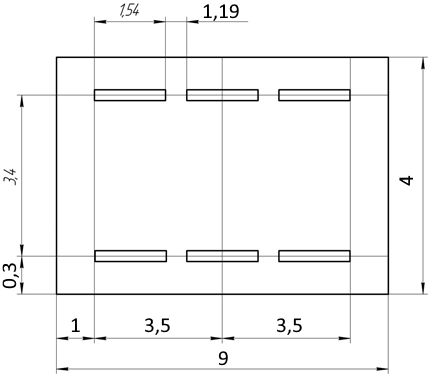


Рис. . Схема расположения светильников

## Микроклимат

Вычислительная техника является источником тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться необходимые параметры микроклимата.

Поскольку работа с ЭВМ при использовании разрабатываемого программного комплекса является основной, а также связана с нервно-эмоциональным напряжением, таким образом необходимо обеспечить оптимальные параметры микроклимата для работ 1а и 1б (табл…). Для этого рабочее помещение оборудуется системами отопления и кондиционирования.

Таблица ..

**Оптимальные параметры микроклимата**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ по уровню энергозатрат | Температура воздуха, (°C) | Относительная влажность | Скорость движения воздуха, (м/с) |
| Холодный (ниже +10°C) | Iа (до 139)  Iб (140-174) | 22-24  21-23 | 40-60 | 0,1 |
| Теплый (+10°C и выше) | Iа (до 139)  Iб (140-174) | 23-25  22-24 | 40-60 | 0,1 |

## Влияние на организм

Основные вредные, действие которых оказывается на человека связаны с работой за ЭВМ.

Рассмотрим основные вредные факторы, действующие на человека за компьютером:

1. сидячее положение в течение длительного времени;
2. воздействие электромагнитного излучения монитора;
3. утомление глаз, нагрузка на зрение;
4. перегрузка суставов кистей;
5. стресс при потере информации.

Слово "радиация" (radiation) в документации к ПК означает всего лишь "излученние". Такое же, как у Солнца.

Электромагнитное излучение увидеть невозможно, а представить не каждому под силу, и потому нормальный человек его почти не опасается. Одним из наиболе распространенных источников электромагнитного излучения является компьютер. Наибольшее излучение не со стороны монитора, а со стороны задней стенки.

Изучение возможных последствий воздействия на организм человека находится еще в начале своего пути, однако имеется довольно много убедительных доказтаельств об опасности для здоровья, особенно электромагнитных полей низкой частоты. Сложность проблемы заключается не только во влиянии на здоровье населения, но и на здоровье и интеллект будущих поколений. Идет возрастание врожденных аномалий.

Многим пользователям ПК, обратившимся к грамотному окулисту с жалобами на "ухудшение зрения от работы за компьютером", всего лишь не хватало в организме витамина А, который есть практически в любой аптеке. Симптомы отсутствия витамина А общеизвестны - это чрезмерная чувствительность к яркому свету и, особено, ухудшение сумеречного зрения. Эти симптомы принято связывать с компьютером в основном из-за того, что компьютер (при неправильном использовании) повышает потребность глаз в витамине А. Когда пользователь набивает большие объема текста не "вслепую", а глядя то на слабо освещенную клавиатуру, то на сильно освещенный монитор (пусть даже самый безопасный), то для глаз пользователя это является большим испытанием. Зрачки постоянно то сужаются, то расширяются и не успевают настроиться под имеющееся количество света, поэтому и глаза вынуждены работать в "разогнанном режиме". Попробуйте несколько раз подряд выйти из темного подъезда на солнечную улицу и тут же зайти обратно, сможете вы после этого что-то видеть? За компьютером нагрузка меньше и до определенного предела глаза способны ее переносить без вреда, но им потребуется витамин А. Когда витамин перестанет помогать, останется только учиться слепым методам набора теста или прощаться со зрением, и никакие суперсовременные мониторы тут не помогут.

Значительно реже, но встречаются окулистам пациенты, зрение которых ухудшилось именно из-за компьютера. Обычная близорукость или дальнозоркость, реже - астигматизм. Тут работают те же принципы, что и при порче зрения чтением книг. Неправильное расстояние до монитора, неправильно установленная яркость (для текста она должна быть меньше, а для картинок и видео - больше), нечеткое изображение, мелкие или трудночитаемые шрифты, слишком длинные или слишком короткие строки, неудобные для глаз цвета, мельтешащая анимация - вот основные причины ухудшения зрения от работы за компьютером. Здесь стоит помнить, что зрение портится далеко не сразу, иногда годами. Если вы заметили, что ваши глаза слишком часто устают, то у вас еще есть время, чтобы пройтись по вышеприведенному списку и спасти себя от очков.

Часто окулисты сталкиваются с ухудшениями зрения, для которых они не находят никаких причин. Многие вообще не ищут, а сразу выписывают очки, но это непрофессионалы. Настоящие специалисты знают, что бывает временное ухудшение зрения, и могут его распознавать. Если не вдаваться в терминологию, то такой эффект является реакцией глаз на проблемы с позвоночником и нервной системой, о которых речь пойдет дальше.

Сейчас, когда пользователями компьютеров становятся не только школьники, но и 5-6-летние дети, процесс формирования зрительного анализатора у которых не закончен, еще более актуально, чтобы обучение с импользованием компьютеров соответствовало возрастным возможностям детей. Специальные многолетние исследования позволили определить оптимальную продолжительность непрерывных занятий для детей и подростков разного возраста. Эти исследования показали, что чем младше ребенок, тем раньше у него появляются признаки утомления. Так, для детей 5-6 лет – это время составляет 10-15 минут. Для детей в возрасте 7-15 лет непрерывная продолжительность компьютерных занятий составляет 20 минут, а для ребят постарше - не более получаса. Уже после не столь продолжительных занятий у детей и подростков появляются признаки зрительного и общего утомления. Симптомами зрительного утомления могут быть: покраснение глаз, зуд, боли, чувство тяжести, головные боли, потемнение в глазах, головокружение, двоение. Кроме того, могут возникнуть и более серьезные нарушения как снижение остроты зрения и нарушение аккомодации. В результате такой работы очень велик риск появления (и прогрессирования уже имеющейся) близорукости.

Рост среднего человека утром на два-три сантиметра больше, чем вечером, так как позвоночник за целый день стояче-сидячей жизни заметно сжимается. Если к тому же имеет место хоть незначительное искривление позвоночника, то неизбежно защемление основания нерва. Пользователям ПК легко понять, что произойдет - нарушится интерфейс между мозгом и какой-то частью тела.

Характерные для программистов боли в пояснице и в основании шеи запросто могут привести к болезням вен и суставов конечностей. "Синдром программиста" (боли между лопатками) представляет опасность для сердца и легких. Он обычно сопровождается спазмом трапециевидных мышц, которые в попытках спасти позвоночник пережимают артерии, идущие к мозгу (помните давящие боли в затылке). Чуть выше может защемиться нерв, идущий к лицу и среди прочего контролирующий глаза, именно так и появляется временное ухудшение зрения, которое не лечится очками, но проходит после работы с позвоночником на специальном тренажере. Боли в середине спины, на стыке грудного и поясничного отделов, обещают пользователю гастрит, а то и язву желудка, но задолго до этого обеспечивают беспричинным "общим утомлением".

В целях предотвращения негативных последствий рекомендуется раз в 40-45 минут сделать перерыв. Необходимо встать, пройтись, подвигаться, потянуться (наклоны особенно хороши), выполнить гимнастические упражнения.

## Гимнастические упражнения

Для снятия статического и нервно-эмоционального напряжения можно использовать обычные физические упражнения, преимущественно для верхней части туловища (рывки руками, повороты, «рубка дров» и т.д. Для снятия напряжения зрения рекомендуется зрительная гимнастика. Даже при небольшой ее продолжительности (1 мин), но регулярном проведении, она является эффективным мероприятием профилактики утомления. Эффективность зрительной гимнастики объясняется тем, что при выполнении специальных упражнений (описаны ниже) обеспечивается периодическое переключение зрения с ближнего на дальнее, снимается напряжение с цилиарной мышцы глаза, активизируются восстановительные процессы аккомодационного аппарата глаза, в результате чего функция зрения нормализуется. Кроме того, есть специальное упражнение (с меткой на стекле), предназначенное для тренировки и развития аккомодационной функции глаза.

Упражнения выполняются сидя или стоя, отвернувшись от экрана при ритмичном дыхании, с максимальной амплитудой движения глаз.

Упражнения для глаз:

1. закрыть глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1 - 4, затем раскрыть глаза, расслабив мышцы глаз, посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз;
2. посмотреть на переносицу и задержать взор на счет 1 - 4. До усталости глаза не доводить. Затем открыть глаза, посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз;
3. не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1 - 4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1 - 6. Аналогичным образом проводятся упражнения, но с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3 - 4 раза;
4. перенести взгляд быстро по диагонали: направо вверх - налево вниз, потом прямо вдаль на счет 1 - 6; затем налево вверх направо вниз и посмотреть вдаль на счет 1 - 6. Повторить 4 - 5 раз.

Упражнение для снятия локального утомления:

1. И. п. - о. с. 1 - 2 - встать на носки, руки вверх-наружу, потянуться вверх за руками, 3 - 4 - дугами в стороны руки вниз и расслабленно скрестить перед грудью, голову наклонить вперед. Повторить 6 - 8 раз. Темп быстрый;
2. И. п. - стойка ноги врозь, руки вперед, 1 - поворот туловища направо, мах левой рукой вправо, правой назад за спину. 2 и. п. 3 - 4 - то же в другую сторону. Упражнения выполняются размашисто, динамично. Повторить 6 - 8 раз. Темп быстрый;
3. И. п. 1 - согнуть правую ногу вперед и, обхватив голень руками, притянуть ногу к животу. 2 - приставить ногу, руки вверх-наружу, 3 - 4 - то же другой ногой. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний.

Упражнение для улучшения кровообращения мозгового кровообращения:

1. И. п. - о. с. 1 - руки за голову; локти развести пошире, голову наклонить назад. 2 - локти вперед, 3 - 4 - руки расслабленно вниз, голову наклонить вперед. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный;
2. И. п. - стойка ноги врозь, кисти в кулаках. 1 - мах левой рукой назад, правой вверх - назад. 2 - встречными махами переменить положение рук. Махи заканчивать рывками руками назад. Повторить 6 - 8 раз. Темп средний;
3. И. п. - сидя на стуле. 1 - 2 отвести голову назад и плавно наклонить назад. 3 - 4 - голову наклонить вперед, плечи не поднимать. Повторить 4 - 6 раз. Темп медленный.

Наклоны и повороты головы оказывают механическое воздействие на стенки шейных кровеносных сосудов, повышают их эластичность; раздражение вестибулярного аппарата вызывают расширение кровеносных сосудов головного мозга. Дыхательные упражнения, особенно дыхание через нос, изменяют их кровенаполнение. Все это усиливает мозговое кровообращение, повышает его интенсивность и облегчает умственную деятельность.

## Пожарная безопасность

В процессе эксплуатации ПК существует возможность возникновения пожара, в связи с чем существует необходимость проведения мер по его предотвращению. Пожарная безопасность представляет собой комплекс действий по предупреждению опасности возникновения пожаров и взрывов, а также, в случае их возникновения, мер по их ликвидации.

Источником пожара могут быть электрические схемы ЭВМ, устройства электропитания, расположенные в непосредственной близости друг от друга коммуникационные кабели и прочее. В современных ЭВМ очень высокая плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты. При этом возможно оплавление изоляции. Для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции и кондиционирования воздуха. При постоянном действии эти системы представляют собой дополнительную пожарную опасность. Также нельзя располагать ПК вблизи источников тепла. Устанавливать системные блоки необходимо так, чтобы задняя и боковые стенки стояли не менее чем на 0,2 м от других предметов. На экраны дисплеев не должны падать прямые солнечные лучи.

Важную роль в обеспечении пожарной безопасности играет обучение и инструктирование персонала при прохождении пожарно-технического минимума (ПТМ). Для этого приказом руководителя необходимо определить порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума, а также назначить лиц, ответственных за их проведение. Проводя инструктаж по ПТМ следует: рассказать сотрудникам о мерах предотвращения пожаров и загораний, указать место для курения, проинформировать о действиях при пожаре, свойствах горючих материалов, ознакомить с местом нахождения и инструкцией использования огнетушителя, показать ближайший телефон и прочее.

В офисном помещении обязательно на видном месте должна располагаться «Схема эвакуации людей при пожаре», регламентирующая действия персонала при возникновении очага-возгорания. В помещении нельзя использовать установки для тушения пожара с применением воды, пены, сухих химических порошков. В обязательном порядке должен присутствовать углекислотный огнетушитель (ОУ-2), относящийся к первичному средству огнетушения. Их использование предназначено для тушения загораний электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В.

Средством обнаружения и оповещения при пожаре являются датчики, которые устанавливаются на потолке и в вытяжных воздуховодах.

## Выводы

В рамках организационной части были проанализированы все источники опасностей при работе с ПЭВМ.

Также рассчитан оптимальный уровень освещения в помещении, где проходит процесс разработки программного комплекса. Для освещения необходимо 6 ламп ЛД-80, расположенных в 2 ряда по три лампы в каждом.

Проанализированы и посчитаны основные показатели микроклимата в теплые и холодные периоды года. В теплый период года температура воздуха должны быть в диапазоне 22-24 градусов по Цельсию для работ типа Ia и 21-23 – для работ типа Iб. В холодный период года соответственно 23-25 и 22-24 градусов по Цельсию. Относительная влажность 40-60%. Скорость движения воздуха не более 1м/c.

Отдельно рассмотрено отрицательное влияние ЭВМ на организм человека и способы минимизации этого влияния.

Проанализированы основные аспекты пожарной безопасности и описаны необходимые средства для минимизации риска появления пожара.