

6. Социальная ответственность

Объектом исследования является программное обеспечение, предназначенное для разработки или поддержания работы в реальном времени систем сбора, обработки и отображения информации об объекте управления и мониторинга.

В связи с этим, в работе рассматривается направления и процесс тестирования, проводится анализ разрабатываемого приложения, а также разработка автоматизированного тестирования с помощью инструмента Hermione.

В данном разделе будет разработан комплекс мероприятий, который позволит свести к минимуму или ликвидировать негативные влияния факторов, возникающих при разработке и тестировании программного обеспечения на ПЭВМ.

Магистерская диссертация выполнялась в десятом корпусе ТПУ (первый этаж) в отделении информационных технологий.

6.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

6.1.1 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства

При организации рабочего места основной целью является обеспечение качественного и эффективного выполнения работы при полном использовании оборудования в соответствии с установленными сроками [32]. В связи с этим требования к рабочему месту носят следующий характер:

- 1) Рабочее место должно быть организовано с учетом эргономических требований согласно ГОСТ 12.2.032-78 [33], ГОСТ 12.2.061-81 [34] и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [35];

- 2) Конструкция рабочей мебели (рабочий стол, кресло, подставка для ног) должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту пользователя и создавать удобную позу для работы.

Вокруг ЭВМ должно быть обеспечено свободное пространство не менее 60-120см;

3) На уровне экрана должен быть установлен оригинал-держатель.

На рисунке 34 представлены требования к рабочему месту.

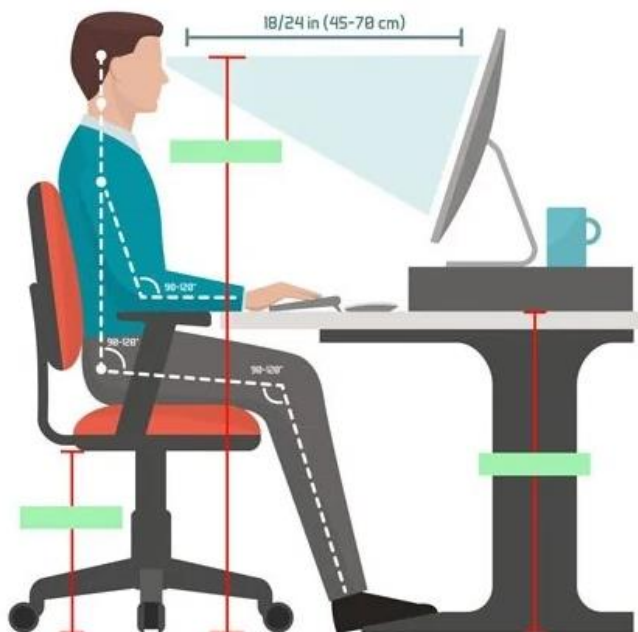


Рисунок 34 – Организация рабочего места

6.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочее место должно быть организовано в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и (или) методических указаний по безопасности труда. Оно должно удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать возможность удобного выполнения работ;
- учитывать физическую тяжесть работ;
- учитывать размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего;
- учитывать технологические особенности процесса выполнения работ.

Невыполнение требований к расположению и компоновке рабочего места может привести к получению работником производственной травмы или развития у него профессионального заболевания.

В соответствии с государственными стандартами и правовыми нормами

обеспечения безопасности предусмотрена рациональная организация труда в течение смены, которая предусматривает:

- длительность рабочей смены не более 8 часов;
- установление двух регламентируемых перерывов (не менее 20 минут после 1-2 часов работы, не менее 30 минут после 2 часов работы);
- обеденный перерыв не менее 40 минут.

Кроме того, предусмотрен предварительный медосмотр при приеме на работу и периодические медосмотры.

Также перед приемом на работу каждый сотрудник должен пройти инструктаж по технике безопасности, по электробезопасности и охране труда.

6.2 Профессиональная социальная ответственность

6.2.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования

На оператора ПЭВМ в течение рабочего дня воздействует множество различных производственных факторов, каждый из которых влияет на производительность, работоспособность и физическое состояние.

При разработке устройства могут возникнуть вредные и опасные факторы. Используя ГОСТ 12.0.003-74 [36], можно выделить ряд факторов, приведенных в таблице 10. Также приведены источники факторов и нормативные документы, регламентирующие действие каждого фактора.

Таблица 10 – Опасные и вредные факторы при разработке устройства

Источник фактора	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Персональный компьютер	<ul style="list-style-type: none"> • нарушение параметров микроклимата; • недостаточное освещение; • повышение шума; • электромагнитные излучения 	опасность поражения электрическим током	1. СанПиН 2.2.4.548–96 2. СН 2.2.4/2.1.8.562–96 3. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 4. СанПиН 2.2.4.1191-03 5. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ

6.2.2 Обоснование мероприятий по защите персонала предприятия от действия опасных и вредных факторов

Микроклимат рабочего помещения

Микроклимат производственных помещений – климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха.

Человек постоянно находится в процессе теплового взаимодействия с окружающей его рабочее место средой. Температура, относительная влажность и скорость движения окружающего воздуха характеризуют процесс теплообмена. Данные параметры оказывают комплексное воздействие на процесс теплообмена на рабочем месте.

В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [37] в производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата в соответствии с действующими санитарно–эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

В соответствии с СанПиН 2.2.4.548–96 [38], показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

В таблицах 11 и 12 приведены оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений для оператора ЭВМ. Работа в данном случае относится к категории лёгких работ.

Таблица 11 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Температура воздуха, С ⁰	Температура поверхности, С ⁰	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	21-23	20-24	40-60	0,1
Теплый	23-25	22-26	40-60	0,1

Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Исходя из требований, рассматриваемых в данном разделе нормативных документов, в использованном помещении поддерживается температура равная 19–20 С⁰, при относительной влажности в 55–58%. Для этого в помещении проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы с ПЭВМ. Помимо этого, в теплое время года в помещении функционирует система принудительной вентиляции. В зимнее время в помещении предусмотрена система водяного отопления со встроенными нагревательными элементами и терморегуляторами.

Таблица 12 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
	Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			Температура воздуха ниже оптимальных величин	Температура воздуха выше оптимальных величин
Холодный	19,0- 20,9	23,1 - 24,0	18,0 - 25,0	15 - 75	0,1	0,2
Теплый	20,0- 21,9	24,1 - 28,0	19,0 - 29,0	15 - 75	0,1	0,3

Производственное освещение

Естественное и искусственное освещение рабочего места оказывает влияние на физическое состояние и на работу сотрудника. Недостаточный уровень освещенности в помещении приводит к снижению остроты зрения, головным болям, снижению концентрации внимания и, как следствие, к ухудшению производительности труда.

Причиной недостаточной освещенности являются недостаточность естественного освещения, недостаточность искусственного освещения, пониженная контрастность.

Рабочее помещение имеет как естественное, так и искусственное освещение. Коэффициент естественного освещения не менее 1,2%. Освещенность на поверхности рабочего стола в зоне размещения документа 300 – 500 лк (согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [39]). При освещении на поверхности экрана блики должны отсутствовать. Поверхность экрана должна быть до 300 лк.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. Помимо этого, рабочие места следует размещать так, чтобы естественный свет падал преимущественно слева, а дисплеи монитора были ориентированы боковой стороной к световым проемам.

Расчет искусственного освещения

Задачей расчета является выполнение общего равномерного освещения помещения. Размеры используемого помещения 7х6х4 м, высота рабочей поверхности $h_{rp} = 0,8$ м. Требуется создать освещенность $E = 300$ лк.

Световой поток лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E_m \cdot S \cdot Z \cdot K_z}{N \cdot \eta} \quad (6.1)$$

Коэффициент отражения стен $R_c = 50 \%$, потолка $R_n = 70 \%$. Коэффициент запаса $k = 1,8$, коэффициент неравномерности $Z = 1,1$. Рассчитываем систему

общего люминесцентного освещения. Выбираем светильники типа ОД, $\lambda = 1,4$.
Приняв $hc = 0,5$ м, получаем:

$$h=4-0,5-0,8=2,7 \text{ м};$$

$$L=1,4*2,7=3,78 \text{ м};$$

$$L/3=1,26 \text{ м}.$$

В аудитории № 117 светильники типа ОД установлены в три ряда (по 3 светильника на каждый ряд мощностью 40 Вт). Учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы, общее число люминесцентных ламп ЛТБ в помещении $N = 18$.

Находим индекс помещения: $i=120/[2,7*(15+8)] = 1,2$.

Коэффициент использования светового потока: $\eta = 0,61$.

$$\Phi = \frac{300 \cdot 42 \cdot 1,8 \cdot 1,1}{18 \cdot 0,61} = 2299,45 \text{ Лм.} \quad (6.2)$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов, ближайшая стандартная лампа – ЛТБ 40 Вт с потоком 2580 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$\begin{aligned} -10 \% \leq (\Phi_{ст} - \Phi_{расч}) / \Phi_{ст} * 100 \% \leq 20 \% \quad (6.3) \\ -10 \% \leq (2580 - 2299,45) / 2580 * 100 \% \leq 20 \% \\ -10 \% \leq 10,9 \% \leq 20 \% \end{aligned}$$

Определяем электрическую мощность осветительной установки
 $P=18*40=720 \text{ Вт}$.

В результате анализа освещенности рабочего места отклонений от норм выявлено не было. Уровень освещенности соответствует нормам в разные периоды светового дня. Использованное аудиторного помещения десятого корпуса ТПУ (117 аудитория) полностью соответствует требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [39] к организации освещения рабочего места.

Производственные шумы

Шум – это совокупность звуков, неблагоприятно воздействующих на организм человека и мешающих его работе и отдыху. Источниками звука

являются колебания материальных частиц и тел, передаваемых жидкой, твердой и газообразной средой.

При работе с ЭВМ возникают акустические поля. Воздействие шума может привести к ухудшению слуха. Шумовое загрязнение среды на рабочем месте приводит к снижению внимания персонала, замедлению скорости психических реакций. Шумовой фон в помещении возникает из-за работы десяти компьютеров, а также из-за принтеров, телефонов и систем вентиляции. Длительное воздействие этих шумов отрицательно сказывается на эмоциональном состоянии персонала.

Для избегания вышеуказанных последствий воздействия описываемого фактора, необходимо соблюдать следующие требования, обозначенные в СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [39]. В таблице 13 приведены допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот и уровня звука, создаваемого ПЭВМ.

Таблица 13 – Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот и уровня звука, создаваемого ПЭВМ

Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц)								
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Уровни звука в дБА								
86 дБ	71 дБ	61 дБ	54 дБ	49 дБ	45 дБ	42 дБ	40 дБ	38 дБ

Уровень звука и звукового давления измеряется на расстоянии 50 см от поверхности оборудования и на высоте источника (-ов) звука. На рабочем месте уровень шума является допустимым, так как он не вызывает серьезного беспокойства и не влияет на психологическое состояние.

Электромагнитные поля

Источниками повышенной напряженности электромагнитного поля в данном случае является персональный компьютер. Объясняется это тем, что ПК

оснащают сетевыми фильтрами, источниками бесперебойного питания и другим оборудованием, что в совокупности формирует сложную электромагнитную обстановку на рабочем месте пользователя.

Согласно СанПиН 2.2.4.1191–03 [40], 8-ми часовой рабочий день для сотрудника на своем рабочем месте, с предельно допустимым уровнем напряженности должен составлять не более 8 кА/м, а уровень магнитной индукции – 10 мТл. Соблюдение данных норм дает возможность избежать негативного воздействия электромагнитных излучений.

Для уменьшения уровня электромагнитного поля от персонального компьютера рекомендуется включать в одну розетку не более двух компьютеров, сделать защитное заземление, подключать компьютер к розетке через нейтрализатор электрического поля.

Длительное воздействие электромагнитного поля на организм человека может привести к нарушению дыхательной, нервной и сердечно-сосудистой систем, в дальнейшем появлению головных болей и усталости. Для обеспечения более низкого уровня электромагнитного излучения на рабочем месте используется жидкокристаллический монитор. Помимо этого, компьютер заземлен. Также в период работы с компьютером по возможности предусматривается сокращение времени, затрачиваемого на разработку и тестирование.

Электробезопасность

Электробезопасность - это целый комплекс мер, нормативных документов, нормативных актов и средств защиты, который направлен на снижение вероятности воздействия на людей электрического тока, статического электричества, электромагнитного поля и других факторов, которые могут стать причиной травм различной степени тяжести и даже привести к смерти.

Опасные и вредные воздействия на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей проявляются в виде

электрических травм и профессиональных заболеваний.

Поражение током может произойти в следующих случаях:

- при прикосновении к токоведущим частям во время ремонта ПЭВМ;
- при однофазном (униполярным) касанием незащищенного человека от земли к незащищенным токоведущим частям электрических установок, находящихся под напряжением;
- при прикосновении к токоведущим частям, находящимся под напряжением, то есть в случае повреждения изоляции;
- при контакте с полом и стенами, которые оказались под напряжением;
- в случае возможного короткого замыкания в высоковольтных блоках: блок питания, блок развертки монитора.

Помещение кабинета по электробезопасности сухое, хорошо отапливаемое помещение с токонепроводящими полами, с температурой 18-21° и влажностью 40-50, поэтому оно относится к помещению без повышенной опасности, согласно ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ [41].

Нормы на допустимые токи и напряжения прикосновения в электроустановках должны устанавливаться в соответствии с предельно допустимыми уровнями воздействия на человека токов и напряжений прикосновения и утверждаться в установленном порядке.

Электробезопасность обеспечивается конструкцией электроустановок; техническими способами и средствами защиты; организационными и техническими мероприятиями.

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующее:

- изоляция токопроводящих частей;
- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение;

- предупредительная сигнализация и блокировки.

На рабочем месте администратора запрещается прикасаться к тыльной стороне дисплея, вытирать пыль с компьютера при его включенном состоянии, работать на компьютере во влажной одежде и влажными руками.

Помимо этого, проводится ряд организационных мероприятий (специальное обучение, аттестация и переаттестация лиц электротехнического персонала, инструктажи и т. д.).

6.3 Экологическая безопасность

Так как объект исследования данной работы разрабатывался на ПЭВМ, то сама разработка не влечет за собой негативных воздействий на окружающую среду, поэтому создание санитарно-защитной зоны и принятие мер по защите атмосферы, гидросферы, литосферы не являются необходимыми.

Единственными исключениями являются использование персонального компьютера в качестве твердых отходов и, как следствие, загрязнение почвы или выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, углекислого газа и выделение тепла в случае пожара.

В конце срока службы ПК его можно отнести к отходам электронной промышленности. Переработка таких отходов осуществляется путем разделения на однородные компоненты, пригодных для дальнейшего использования, и их передачи для дальнейшего использования (например, кремния, алюминия, золота, серебра, редких металлов).

В соответствии с требованиями закона все отходы, образованные в соответствии с их классами опасности, передаются на специализированные предприятия для переработки, утилизации или захоронения.

Отходы, которые не подлежат переработке или повторному использованию, должны быть утилизированы на полигонах или в почве.

6.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

6.4.1 Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на производстве при разработке и эксплуатации объекта исследований

Чрезвычайная ситуация — это состояние, при котором в результате возникновения источника ЧС на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и природной среде.

Наиболее характерной ЧС для помещения, оборудованных ЭВМ, является пожар.

Причинами возникновения данного вида ЧС являются:

- возникновением короткого замыкания в электропроводке;
- возгоранием устройств ПК из-за неисправности аппаратуры;
- возгоранием устройств искусственного освещения;
- возгоранием мебели по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования дополнительных бытовых электроприборов и электроустановок.

6.4.2 Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС

Пожарная безопасность - совокупность организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также создание условий для успешного тушения пожаров.

Наиболее типичной чрезвычайной ситуацией для нашего объекта является пожар. Эта аварийная ситуация может возникнуть в случае короткого замыкания в проводке оборудования, обрыва провода, несоблюдения мер пожарной безопасности в офисе и т. д.

Следующие меры относятся к противопожарным мерам в помещении:

1. помещение должно быть оборудовано: средствами тушения пожара (огнетушителями, ящиком с песком, стендом с противопожарным инвентарем); средствами связи; должна быть исправна электрическая проводка осветительных приборов и электрооборудования.

2. каждый сотрудник должен знать место нахождения средств пожаротушения и средств связи; помнить номера телефонов для сообщения о пожаре и уметь пользоваться средствами пожаротушения.

Помещение обеспечено средствами пожаротушения в соответствии с нормами и иметь: пенный огнетушитель ОП-10 – 1 шт; углекислотный огнетушитель ОУ-5 – 1 шт.

Принудительная эвакуация при пожаре происходит в условиях усиливающегося действия опасных факторов пожара. Короткая продолжительность процесса аварийной эвакуации достигается наличием аварийных маршрутов и выходов, количество, размеры и конструктивно-планировочные решения которых регламентированы строительными нормами СНиП 2.01.02-85 [42].

Для предотвращения возникновения пожара необходимо проводить следующие профилактические работы, направленные на устранение возможных источников возникновения пожара:

- периодическая проверка проводки;
- отключение оборудования при покидании рабочего места;
- проведение с работниками инструктажа по пожарной безопасности.

Для увеличения устойчивости помещения к ЧС необходимо устанавливать системы противопожарной сигнализации, реагирующие на дым и другие продукты горения. Оборудовать помещение огнетушителями, планами эвакуации, а также назначить ответственных за противопожарную безопасность. Согласно НПБ 166-97 [43] необходимо проводить своевременную проверку огнетушителей. Два раза в год (в летний и зимний период) проводить учебные тревоги для отработки действий при пожаре.

Одними из наиболее вероятных видов чрезвычайных ситуаций являются пожар, а также взрыв на рабочем месте.

Всякий работник при обнаружении пожара должен:

1. незамедлительно сообщить об этом в пожарную охрану;
2. принять меры по эвакуации людей, каких-либо материальных ценностей согласно плану эвакуации;
3. отключить электроэнергию, приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения.

Учебные аудитории 10 корпуса ТПУ оснащены ручными углекислотными огнетушителями ОУ-2 по одному на аудиторию, а также аптечками первой помощи согласно требованиям ГОСТ Р 51057-01 [44].

Рабочее место располагается в 10 корпусе ТПУ в 117 аудитории. План эвакуации предоставлен на рисунке 35.

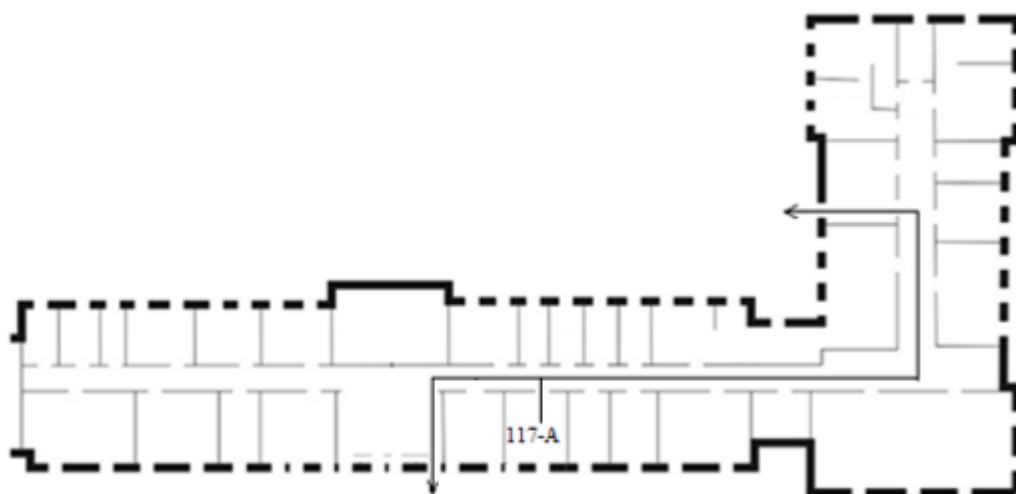


Рисунок 35 – План эвакуации при пожаре и других ЧС из помещений учебного корпуса №10, пр. Ленина, 2, 1-й этаж

Выводы по разделу

В результате проделанной работы можно сделать вывод, что социальная ответственность понимается как объективная необходимость нести ответственность за нарушение социальных норм. Он основан на социальной природе человеческого поведения.

Будущий специалист должен проводить профессиональную деятельность с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов здоровья и безопасности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость устойчивого развития.

В этом разделе, в соответствии с полученными знаниями, была продемонстрирована способность анализировать характер действия разработанных в работе решений. Социальная ответственность при разработке новых решений обеспечивает: устранение аварий; защиту здоровья работников; снижение вредного воздействия на окружающую среду; экономное использование не возобновляемых природных ресурсов.