

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет ИСТ _____ Кафедра ИВК

Специальность информационные системы и технологии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой _____

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

по бакалаврской работе студента

Желепова Алексея Сергеевича, гр. ИСТбд-41

(Ф.И.О., группа)

1. Тема проекта: Подсистема интеграции с федеральной системой
«Реформа ЖКХ» для «АИС: Объектовый учет»

утверждена приказом по университету № __ от «__» _____ 20__ г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта: «__» _____ 20__ г.

3. Исходные данные к проекту: разработать модуль обмена данными для
федеральной системы «Реформа ЖКХ» и «АИС: Объектовый учет».

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке
вопросов): техническое задание; разработка БД; разработка алгоритмов,
математических моделей и методов; разработка ПО; проектирование

					Пояснительная записка	Лис
						1
Изм	Лис	№ док.м.	Подпис	Дат		

комплекса технических средств; эксплуатационный раздел; тестирование системы.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): _____

6. Консультанты по проекту, с указанием относящихся к ним разделов проекта: Рыбкина М.В. – Экономический раздел, Куклев В.А. – Безопасность и

экологичность

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономический раздел	Рыбкина М.В.		
Безопасность и экологичность объекта проектирования	Куклев В.А.		

7. Дата выдачи задания: « ____ » _____ 20__ г.

Фамилия, имя, отчество

руководителя (полностью): Кандаулов Валерий Михайлович

					Пояснительная записка	Лис
Изм	Лис	№ док-м.	Подпис	Дат		2

Занимаемая должность: к.т.н., доцент каф. ИВК

(подпись)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

					Пояснительная записка	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		

АННОТАЦИЯ

					Пояснительная записка	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		4

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ.....	9
2. МОДЕЛЬ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	10
3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ.....	11
4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ	12
5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ	13
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ	14
7. ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ.....	15
8. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	16
8.1 Расчет показателя трудоемкости для разработанного программного продукта	16
8.2 Расчет затрат на материальные ресурсы и сырье.....	19
8.3 Расчет затрат на оплату труда	21
8.4 Расчет отчислений в социальные фонды	22
8.5 Расчет амортизации оборудования.....	23
8.6 Расчет себестоимости разработки.....	24
8.7 Расчет плановой прибыли.....	25
8.8 Расчет основных технико-экономических показателей и эффективности использования программного продукта	25
9. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ	28
9.1 Исходные данные	28
9.2 Перечень нормативных документов.....	29
9.3 Анализ потенциальных опасностей.....	31
9.3.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов.....	33
9.3.2 Анализ воздействия на окружающую среду	40
9.3.3 Анализ возможных чрезвычайных ситуаций	40
9.3.4 Обоснование расчетной части ..	Ошибка! Закладка не определена.
9.4 Мероприятия по охране труда.....	42

					ДП-УМГТУ-23020165-09/633-2014							
Из	Лист	№ докум.	Подпись	Дат								
Разраб.	Желепов А.С.				Пояснительная записка				Лист	Лист	Листов	
Провер.	Кандаулов										5	
Реценз.									ИСТ08-41			
Н. Контр.												
Утверд.												

9.4.1	Мероприятия по обеспечению комфортных условий труда.....	44
9.4.2	Мероприятия по защите от опасных производственных факторов	46
9.4.3	Мероприятия по защите от вредных производственных факторов	
	Ошибка! Закладка не определена.	
9.4.4	Квалификационные требования к персоналу	
	Ошибка! Закладка не определена.	
9.5	Мероприятия по охране окружающей среды	46
9.6	Мероприятия по защите от чрезвычайных ситуаций	47
9.7	Расчетная часть	48
9.8	Оценка эффективности принятых решений	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		52

					Пояснительная записка	Лис
Изм	Лис	№ док.м.	Подпис	Дат		6

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		<i>7</i>

ВВЕДЕНИЕ

					Пояснительная записка	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		8

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ

					Пояснительная записка	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		9

2. МОДЕЛЬ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

					Пояснительная записка	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		

3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

					Пояснительная записка	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		

4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

					Пояснительная записка	Лис
						12
Изм	Лис	№ док-м.	Подпис	Дат		

5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

					Пояснительная записка	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		

7. ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

8. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

8.1 Расчет показателя трудоемкости для разработанного программного продукта

Трудоемкость работ — это показатель, характеризующий затраты живого труда, выраженные в рабочем времени, затраченном на производство продукции или услуг. Величина данного параметра напрямую зависит от продолжительности периодов времени, занимаемых каждым из этапов проектирования программного продукта.

Чтобы выполнить разработку интеграционного слоя информационных систем необходимо начать с анализа предметной области, в которой будет использоваться создаваемый программный продукт.

После детального изучения сферы применения наступает время процесса прогнозирования временных затрат для каждого из этапов проектирования. Подходить к этим расчетам нужно ответственно, чтобы свести к минимуму погрешности в оценке трудоемкости работ по проекту.

В настоящее время для определения трудоемкости разработки информационных приложений применяется способ оценки работ в человеко-часах. Эффективность методики подтверждена ведущими современными IT-компаниями.

Величина параметра трудоемкости для разрабатываемого программного решения состоит из суммы значений трудоемкости для каждого этапа разработки и рассчитывается по формуле 8.1.1:

$$T_{об} = \sum_{i=1}^n t_i \quad (8.1.1)$$

, где $T_{об}$ – общая трудоемкость разработки программного продукта,

t_i – трудоемкость разработки i -го этапа проектирования,

n – общее количество этапов проектирования.

					Пояснительная записка	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		16

Проанализировав формулу n, можно утверждать, что если проект разделен на большее количество стадий разработки, то искомая оценка трудоемкости выполняемых работ будет точнее. В таблице 8.1.2 приведены данные о расчете величины параметра трудоемкости для каждого из этапов проектирования и для всего проекта в целом.

Таблица 8.1.2. Поэтапная и общая оценка трудоемкости программного решения

Этап разработки	Вид работ	Длительность работ (чел. * час.)
Формирование требований к системе	Исследование предметной области объекта проектирования. Анализ требований пользователей	40
Разработка технического задания	Написание документов технического задания на систему. Утверждение технического задания	50
Изучение принципов и методологий информационных обменов	Выбор методики обмена сообщениями и изучение принципов ее работы	40
Реализация программного решения	Разработка информационного продукта на языке программирования	250
Альфа-тестирование системы	Проведение тестирования разработанного программного решения на тестовых данных. Устранение ошибок	60
Бета-тестирование	Проведение мер по тестированию с использованием реальных данных пользователей.	40
Написание рабочей	Разработка	50

документации	сопроводительной документации на систему	
Процесс внедрения	Поставка готового решения пользователям	10
Итого:		530

Общая продолжительность рабочего времени, затраченного на разработку программного продукта составила 500 ч., что примерно составляет 55,5 9-ти часовых рабочих дней.

В таблице 8.1.3 представлен график проведения работ по проекту.

Таблица 8.1.3. График проведения работ по проекту

№ п/п	Вид работ	Исполнитель	Трудоемкость, чел.-час.	Кол-во дней	Продолжительность работы							
					5	6	5	28	7	5	6	2
1	Формирование требований к системе	Инженер - программист	40	5								
2	Разработка технического задания	Инженер - программист	50	6								
3	Изучение принципов и методологий информационных обменов	Инженер - программист	40	5								
4	Реализация программного решения	Инженер - программист	250	28								
5	Альфа-тестирование системы	Инженер - программист и сотрудник отдела QA	60	7								

Результаты расчетов затрат на материальные ресурсы приведены в таблице 8.2.2.

Таблица 8.2.2. Сумма затрат на материальные ресурсы

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество израсходованного материала	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб
1	Ноутбук	шт.	1	26700	26 700
2	Принтер	шт	1	2600	2 600
3	Канцелярские принадлежности	шт	1	500	500
Полная сумма затрат на материальные ресурсы					29 800

Общая стоимость расходных материалов рассчитывается также по формуле 8.2.1. Необходимые расчеты отображены в таблице 8.2.3.

Таблица 8.2.3. Расчет стоимости затрат на расходные материалы

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество израсходованного материала	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб
1	Оплата услуг интернет-провайлера	руб./мес.	4	350	1400
2	Бумага для принтера	упак.	1	700	700
Полная сумма затрат на материальные ресурсы					2 100

Расчет стоимости затраченной электроэнергии в процессе написания дипломного проекта производится на основе действующих тарифов на

					Пояснительная записка	Лис
						20
Изм	Лис	№ док-м.	Подпис	Дат		

электроэнергию, устанавливаемых региональными энергетическими комиссиями. Общая сумма энергетических затрат рассчитывается по формуле 8.2.4:

$$З_э = \sum_{i=1}^n P_i \times T_i \times Ц \quad (8.2.4)$$

, где $З_э$ – сумма затрат на электроэнергию,

P_i - паспортная мощность электрооборудования i -го вида, измеряется в кВт,

$Ц$ - тариф электроэнергии, руб./кВт × ч.

i - вид прибора электрооборудования,

n - общее число электроприборов.

Необходимые расчеты затрат на электроэнергию приведены в таблице 8.2.5.

Таблица 8.2.5. Расчет затрат на электроэнергию

№ п/п	Наименование единицы оборудования	Паспортная мощность, кВт.	Время работы оборудования, ч	Тариф электроэнергии, руб/кВт × ч	Сумма, руб
1	Ноутбук	0,1	530	2,0	106
2	Принтер	0,1	1		0,2
3	Освещение рабочего места	0,03	200		6
Итого за электроэнергию					112,2

8.3 Расчет затрат на оплату труда

Заработная плата начисляется, исходя из установленных на предприятии тарифов, сдельных расценок, окладов и сведений о фактически отработанном работниками времени или сведений об объемах выпущенной продукции. Расчет зарплаты производится на основании таких документов, как штатное

					Пояснительная записка	Лис
Изм	Лис	№ док-м.	Подпис	Дат		21

расписание, положение об оплате труда, приказы о приеме на работу, трудовые договора и дополнения к ним.

Величину отчислений на социальные нужды определяют исходя из включенной в смету суммы заработной платы и установленных норм отчислений на эти цели.

Расчет суммы затрат на оплату труда ($Z_{\text{тр}}$) производится по формуле 8.3.1:

$$Z_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^n ЧС_i \times T \quad (8.3.1)$$

, где T – количество часов, затраченных на дипломное проектирование,

$ЧС_i$ – часовая ставка сотрудника,

i – сотрудник,

n – общее количество сотрудников.

Расчеты заработных отчислений приведены в таблице 8.3.2.

Таблица 8.3.2. Расчет заработной платы сотрудников

№ п/п	Квалификация сотрудника	Трудоемкость, чел.× час.	Часовая ставка, руб.	Сумма, руб.
1	Инженер-программист	540	80	43 200
2	QA-специалист	20	100	2 000
Итого затрат на начисление заработных плат				45 200

8.4 Расчет отчислений в социальные фонды

Обязательное страхование составляет часть государственной системы социальной защиты граждан, спецификой которой является осуществление в соответствии с федеральным законом страхования работающих граждан Российской Федерации от возможного изменения материального и

социального положений. Страховой случай наступает в случае нетрудоспособности гражданина.

В таблице 8.4.1 приведены расчеты обязательных страховых взносов.

Таблица 8.4.1. Отчисления на обязательные страховые взносы

	Пенсионный фонд			ФФО МС	ФС С	Страхова ние от несчастн ых случаев	Налого вая нагрузк а
	Для лиц 1966 г.р. и старше	Для лиц 1967 г.р. и моложе					
	Страхо вая часть	Страхо вая часть	Накопитель ная часть				
Общий режим	22	16	6	5,1	2,9	0,2	30,2
Плательщи ки, применяю щие УСН							
Плательщи ки, переведен ные на ЕНВД							
Начислено заработной платы, руб.							43 200
Сумма взносов, руб.							13046,2

8.5 Расчет амортизации оборудования

Амортизация оборудования - это исчисляемый в денежном выражении износ основных средств в процессе их производственного использования.

Расходы на амортизацию (P_a) выражаются при помощи формулы 8.5.1:

					Пояснительная записка	Лис
						23
Изм	Лис	№ док-м.	Подпис	Дат		

$$P_a = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \times H_{ai} \times T_{pi}}{100 \times T_{\text{э}i}} \quad (8.5.1)$$

, где C_i – стоимость i -го оборудования,

H_{ai} – годовая норма амортизации i -го оборудования, %,

T_{pi} – время работы i -го оборудования за весь период разработки дипломного проекта, ч.,

$T_{\text{э}i}$ – эффективный фонд времени работы i -го оборудования за год, ч/год,

i – вид оборудования,

n – общее число различного оборудования.

При установленной годовой норме амортизационных начислений в 20 % расходы составят:

$$P_a = \frac{26\,700 \times 20 \times 530}{100 \times 1\,750} + \frac{2600 \times 20 \times 1}{100 \times 1\,750} = 1618 \text{ руб.}$$

8.6 Расчет себестоимости разработки

Стоимость разработки информационной системы вычисляется из совокупности всех средств затраченных на материальные ресурсы и расходные материалы. При подсчете также учитывается заработная плата сотрудников и обязательные отчисления в фонды социального страхования.

Расчет стоимости программного продукта, разработанного в рамках дипломного проектирования приведен в таблице 8.6.1:

Таблица 8.6.1 Расчет себестоимости программного решения

№ п/п	Статьи затрат	Сумма, руб
1	Затраты на материальные ресурсы	29 800
2	Затраты на расходные материалы	2 100
3	Затраты на электроэнергию	112,2

4	Затраты на заработную плату сотрудникам	45 200
5	Обязательные страховые отчисления	13 046,2
6	Амортизация оборудования	1 618
Итого:		91 876,4

8.7 Расчет плановой прибыли

От того, насколько достоверно определена плановая прибыль, будет зависеть успешная финансово-хозяйственная деятельность предприятия. Расчет плановой прибыли должен быть экономически обоснованным. Это позволит осуществлять своевременное и полное финансирование инвестиций, прироста собственных оборотных средств и соответствующих выплат сотрудникам.

Плановая прибыль реализации программного решения рассчитывается по формуле 8.7.1:

$$П = \frac{C_{\text{пол}} \times P_n}{100} \quad (8.7.1)$$

, где $C_{\text{пол}}$ – полная себестоимость, руб.,

P_n – норматив рентабельности.

При нормативе рентабельности, равном 30%, прибыль будет составлять 27 562,7 руб. С учетом налога на прибыль, составляющим 20 %, доход составит:

$$27\,562,7 - 0,2 \times 27\,562,7 = 22\,050,16 \text{ руб.}$$

8.8 Расчет основных технико-экономических показателей и эффективности использования программного продукта

Экономический эффект - это величина, характеризующая достигнутые благодаря созданию или совершенствованию ПО дополнительные экономические результаты.

					Пояснительная записка	Лис
Изм	Лис	№ док-м.	Подпис	Дат		25

Экономическая эффективность - результативность экономической деятельности, экономических программ и мероприятий, характеризуемая отношением полученного экономического эффекта к затратам факторов, обусловившим получение этого результата.

Основными пользователями информационной системы “Объектовый учет” являются управляющие компании, которые занимаются сбором данных по домам находящимся под их управлением и решением проблем сферы ЖКХ. Другая информационная система федерального масштаба “Реформа ЖКХ” заинтересована в получении и раскрытии данных управляющих компаний со всей территории РФ. Следует заметить, что обмен информацией с федеральной системой обязателен для управляющих компаний в соответствии с постановлением правительства Российской Федерации от 23.09.2010 года № 731 “Об утверждении стандарта раскрытия информации организациями, осуществляющими деятельность в сфере управления многоквартирными домами”.

До разработки интеграционного слоя между представленными информационными системами весь обмен данными между управляющими компаниями и “Реформой ЖКХ” был не автоматизирован. Как правило, в управляющей компании был сотрудник, который занимался сбором необходимой информации и заполнял ее на сайте “Реформы”. Заработная плата среднестатистического офисного сотрудника составляет 20 000 руб. Помимо ее выплаты компания делает обязательные страховые отчисления в размере 30,2% от заработной платы работника. Несложно посчитать затраты управляющий компании за год:

$$ЗП = 12 \times (20\,000 + 20\,000 \times 0,302) = 312\,480 \text{ руб. (26\,040 руб./мес.)}$$

При согласии управляющих компаний использовать встроенный интеграционный модуль системы “Объектовый учет” работа по информационному обмену будет полностью автоматизирована. Учитывая

					Пояснительная записка	Лис
Изм	Лис	№ докум.	Подпис	Дат		26

стоимость разработки (91 876,4 руб.), программное решение покажет свою экономическую выгоду уже после 4 месяцев внедрения.

Чтобы рассчитать экономическую эффективность разработанного ПО необходимо воспользоваться формулой для расчета экономического эффекта 8.8.1:

$$\mathcal{E}_э = \frac{22\,050,16}{91\,876,4} \times 100\% = 24\% \quad (8.8.1)$$

, где $\mathcal{E}_э$ – экономический эффект, %,

П – прибыль (с вычетом налога на прибыль), руб.,

$C_{пол}$ – себестоимость проекта, руб.

Экономический эффект равен:

$$\mathcal{E}_э = \frac{22\,050,16}{91\,876,4} \times 100\% = 24\%$$

Нормативное значение экономической эффективности составляет 15 %. Так как рассчитанный коэффициент превышает эту величину, то производство и внедрение интеграционной системы считается эффективным.

					Пояснительная записка	Лис
Изм	Лис	№ док.м.	Подпис	Дат		27

9. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

9.1 Исходные данные

Исходные данные дипломного проектирования описаны в таблице 9.1.1.

Таблица 9.1.1. Исходные данные

№ п/п	Данные	Название
1	Тема дипломного проекта	Подсистема интеграции с федеральной системой «Реформа ЖКХ» для «АИС: Объектовый учет».
2	Технологический процесс	Проектирование интеграционного модуля двух ИС.
3	Оборудование, в т.ч. паспортные данные	Ноутбук, принтер.
4	Персонал (состав, профессии)	Инженер-программист, сотрудник отдела QA (отдел контроля качества).
5	Исходное состояние системы, ресурсы, материалы	Сервер является основным ресурсом, на котором осуществляется хранение данных ИС «АИС: Объектовый учет», запуск интеграционной службы, обеспечивающей обмен данными.
6	Энергоносители (электричество, вода, пар, газ, уголь) и их характеристики	Энергоноситель – электрическая сеть с напряжением 220 В.
7	Расположение рабочего места, функции персонала	Рабочий персонал располагается в офисе. Каждый сотрудник имеет персональный компьютер, с помощью которого выполняет свои прямые обязанности. Инженер-программист разрабатывает программные решения и занимается автоматизацией процессов. Сотрудник отдела QA тестирует и выявляет ошибки программного обеспечения, разработанного программистом.
8	Признаки отнесения объекта к опасным промышленным	-

	объектам	
9	Санитарная характеристика объекта	-
10	Характеристика помещений по электроопасности	Помещение без повышенной опасности.
11	Характеристика среды помещений	Сухие помещения.
12	Категория производства по взрывопожарной опасности	Д – пониженная пожароопасность.
13	Класс пожароопасной зоны	-
14	Класс взрывоопасной зоны	-
15	Рассматриваемые стадии «жизненного цикла» продукции	<ul style="list-style-type: none"> - формирование требований к системе - разработка технического задания - изучение принципов и методологий информационных обменов - реализация программного решения - альфа-тестирование - бета-тестирование - написание рабочей документации - процесс внедрения
16	Классы условий труда в соответствии с Картой аттестации рабочего места по условиям труда: - по вредности - по травмоопасности	По вредности – вредный (III класс). По травмоопасности – допустимый (II класс).
17	Вредные и опасные производственные факторы	См. рис. 9.3.1.1
18	Виды загрязнений окружающей среды	-
19	Возможные чрезвычайные ситуации	См. рис. 2

9.2 Перечень нормативных документов

1. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03
Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

					Пояснительная записка	Лис
Изм	Лис	№ док.	Подпис	Дат		29

2. «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудовых процессов. Критерии и классификация условий труда». Р 2.2.2006-05.

3. ГОСТ 12.0.003-74.ССБТ. (СТ СЭВ 790-77) Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. М.: Изд-во стандартов, 1996.

4. ГОСТ 12.1.003-83.ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. М.: Изд-во стандартов, 1996.

5. ГОСТ 12.1.004-91.ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1996.

6. ГОСТ 12.1.005-88.ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. М.: Изд-во стандартов, 1996.

7. ГОСТ 12.1.006-88.ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. М.: Изд-во стандартов, 1998.

8. ГОСТ 12.1.019-79.ССБТ (СТ СЭВ 4880-84). Электробезопасность. Общие требования. М.: Изд-во стандартов, 1996.

9. ГОСТ 12.1.030-81.ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление зануление. М.: Изд-во стандартов, 1996.

10. ГОСТ 12.1.038-82.ССБТ. Электробезопасность. Предельно-допустимые значения напряжений прикосновения и токов. М.: Изд-во стандартов, 1996.

11. Правила устройства электроустановок. М.: Энергия, 1987.

12. Общесоюзные нормы технологического проектирования ОНТП 24-86., М.: МВД СССР, 1986.

13. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. М.: Стройиздат, 1986.

14. СНиП 2.04.05-86. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха. М.: Стройиздат, 1988.

15. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Анализ проектирования. М.: Энерго, 1996.

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№ док-м.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		<i>30</i>

16. Р 2.2.013-94. Гигиена труда. М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1994.
17. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации – ППБ 01 03.
18. Нормы пожарной безопасности – НПБ 88-2001. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.

9.3 Анализ потенциальных опасностей

Опасность – 1) это возможность возникновения обстоятельств, при которых материя, поле, энергия, информация или их сочетание могут таким образом повлиять на сложную систему, что приведет к ухудшению или невозможности ее функционирования и развития; 2) вероятность того, что может произойти какой-то вред.

Помимо множества определений понятия «опасности» существует аксиома, гласящая: «Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности, поэтому любая деятельность потенциально опасна».

Следуя аксиоме логично предположить, что процесс проектирования дипломного проекта также таит в себе ряд опасностей. В своем большинстве они относятся к группе техногенных опасностей, потому что разработка связана с использованием офисного оборудования.

Во избежание возникновения негативных производственных факторов была разработана блок-схема обеспечения безопасности объекта проектирования. Блок-схема представлена на рисунке 9.3.1

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		<i>31</i>

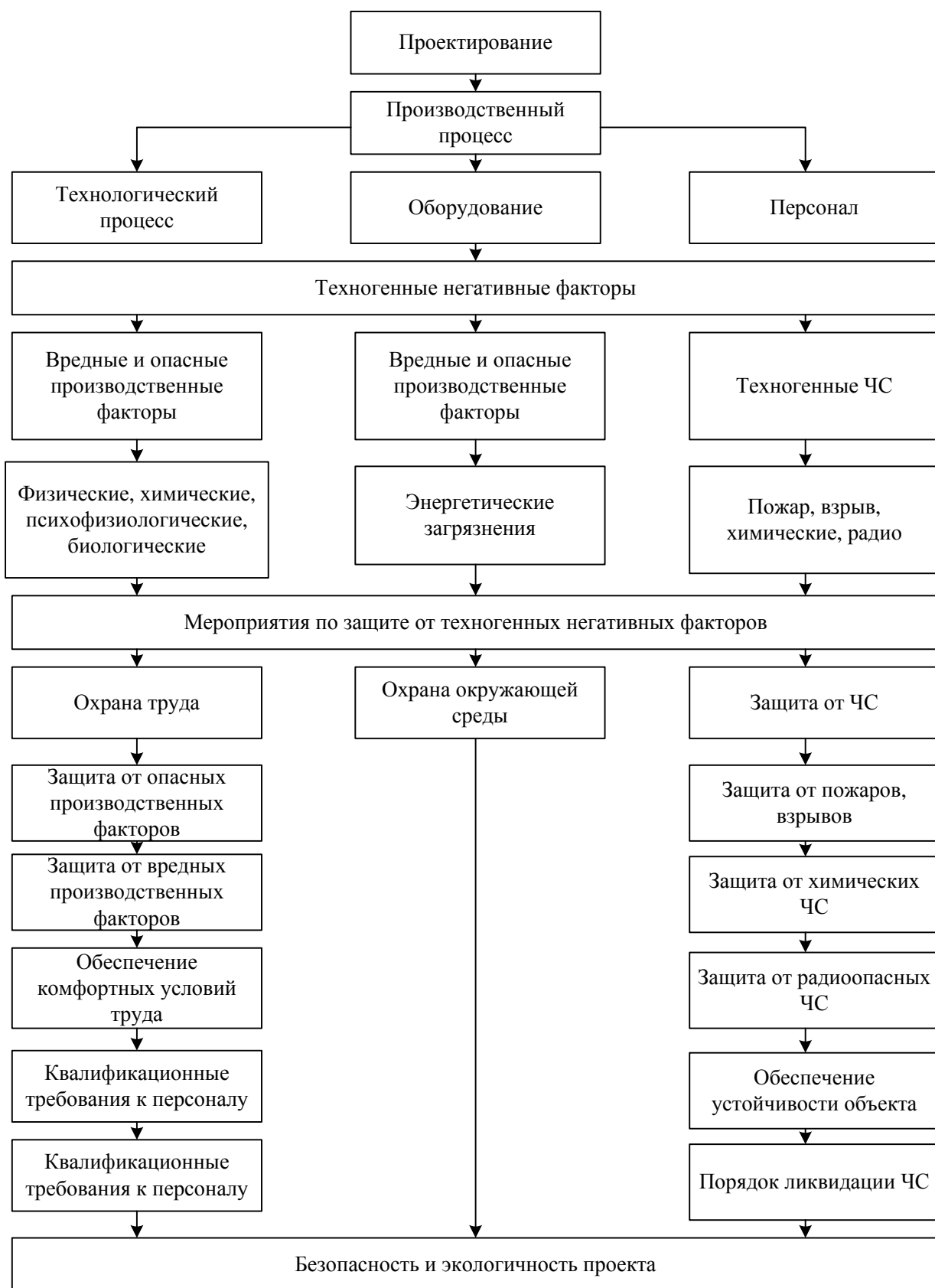


Рисунок 9.3.1. Блок-схема обеспечения безопасности объекта проектирования

9.3.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов

В процессе трудовой деятельности человек может подвергаться вредным и опасным производственным факторам. При этом вредные факторы вызывают заболевания, а опасные травмы.

Согласно ГОСТ 12.0.003-74 производственные факторы подразделяются на четыре группы: физические, химические, биологические и психофизиологические. На рисунке 9.3.1.1 приведена их классификация.

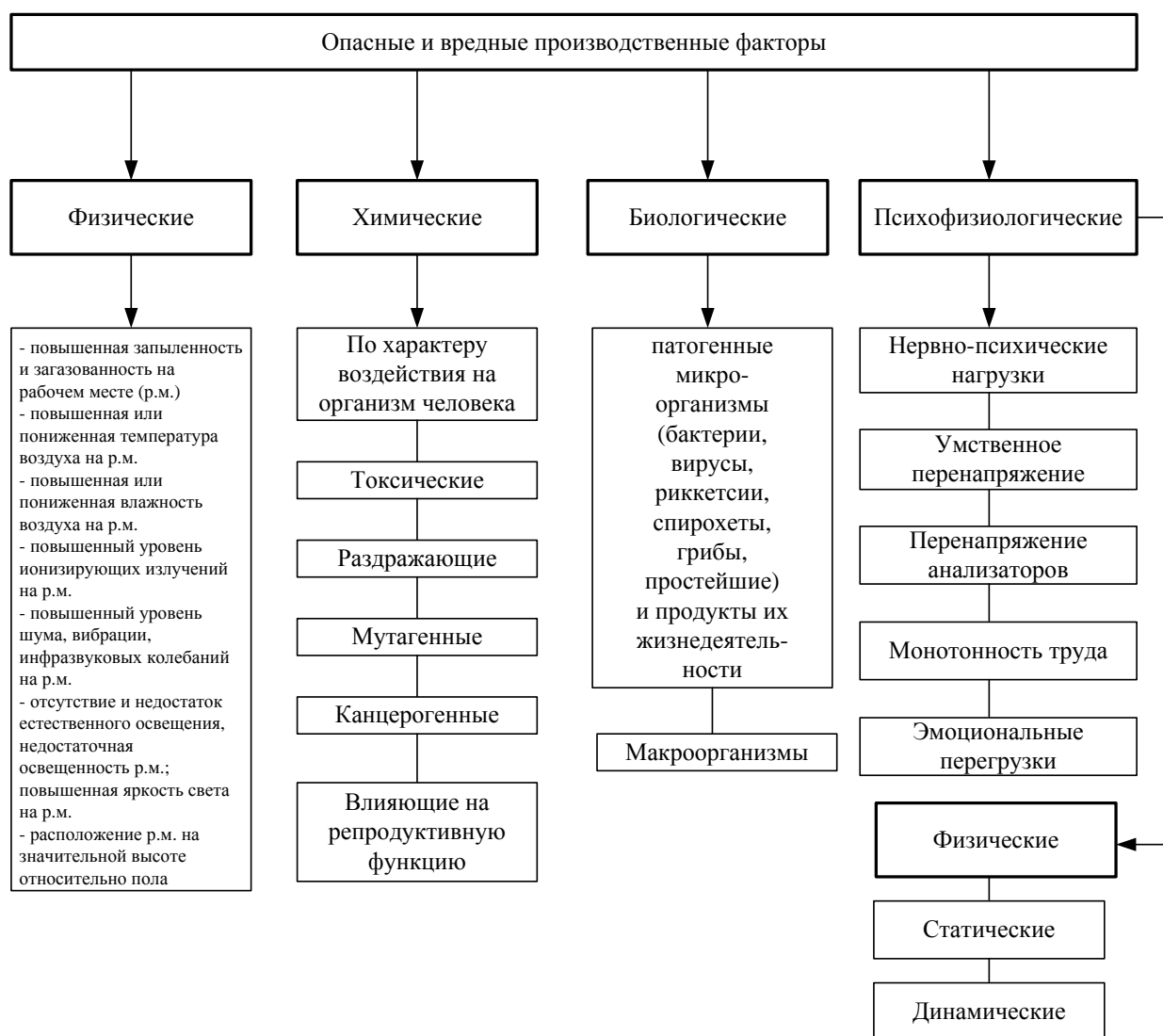


Рисунок 9.3.1.1. Классификация опасных и вредных производственных факторов

На рабочее место инженера-программиста свое влияние оказывают, как правило, только две группы факторов: психофизиологические и физические.

Психофизиологические факторы проявляются в связи со специфическими условиями труда. В процессе трудовой деятельности программист испытывает:

- Умственное перенапряжение, потому что решаемые задачи часто требуют нестандартных решений;
- Эмоциональные перегрузки, когда обнаруженная проблема или поставленная задача требует немедленного решения;
- Монотонность труда, если процесс разработки однообразен;
- Нервно-психические перегрузки из-за систематического недосыпания.

При игнорировании или не проведении профилактических мероприятий (полноценный отдых, отвлечение от рабочего процесса) все перечисленные психофизиологические элементы могут привести к серьезным заболеваниям нервной системы и нарушениям мозговой деятельности.

Физические факторы также оказывают негативное влияние на работника. На рабочем месте инженера-программиста таких факторов несколько:

- Пыль на рабочем месте. При больших скоплениях может вызывать заложенность дыхательных путей или появление аллергических заболеваний (кашель, сыпь и т.д.);
- Недостаточная освещенность или излишняя яркость экрана. Вызывает перенапряжение глаз, что в итоге приводит к сильному ухудшению зрения;
- Шум от работающего компьютерного вентилятора. Наличие постоянного шумового «сопровождения» притупляет работу органов слуха.

9.3.1.1 Гигиенические требования к организации рабочего места

Рабочее место, оснащенное ПЭВМ должно полностью соответствовать гигиеническим требованиям, описанных в документе СП 2.2.2/2.4.1340-03. Наиболее важное положение – это выбор помещения для рабочего места сотрудника, которое должно удовлетворять следующим критериям:

1. При выборе рабочего места, оборудованного компьютером, предпочтение следует отдавать помещениям, ориентированным на север или северо-восток;
2. Не допускается оборудовать рабочее место для работы с ПК в помещениях, расположенных в цокольных и подвальных помещениях;
3. Площадь на одно рабочее место с ПК на базе электронно-лучевой трубки должна составлять не менее 6 м², а при работе с жидкокристаллическими (плазменными) мониторами – 4,5 м²;
4. Рабочий стол (рабочее место) размещают таким образом, чтобы монитор был ориентирован боковой стороной к окнам, а естественный свет падал преимущественно слева;
5. В целях защиты от прямых солнечных лучей на окнах должны быть солнцезащитные жалюзи или однотонные шторы из плотной ткани, которые выполняют и функцию звукопоглощения. Цвет штор должен гармонировать с цветом стен, ширина занавесей в 2 раза больше ширины окна, для того чтобы их можно было повесить в складки;
6. В помещении проводится ежедневная влажная уборка, включая уборку пыли с экранов мониторов, столов, подоконников, а также систематическое проветривание после каждого часа работы.

Конструктивные особенности рабочего места должны удовлетворять следующим правилам:

1. Экран монитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии не менее 50 см (оптимально 60 - 70 см). Уровень глаз должен приходиться

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№ док-м.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		<i>35</i>

на центр или $2/3$ высоты экрана. Следовательно, работа за одним монитором 2-х и более человек недопустима.

2. Конструкция рабочего места (стола, стула, кресла и т.п.) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы - корпус выпрямлен, сохранены естественные изгибы позвоночного столба, голова слегка наклонена вперед, для снятия статического напряжения с плечевого пояса и рук предплечья опираются на поверхность стола. Рациональная рабочая поза позволит снизить напряжение мышц шейно-плечевой области, мышц спины и предупредить развитие утомления.

3. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

4. При наличии высокого стола и стула, не соответствующих росту работника, следует использовать регулируемую по высоте подставку для ног.

Важным гигиеническим фактором рабочего процесса является удобство восприятия картинки монитора ПЭВМ. Для этого экран должен удовлетворять требованиям:

1. Возможность изменения угла поворота в горизонтальной и вертикальной плоскостях с фиксацией в удобном для пользователя положении.
2. Возможность регулировки яркости и контрастности матрицы экрана.
3. Поверхность экрана должна быть матовой, что позволит избежать появления бликов.

В процессе работы за ПЭВМ необходимо строго соблюдать режим труда и отдыха. Максимальная непрерывная продолжительность работы за компьютером не должна составлять более 40 минут, после прохождения,

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис.</i>	<i>Дат.</i>		<i>36</i>

которых необходимо выполнять профилактические упражнения для органов зрения и другие физкультурные мероприятия.

9.3.1.2 Микроклимат на рабочем месте

Микроклимат помещений - это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей.

ГОСТ 12.1.005-88 описывает основные параметрические требования к микроклимату помещений для работы с ПЭВМ:

1. Температура помещения в теплый период должна составлять 20-24 °С, в холодный – 22-24 °С, в переходный – 18-22 °С;
2. Допуск температурных колебаний должен быть не более 4%;
3. Подвижность воздуха – от 0,1 до 0,2 м/с;
4. Влажность воздуха – 60-70%;
5. Недопустимость запыленности и загазованности воздуха.

Нарушение указанных норм может привести к появлению ряда негативных последствий для человека:

1. Снижение работоспособности;
2. Нарушение самочувствия.

9.3.1.3 Освещенность рабочего места

Свет играет очень большую роль в рабочем процессе. Хорошо спроектированная система освещения способствует повышению работоспособности и оказывает положительное психологическое воздействие на трудящегося.

При недостатке освещенности на рабочем месте обостряются проблемы со зрением, так как человек, работающий за ПЭВМ, вынужден больше напрягать зрительные органы.

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		<i>37</i>

Существует три вида освещения рабочего пространства: естественное, искусственное и совмещенное.

Естественное освещение – это освещение, создаваемое направленным или рассеянным светом или светом неба, проникающим через световые проемы помещения.

Искусственное освещение – это освещение рабочего пространства, создаваемое при помощи осветительных приборов. Данный тип освещения применяется при работе в темное время суток и днем, когда не удастся обеспечить нормированные показатели естественного освещения. Одним из типов искусственного освещения является рабочее (остальные типы: аварийное, эвакуационное и охранное), которое подразделяется на общее и комбинированное. Комбинированный тип освещения должен применяться в помещениях, где установлены ПЭВМ согласно СНиП II-4-79.

Единицей измерения освещенности помещения является «люкс». Требования к величине освещенности отображены в таблице 9.3.1.3.1.

Таблица 9.3.1.3.1. Нормы освещенности рабочего пространства

	Общая освещенность, лк	Комбинированная освещенность, лк
Зрительная работа высокой точности	300	750
Зрительная работа средней точности	200	300

Одно из важных гигиенических требований – это создание равномерного освещения рабочего пространства. Игнорирование или не следование данному правилу ведет к перенапряжению зрительных органов, а впоследствии к заметному ухудшению зрения.

9.3.1.4 Шум на рабочем месте

Шум – это общебиологический раздражитель, и в определенных условиях он может влиять на системы органов и организм человека в целом. Подвергаясь постоянному шумовому воздействию, страдают не только органы слуха, но и центральная нервная система и отделы головного мозга. Это приводит к быстрому утомлению, потере концентрации и снижению производительности.

На рабочем месте оператора ПЭВМ существует множество различных источников шума: компьютерный вентилятор, система кондиционирования, звук печатающего принтера и т.д.

В соответствии с СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03 допустимый уровень звукового давления при работе с ПЭВМ не должен превышать 60 дБ. Если указанный шумовой порог превышает, то нормирование уровня звука достигается за счет установки малошумного оборудования или установки специальных звукопоглощающих панелей или корпусов для оборудования.

9.3.1.5 Электромагнитные и ионизирующие излучения на рабочем месте

Электромагнитное излучение – это излучения, которое прямо или косвенно вызывает ионизацию среды. Для человека данный тип излучения представляет большую опасность и приводит к возникновению различных патологий.

Основным источником электромагнитного излучения на рабочем месте инженера-программиста является монитор. Чтобы защититься от воздействия излучения необходимо следовать правилам:

1. Произвести замену ЭЛТ-монитора (электронно-лучевая трубка) на жидкокристаллический или LED аналог, так как уровень их излучения на порядок ниже;

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		<i>39</i>

2. Не оставлять компьютер включенным, если он не используется. Вместо этого перевести его в «спящий» режим, чтобы прекратить процесс излучения;
3. Установить монитор в угол, чтобы излучение поглощалось стенами;
4. По возможности сокращать время работы за компьютером.

Ионизирующее излучение – это излучение, вызывающие ионизацию среды. Является очень опасным для человека, так как потоки заряженных частиц приводят к разрушениям организма на клеточном уровне.

Средствами защиты от ионизирующего излучения являются:

1. Регламентирование времени работы за компьютером согласно санитарным нормам;
2. Нахождение на расстоянии 40 см и большем от экрана монитора. Излучение на этой дистанции составляет 0,08 мкР/ч, что не превышает допустимой нормы.

9.3.2 Анализ воздействия на окружающую среду

Проектирование дипломного проекта подразумевает под собой разработку программного продукта и написание технической документации. Как следствие этого, никакого воздействия на окружающую среду не оказывается.

9.3.3 Анализ возможных чрезвычайных ситуаций

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это остановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и

					Пояснительная записка	Лис
						40
Изм	Лис	№ док.м.	Подпис	Дат		

нарушение условий жизнедеятельности людей. Классификация типов ЧС представлена на рисунке 9.3.3.1.



Рисунок 9.3.3.1 Классификация типов ЧС

В процессе дипломного проектирования существует вероятность возникновения ЧС природного и антропогенного характеров. Опасности этих типов наиболее распространены на территории Ульяновской области.

К ЧС природного характера можно отнести неконтролируемые природные явления такие как: паводки в весенний период, штормовые ветра или оползень.

Антропогенные аварии возникают в результате хозяйственной деятельности человека. Дипломное проектирование проводится в здании, смежном со зданием старой городской почты. Помещения арендуются многими предприятиями, и как следствие этого высокая плотность постоянно работающей офисной и бытовой техники. Наличие большого числа электроприборов может привести к перегрузке энергосети, что повлечет за собой пожар.

К возможным техногенным авариям в процессе дипломного проектирования можно отнести:

1. Пожары, взрывы бытового газа;
2. Обрушение здания.

9.4 Мероприятия по охране труда

Охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Охрана труда условно подразделяется на четыре составляющие:

1. Правовая охрана труда (ПОТ);
2. Техника безопасности (ТБ);
3. Производственная санитария (ПС);
4. Пожарная безопасность (ПБ).

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		42

В соответствии со ст. 210 ТК РФ основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

1. обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
2. принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, а также федеральных целевых, ведомственных целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;
3. государственное управление охраной труда;
4. государственный надзор и контроль за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда;
5. государственная экспертиза условий труда;
6. установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда;
7. содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;
8. профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;
9. расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
10. защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей, на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
11. установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда;

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		<i>43</i>

12. координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности;
13. распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;
14. участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;
15. подготовка специалистов по охране труда и повышение их квалификации;
16. организация государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;
17. обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;
18. международное сотрудничество в области охраны труда;
19. проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
20. установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами.

9.4.1 Мероприятия по обеспечению комфортных условий труда

Обеспечение комфортных условий для трудовой деятельности позволяет повысить качество и производительность труда, обеспечить хорошее самочувствие и наилучшие для сохранения здоровья параметры среды обитания и характеристики трудового процесса.

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№ док-м.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		<i>44</i>

Согласно ТОО Р-45-084-01 от министерства РФ по связи и информатизации комфортные условия труда для работников, взаимодействующих с ПЭВМ, заключаются в установлении режима работы в зависимости от вида их трудовой деятельности:

1. Группа «А» – работа по считыванию информации с монитора ПЭВМ с предварительным запросом;
2. Группа «Б» – работа по вводу информации;
3. Группа «В» - творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ.

При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к различным видам трудовой деятельности, за основную работу с компьютером следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Для групп категорий устанавливаются три типа тяжести и напряженности работы с ПЭВМ:

1. Для группы «А» - по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену;
2. Для группы «Б» - по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40000 знаков за смену;
3. Для группы «В» - по суммарному времени непосредственной работы с ПЭВМ за рабочую смену, но не более 6 часов за смену.

Также в зависимости от категории трудовой деятельности и уровня нагрузки за рабочую смену при работе с ПЭВМ устанавливается суммарное время регламентированных перерывов. Если у работника наблюдается ухудшение зрения или другие неприятные ощущения, то рекомендуется применять индивидуальный регламент времени работы за ПЭВМ.

Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПЭВМ рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПЭВМ и без него.

					<i>Пояснительная записка</i>	Лис
Изм	Лис	№ док.м.	Подпис	Дат		45

9.4.2 Мероприятия по защите от опасных и вредных производственных факторов

Основные мероприятия по защите работника от опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) заключаются:

1. В использовании новых технологий на производстве с целью снижения уровня ОВПФ.
2. Удаление на расстояние от источника ОВПФ.
3. Уменьшение времени нахождения в зоне действия ОВПФ.
4. Применение средств защиты (индивидуальной и коллективной).

На рабочем месте инженера-программиста основными ОВПФ являются шум, электромагнитное и ионизирующее излучения. Для защиты следует использовать превентивные меры:

1. Заменить ЭЛТ-монитор на LED или ЖК-дисплей.
2. По возможности увеличить расстояние до экрана.
3. Для защиты от шума использовать наушники, специальные звукопоглощающие контейнеры или произвести замену оборудования на новое мал шумное.

9.5 Мероприятия по охране окружающей среды

Охраной окружающей среды называется деятельность органов государственной власти РФ, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий.

В статье 1 федерального закона «Об охране окружающей среды» закреплены основные принципы охраны окружающей среды:

1. Соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;

					<i>Пояснительная записка</i>	<i>Лис</i>
<i>Изм</i>	<i>Лис</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		<i>46</i>

2. Обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
3. Обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
4. Обязательность проведения государственной экологической экспертизы проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан.

Разработанный дипломный проект работает с цифровыми данными и, как следствие, не оказывает влияния на окружающую среду. Все права человека на трудовую деятельность в благоприятных условиях были соблюдены.

9.6 Мероприятия по защите от чрезвычайных ситуаций

Система защиты населения от чрезвычайных ситуаций подразделяется на три основных уровня:

1. Предупреждение ЧС – включает в себя меры, направленные на прогнозирование и профилактику к возникновению ЧС, контроль над природной средой и потенциально опасными объектами, проведение мероприятий, связанных с подготовкой и обучением населения к действиям во время ЧС.
2. Защита в ЧС – включает проведение комплекса защитных мероприятий и использование средств индивидуальной и коллективной защиты;
3. Ликвидация ЧС – включает в себя работы и другие неотложные мероприятия, направленные на устранения последствий чрезвычайной ситуации.

В самом начале процесса разработки дипломного проекта был проведен инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. В течение беседы были рассмотрены многие вопросы, касающиеся эвакуационных мероприятий

					<i>Пояснительная записка</i>	Лист
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>		47

в случае нештатной ситуации, правил пользования подручными и специализированными средствами тушения пожаров. В рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» был успешно изучен комплекс мер по оказанию первой медицинской помощи.

9.7 Расчетная часть

9.7.1 Расчет уровня шума на рабочем месте

Шум является одним из неблагоприятных факторов на рабочем месте инженера-программиста. Его постоянное раздражающее воздействие негативно сказывается на умственной деятельности и производительности работника.

При работе за ПЭВМ очень трудно избежать шумового сопровождения, поэтому в данном случае можно лишь предпринять меры (описаны в пункте 9.3.1.4) по снижению уровня громкости звука.

В помещении, в котором ведется дипломное проектирование, находятся несколько источников шума. В таблице 9.7.1.1 представлены данные, полученные в результате измерения уровня шума для каждого из источников.

Таблица 9.7.1.1. Уровни шума для каждого источника на рабочем месте

Источник шума	Уровень шума, дБ
Вентилятор	35
Принтер	45
Клавиатура	15
Жесткий диск	30

Источники шума некогерентные, поэтому при вычислении общего уровня шума можно воспользоваться формулой 9.7.1.2:

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^{i=n} 10^{0,1L_i} \quad (9.7.1.2)$$

, где L_i – уровень звукового давления i -го источника шума,
 n – число источников шума.

Произведя необходимые расчеты при помощи формулы получим:

$$L = 10 \lg(10^{3,5} + 10^{4,5} + 10^{1,5} + 10^3) = 46 \text{ дБ}$$

Допустимый уровень звукового давления согласно ГОСТ 12.1.003-83 составляет 65 дБ. Следовательно, на рабочем месте звуковое давление не превышает норму.

9.7.2 Расчет освещенности на рабочем месте

В помещении, в котором ведется дипломное проектирование, преобладает искусственное освещение, которое обеспечивается люминесцентными лампами. Для расчета величины освещенности необходимо использовать формулу 9.7.2.1, описывающую метод светового потока:

$$F = \frac{E_{\text{норм}} \times K_3 \times S \times z}{q \times f} \quad (9.7.2.1)$$

, где F – световой поток, Лк,

$E_{\text{норм}}$ – нормированная минимальная освещенность, равная 200 Лк,

K_3 – коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы в результате загрязнения светильников в процессе эксплуатации, равный 1,2 (для офисных помещений),

S – площадь помещения, м^2 ,

z – коэффициент неравномерности освещения, равный 1,15 (для люминесцентных ламп),

q – коэффициент использования светового потока (величина определяется с помощью индекса помещения и предполагаемых коэффициентов отражения поверхностей помещения),

f – коэффициент затемнения, равный 0,9.

					Пояснительная записка	Лис
Изм	Лис	№ док.м.	Подпис	Дат		49

В таблице 9.7.2.2 представлены параметры рабочего помещения.

Таблица 9.7.2.2. Параметры помещения

Параметр	Значение параметра
Длина, а, м	3,8
Ширина, b, м	6
Высота, h, м	3
Коэффициент отражения стен, $R_{ст}$	30
Коэффициент отражения потолка, R_n	65

По найденным параметрам определим площадь (S) помещения:

$$S = a \times b = 6 \times 3 = 18 \text{ м}^2$$

Величина площади необходима для расчета индекса помещения, который рассчитывается следующим образом:

$$i = \frac{S}{h \times (a + b)} = \frac{18}{3,8 \times (6 + 3)} = 0,53 \approx 0,6$$

При индексе помещения равном 0,6 коэффициент использования (q) составит 0,28.

Произведем необходимые расчеты по нахождению величины параметра освещенности:

$$F = \frac{200 \times 1,2 \times 18 \times 1,15}{0,9 \times 0,28} = 19\,714 \text{ Лм}$$

Необходимое число ламп рассчитывается по формуле 9.7.2.3:

$$N = \frac{F}{F_{\text{л}}} \quad (9.7.2.3)$$

					Пояснительная записка	Лис
						50
Изм	Лис	№ док-м.	Подпис	Дат		

, где F – световой поток равный 19 714 Лм,

$F_{\text{л}}$ – световой поток одной лампы.

Принимаем величину светового потока одной лампы равной 4450 Лм (модель лампы OSRAM HO 54 W/830 G5). В результате необходимого расчета количество ламп равняется:

$$N = \frac{19\,714}{4450} \approx 4,4 = 5$$

В действительности помещение оборудовано тремя светильниками по две лампы в каждом, что обеспечивает оптимальное освещение рабочего пространства.

9.8 Оценка эффективности принятых решений

В разделе «Безопасность и экологичность объекта проектирования» проведен анализ вредных и опасных факторов производства, характерных для выпускника-бакалавра по специальности «Информационные системы и технологии». Приведенные расчеты уровня шума и освещенности рабочего помещения показывают, что условия труда, созданные работодателем, оптимальны и соответствуют всем санитарным нормам.

					Пояснительная записка	Лис
						51
Изм	Лис	№ док-м.	Подпис	Дат		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

					Пояснительная записка	Лист
						52
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		