# Охрана труда и защита окружающей среды

Разрабатываемый программный продукт представляет собой информационный сайт и мобильное приложение для Android, реализующие взаимодействие с базой данных. Данный программный продукт позволит пользователям через интернет учитывать свои прочитанные и отложенные к прочтению книги; просматривать данные о книгах, авторах, издательствах, жанрах; отслеживать различные подборки и оставлять комментарии.

Так как разработка программного продукта производится на ЭВМ необходимо соблюдать определённые правила и требования безопасности, которые обусловлены опасными и вредными факторами, связанными с использованием ЭВМ. К таким факторам можно отнести:

1. повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
2. опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через человека;
3. пожарная опасность;
4. повышенный уровень шума;
5. недостаточная освещенность;
6. запыленность помещения;
7. повышенный уровень электромагнитных излучений;
8. физические и нервно-психические перегрузки.

Разработка программного продукта осуществлялась в помещении,представленном на рисунках 6.1.



Рис.6.1. План помещения

## Безопасность труда при разработке программы

### Общая характеристика опасных и вредных факторов и трудового процесса

#### Оценка электробезопасности

Основным фактором поражения человека электрическим током является опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека. Проходя через живые ткани, электрический ток оказывает термическое, электролитическое и биологическое воздействия. Это приводит к различным нарушениям в организме, вызывая как местное поражение тканей и органов, так и общее поражение организма. Причем наравне со всеми системами орга­низма поражается нервная система, что может повлечь необратимые последствия. В зависимости от значения и длительности протекания через тело человека, рода и частоты тока, электрический ток может вызвать шок, временное прекращение дыхания, остановку сердца и смерть. При воздействии электрического тока на организм человека возможны ожоги, изменение состава крови.

Все оборудование, находящееся в комнате питается от сети переменного тока напряжением 220 В с частотой 50 Гц. Помещение соответствует первому классу согласно классификации ПУЭ (правила устройства электроустановок), то есть без повышенной опасности поражения током. Это сухое, беспыльное помещение с нормальной температурой воздуха и с изолирующими полами.

Уровни напряжений и токов в комнате соответствуют ГОСТ 12.1.038-82.

#### Оценка акустической безопасности в помещении

Источникамишумаявляются сам компьютер и перефирийные устройства.

Повышенный уровень шума, возникающий при работе персональной ЭВМ и периферийных устройств, вредно воздействует на нервную систему человека, снижая производительность труда, способствуя возникновению травм.

При длительном воздействии шума на организм человека происходят нежелательные явления: снижается острота слуха, повышается кровяное давление. Кроме того, наблюдается влияние шума на общее состояние человека, такое, как возникновение чувства неуверенности, стесненности, плохого самочувствия.

Компьютер производит шум уровнем не более 40 дБА, что не требует специальных мер шумоподавления.

Уровень шума при работе компьютера в комнате соответствует требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

#### Оценка электромагнитной безопасности

В процессе эксплуатации компьютера в результате работы различных частей и устройств ЭВМ (блок питания, монитор) возникают электромагнитные поля, которые оказывают вредное воздействие на оператора.

ВоздействиеЭМП обусловлено биохимическими изменениями, происходящими в клетках и тканях. Наиболее чувствительными являются центральная и сердечнососудистая системы. Наблюдаются нарушения условно-рефлекторной деятельности, снижение биоэлектрической активности мозга, изменения межнейронных связей.

Превышение уровня электромагнитных излучений приводит к эндокринологическим заболеваниям, снижению иммунитета и общей работоспособности.

Величины напряженности, интенсивности и частоты при рассмотрении проблемы воздействия переменного электромагнитного поля в помещении с ЭВМ соответствуют нормам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». Ослабление вредного воздействия электромагнитного поля не требуется.

#### Оценка соответствия показателей микроклимата нормативным требованиям

Микроклиматические параметрысреды - это сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Эти параметры в значительной степени влияют на функциональную деятельность человека, его самочувствие, здоровье, а также и на надежность работы вычислительной техники.

Большое влияние на микроклимат оказывают источники теплоты - это вычислительное оборудование, приборы освещения, обслуживающий персонал, а также солнечная радиация. Наибольшим суммарным тепловыделяющим оборудованием являются ЭВМ, которые дают в среднем до 80% суммарных тепловыделений.

Система отопленияобеспечивает достаточное постоянное и равномерное нагревание воздуха в помещении в холодный период года, а также пожаро- и взрывобезопасность.

Параметры микроклимата в рабочей зоне соответствуют СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». Для поддержания соответствующих микроклиматических параметров комната проветривается несколько раз в день.

#### Оценка соответствия показателей психофизиологических и эрго­номических факторов на рабочем месте нормативным требованиям

Особенности характера и условий труда работников, работающих с ЭВМ – значительное умственное напряжение, постоянная статическая нагрузка, обусловленная относительно неподвижной рабочей позой и другие физические и нервно–психические нагрузки – приводят к изменению у работников функционального состояния центральной нервной системы, нервно-мышечного аппарата рук, шеи, плеч, спины, напряжению зрительного аппарата. У работников появляются боли, зрительная усталость, раздражительность, общее утомление.

Сохранение высокой работоспособности, снижение усталости обеспечивает рационально организованный режим труда и отдыха, в котором предусматривается строгое соблюдение регламентированных перерывов и регулярное проведение производственной гимнастики.

В целях профилактики и снижения переутомления и перенапряжения при работе с вычислительной техникой, в частности, с мониторами, в начале работы и во время регламентированных перерывов выполняется специальная гимнастика для глаз и для снятия утомления.

Регламентированные перерывы с интервалом 5-10 минут используются как пассивный отдых и для проведения специальной гимнастики от усталости глаз.

В регламентированные перерывы с интервалом в 15 минут проводится комплекс физических упражнений для снятия общего утомления. Гимнастику можно выполнять сидя на рабочем месте. Рекомендуется периодически (один раз в неделю) менять комплекс упражнений.

Общее время работы с компьютером не превышает 50 % всего рабочего времени.

Дисплей размещен на столе так, что рас­стояние наблюдения информации на экране соответствует оптимальному значению (450 - 500 мм). Экран дисплея по вы­соте расположен так, что угол между нормалью к центру эк­рана и горизонтальной линией взгляда составлял 20°. В горизонтальной плос­кости угол наблюдения экрана не превышает 60°. Клавиатура размещена на столе так, что высота по отношению к полу составляет 710 мм.

Эргономическое качество компоновки рабочего места удовле­творяет следующим условиям:

1. форма и площадь рабочего места обеспечивает удобство ра­боты;
2. руки оператора не подняты слишком высоко;
3. рабочий стулподъемно-поворотный и регулируемый по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья. Конструкция стула обеспечивает необходимые параметры:
   * ширины и глубины поверхности сиденья;
   * регулировки высоты поверхности сиденья и углов наклона вперед и назад;
   * высоты опорной поверхности спинки, ширины и радиуса кривизны горизонтальной плоскости;
   * угла наклона спинки в вертикальной плоскости;
   * подлокотников сиденья по длине и ширине;
   * поверхности сиденья, спинки и других элементов стула (кресла).
4. Дисплей расположен не под источником ос­вещения или вплотную с ним;
5. освещенность рабочего места не превы­шает 2/3 нормальной освещенности помещения;
6. стена позади дисплея так же, как его экран.

Требования по психофизическим и эргономическим параметрам соответствуют СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

### Обеспечение соответствия условий освещенности нормативным требованиям

#### Оценка соответствия условий освещенности нормативным требованиям

Освещение в комнате соответствует следующим основным требованиям:

1. уровня освещенности соответствует характеру выполняемой зрительной работы;
2. достаточно равномерное распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве;
3. отсутствие резких теней, прямой и отраженной блесткости (повышенной яркости светящихся поверхностей, вызывающей ослепленность);
4. постоянство освещенности во времени;
5. оптимальная направленность излучаемого осветительными приборами светового потока;
6. долговечность, экономичность, электро- и пожаробезопасность, эстетичность, удобство и простота эксплуатации.

Освещение помещений подразделяется на естественное, искусственное и совмещенное.

Для освещения комнаты используется совмещенное освещение, то есть сочетание естественного и искусственного освещения.

Естественное освещение осуществляться через световые проёмы в наружных стенах здания и обеспечивает необходимый коэффициент естественной освещённости. Рабочие место расположено так, что естественный свет падает сбоку слева.

Искусственное освещение используется при недостаточном естественном освещении и осуществляется с помощью двух систем освещения: общего (светильники, освещающие всю площадь помещения) и местного (для определённого рабочего места).

Естественное и искусственное освещения удовлетворяет норме освещенности в соответствии со СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

#### Обоснование обеспечения соответствия условий освещенности нормативным требованиям

##### Расчет системы освещения помещения

Расчет освещения заключается в определении типа осветительной установки и количества светильников, составлении плана их размещения для создания в помещении заданной освещенности.

Схема помещения представлена на рис. 6.1.

Высота светильников над рабочей поверхностью Hp = 2,5 м.

Окраска интерьера: белый потолок, кремовые стены, на полу светлый ламинат.

Характеристика зрительной работы – высокой мощности, наименьший размер объекта различения от 0,3 до 0,5, разряд зрительной работы . Исходя из вышеперечисленных данных и согласно СНиП 23-05-95, примем Eн=300 лк.

Для расчета общего равномерного освещения будем использовать метод светового потока с учетом потока, отраженного от стен и потолка.

Световой поток лампы рассчитывается по формуле:

Фл = Eн ⋅ S ⋅ z ⋅ k / (N ⋅ η),

где Eн – нормированная минимальная освещенность, лк;

S – площадь освещаемого помещения, м2;

z – коэффициент минимальной освещенности, учитывающий неравномерность освещения (для люминесцентных ламп 1,1);

k – коэффициент запаса, учитывающий старение ламп и загрязнение светильников (для люминесцентных ламп 1,5);

N – число ламп в помещении;

η - коэффициент использования светового потока ламп, зависящий от показателя помещения i:

i = a ⋅ b /(Hp ⋅(a + b)),

где а – длина помещения;

b – ширина помещения;

Hp – высота светильников над рабочей поверхностью.

Для организации общего искусственного освещения выберем люминесцентные лампы белого света типа ЛБ80. Световой поток одной лампы ЛБ80 в соответствии с требованиями ГОСТ 6825-61 составляет не менее 4960 лм. Световая отдача – 67,5 лм/Вт.

Число N ламп, необходимых для организации общего освещения, определяется по формуле:

N = Eн ⋅ S ⋅ z ⋅ k /(Фл ⋅ η).

Для нашего помещения площадью S = a ⋅ b = 2,5 ⋅ 2,5 = 6,25 м2 рассчитаем показатель помещения i:

i = 2,5 ⋅ 2,5 / (2,5 ⋅ (2,5+2,5)) = 0,5

Выберем из светотехнической таблицы коэффициент использования светового потока по следующим данным:

коэффициент отражения белого потолка ρп = 70%;

коэффициент отражения стен, окрашенных в светлый тон ρс = 50%;

коэффициент отражения пола, покрытого ламинатом светлого цвета ρр = 30%;

показатель помещения i = 0,5; коэффициент η = 0,31.

Тогда N = 300 ⋅ 6,25 ⋅ 1,1 ⋅ 1,5 /(4960 ⋅ 0,31) ≈ 2.

В качестве светильников выбираем ЛБ80-2. Электрическая мощность одной лампы ЛБ80: Wл = 80 Вт.

Мощность всей осветительной системы:

Wобщ = Wл ⋅ N = 80 ⋅ 2 = 160 Вт.

Таким образом достаточно одного двухлампового светильника ЛБ80-2 по середине комнаты.

##### Вывод

Освещённость, необходимая в помещении для разработки программного обеспечения, обеспечивается выбранной люминесцентной лампой в полном объёме, т.к. расчётный световой поток попадает в диапазон −10% – +20% от фактического.

Необходимое число светильников и их расположение удовлетворяют норме освещенности в соответствии со СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

## Экологическая безопасность при разработке программы

### Оценка защиты от загрязнений окружающей среды при эксплуатации ЭВМ и периферийных устройств

При эксплуатации программного комплекса на ПЭВМ не возникает заметного воздействия на окружающую среду. Действие опасных и вредных факторов, описанных выше, ограничивается пределами помещения, в которых установлена вычислительная техника.

## Выводы

В данной части были изложены требования к рабочему месту, режимам труда и отдыха разработчика программного обеспечения и к экологической безопасности при эксплуатации ПЭВМ. Созданные условия обеспечивают комфортную работу. Соблюдение условий, определяющих оптимальную организацию рабочего места программиста, позволит сохранить хорошую работоспособность в течение всего рабочего дня, повысит как в количественном, так и в качественном отношениях производительность труда программиста, что в свою очередь будет способствовать быстрейшей разработке и отладке программного продукта.

Согласно исходным данным и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 был произведен расчет, на основании которого получены все необходимые данные для расположения светильников в рабочем помещении. Также при эксплуатации ПЭВМ не оказывает неблагоприятного воздействия на окружающую среду.