

	1
Содержание	
Введение.....	4
Глава 1 Обзор конкурирующих продуктов	5
1.1 Бумажный учёт	5
1.2 Отдельные программы.....	5
1.2.1 «Программа для учета оборудования» на базе конструктора Руна	5
1.2.2 Microsoft Excel	6
1.2.3 «10-Страйк: Инвентаризация Компьютеров».....	6
1.2.4 Конфигурации для 1С	7
1.3 Сравнение.....	9
Глава 2 Проектирование информационной системы	11
2.1 Краткая характеристика информационного компьютерного парка МБОУ «Шегарской СОШ №1»	11
2.2 Требования к программному продукту.....	15
2.3 Диаграмма вариантов использования	15
2.4 Диаграмма последовательности	17
2.5 Логическая модель базы данных	18
Глава 3 Реализация информационной системы	20
3.1 Обзор программного пакета Denwer («Д.н.в.р»).....	20
3.1.1 HTTP Server Apache	21
3.1.2 PHP	22
3.1.3 MySQL	23
3.1.4 HTML	24
3.1.5 Обоснование выбора средства разработки	25
3.2 Физическая модель базы данных.....	25
3.3 Интерфейс пользователя.....	28
3.4 Краткий обзор достоинств и недостатков разработанной ИС.....	33
Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	35
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	35

	2
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	35
4.1.2 Анализ конкурентных технических решений	36
4.1.3 SWOT-анализ	38
4.2 Планирование научно-исследовательских работ.....	43
4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования	43
4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ	45
4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования	46
4.2.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ).....	49
4.2.5 Накладные расходы.....	57
4.2.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	58
4.3 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования ..	59
4.4 Выводы по технико-экономическому обоснованию ВКР	62
Глава 5 Социальная ответственность.....	63
5.1 Профессиональная социальная безопасность	64
5.1.1 Анализ вредных и опасных факторов	64
5.1.2 Техника безопасности.....	70
5.1.3 Электробезопасность	73
5.2 Экологическая безопасность.....	81
5.2.1 Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду ...	81
5.2.2 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.....	83
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	85
5.3.1 Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований	85
5.3.2 Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.....	85
5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	87
5.5 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства	89
5.6 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.....	93
Заключение	95

	3
Список литературы	96
Приложение А	98
Приложение Б	103

Введение

В настоящее время, технический прогресс движется быстрыми шагами. Трудно представить себе современную организацию, которая не задействовала бы в своей деятельности компьютерное оборудование. В связи с этим, своевременный ремонт и замена данного оборудования – жизненно важны для работы предприятия. Поэтому, возможность каталогизировать оборудование по факту его наличия и работоспособности крайне необходима.

К сожалению, многие организации пренебрегают подобным учётом, ограничиваясь только обязательным бухгалтерским. Но и предложение подобных программных продуктов крайне ограничено. Поэтому, разработка ещё одной подобной информационной системы, но с уникальным набором функций и возможностей, была признана актуальной.

Целью данной работы была выбрана разработка информационной системы для внутреннего учёта оборудования на предприятии. Информационная система проектируется для МБОУ «Шегарской средней общеобразовательной школы №1» (далее «Шегарской СОШ №1»), которая имеет широкий парк компьютерного и мультимедийного оборудования и остро нуждается в отслеживании его состояния. На данный момент, учёт оборудования ведётся с помощью программы Microsoft Excel.

В рамках данного проекта была разработана информационная система (ИС) для внутреннего учёта предприятия и создан её рабочий прототип.

Был проведён анализ перспективности и успешности разработки ИС, что позволяет выделить преимущества и недостатки разработки, внедрения и эксплуатации данного программного продукта.

В разделе работы «Социальная ответственность» приведены: анализ вредных и опасных факторов труда и определение необходимых мер защиты от них.

Глава 1 Обзор конкурирующих продуктов

1.1 Бумажный учёт

Наиболее распространенный вид учёта. В связи с общими требованиями, обязателен в организациях. К сожалению, неудобен в повседневном использовании. Не отражает имеющиеся проблемы. Не пригоден для наглядной демонстрации. Требует больших временных затрат, допускает возможность ошибок (неточностей) при маркировке оборудования и расходных материалов.

1.2 Отдельные программы

1.2.1 «Программа для учета оборудования» на базе конструктора Руна

Программа для учета оборудования ¹ - готовое комплексное решение для учёта оборудования на предприятии. Является платной программой. Не обладает возможностью хранить заметки и разделять работающее оборудование по уровням технического состояния.

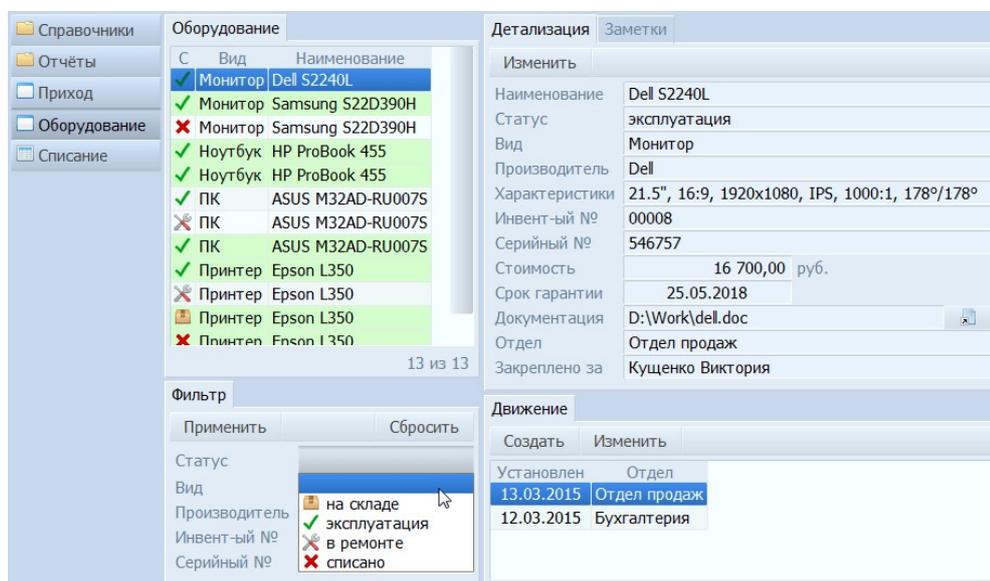


Рисунок 1 - Скриншот программы «Программа для учета оборудования»

¹ <http://murmot.ru/control/equipment.html>

1.2.2 Microsoft Excel

Платная программа. Входит в комплекс программ Microsoft Office. В силу крайне обширного функционала, требует ряда специфических знаний и времени для подготовки необходимого шаблона и работы с ним.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	№ каб.	Ноутбук	ПК			Проектор	Телевизор	Инт. Доска.
2			ЦП	ОЗУ	ОС			
3		3 Samsung NP3005a				BENQ		
4		4	C2D E4400	1 GB	Win XP	BENQ		
5		7	Athlon II x2 220	3.5 GB	XP (пиратка)	NEC np115g		+
6		9	P G620	2 GB	Win 7	BENQ		
7		10	P G620	2 GB	Win 7	BENQ		
8		11	P G620	2 GB	Win 7	BENQ		
9		12 Samsung R540					Sony Bravia Klv40BX400	
10		15	C2D E4400	512 MB	XP	NEC np115g		
11		17 Asus N53T					Toshiba	
12		18	C2D E4400	512 MB	XP	BENQ		
13		19	C2D E4400	1 GB	XP	Optima		
14		20 Lenovo G580				BENQ		
15		22 Asus N53T				Optima		
16		32	i5	4 GB	Win 7 Starter	NEC np115g		+
17		33 Samsung NP300E5A				Epson		
18		34	P4 3.0 Ghz	512 MB	XP		Toshiba	
19		35 11 шт.	i5	4 GB	Win 7 Starter	Acer		+
20		2 шт. Mac Book						
21		36	He школ. ПК			Epson EB-S02		
22		37 Lenovo G500S				Epson EMP-S1H		
23		38	C2D E4400	1 GB		BENQ		
24		39	AM2+		512 XP (пиратка)			
25		40 Acer Aspire 5310			Win 7 (пиратка)	NEC np200		
26								
27	1 (библиотека)	Lenovo G580						
28		6						
29	13 (учительская)		Celleron 2.3 Ghz	512 Mb	XP (пиратка)			
30	14 (канцелярия)	Mac Book Pro			Win 7 (пиратка)			
31			i5	4 Gb	Win 7 Starter			
32	Серверная	Сервер Supermicro			Win 2012 (пиратка)			
33	Лаборантская	Mac Book Pro			Win 7 (пиратка)			
34	Кладовщик		Celleron 1.7 Ghz	512 MB	XP (пиратка)			
35	Психолог	Lenovo G580						
36	Дошкольное образование		E3400	1 GB	Win 7	BENQ		
37		2 шт. HP 250						
38		Asus x501a						
39	Телевидение		i5	4 GB	Win 7 Starter			

Рисунок 2 - Скриншот программы «Ехсел»

1.2.3 «10-Страйк: Инвентаризация Компьютеров»

10-Страйк: Инвентаризация Компьютеров² - платная программа, нацеленная только на компьютеры и их программное обеспечение. Не обладает возможностью хранить заметки по оборудованию, не учитывает

² strike.com/rus/networkinventoryexplorer/

помещения, где оборудование расположено, не подразделяет оборудования по уровням технического состояния.

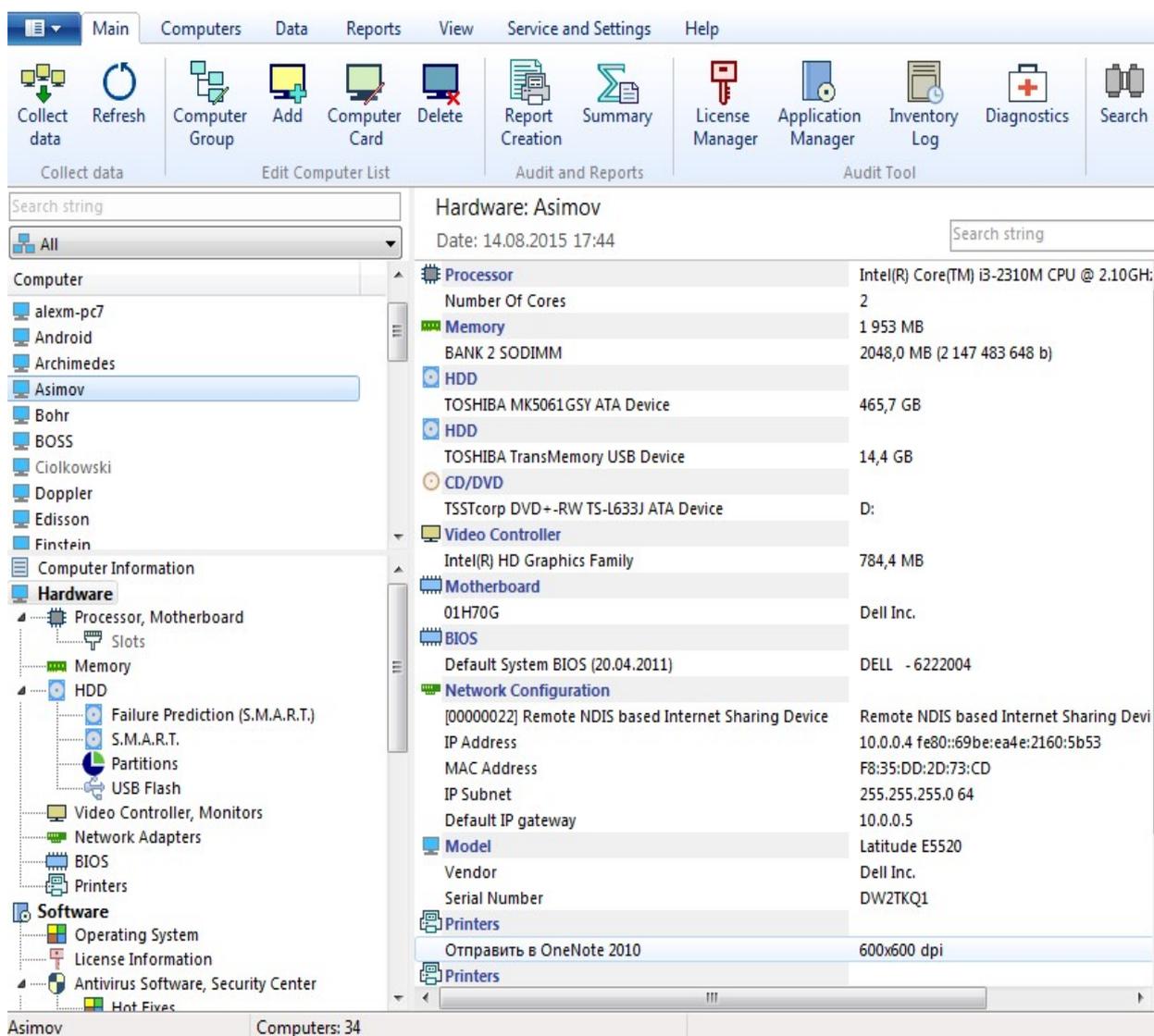


Рисунок 3 - Скриншот программы «10-Страйк: Инвентаризация Компьютеров»

1.2.4 Конфигурации для 1С

Конфигурации для 1С³ - требуют наличия платных программных продуктов 1С. Нуждаются в специалистах для использования и поддержки ИС и не удобны для наглядных презентаций.

³ <http://infostart.ru/public/79222/>

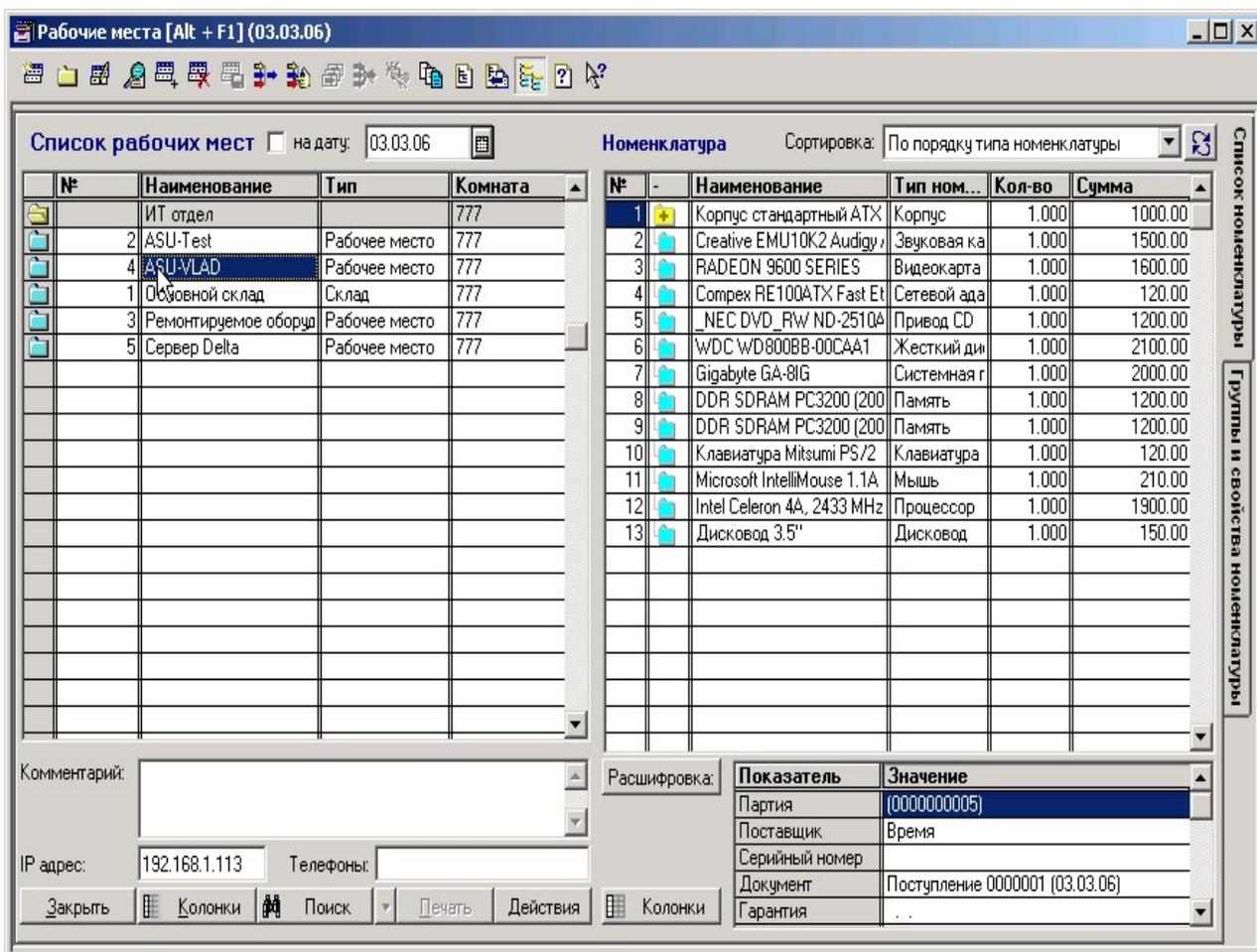


Рисунок 4 - Скриншот конфигурации 1С от Tunesoft для учета оборудования на предприятии

1.3 Сравнение

Для удобства сравнения существующих информационных систем для учёта оборудования была составлена таблица 1

Таблица 1 - Сравнение ИС для учёта оборудования

	Бумажный учёт	«Программа для учета оборудования»	«10-Страйк: Инвентаризация Компьютеров».	Конфигурации для 1С	Excel
Бесплатность	+	-	-	-	-
Разбиение по уровням опасности проблем	+	-	-	+	+
Заметки для оборудования	+	-	-	+	+
Широкий спектр описываемого оборудования	+	-	-	+	+
Автоматическое формирование отчётов	-	+	+	+	+
Легкодоступность работы с БД	-	+	+	+	-

По итогам сравнения программных продуктов, которые могут быть использованы для внутреннего учёта оборудования на предприятии, можно сделать вывод, что ни одно решение в полной мере не удовлетворяет всем поставленным требованиям.

Поэтому, разработка ещё одной подобной информационной системы, но с функциями и возможностями, которые больше удовлетворяют установленным параметрам, является целесообразной.

Глава 2 Проектирование информационной системы

Проектирование состоит в разработке набора моделей (диаграмм) необходимых для описания функциональных требований к разрабатываемому ПО.

2.1 Краткая характеристика информационного компьютерного парка МБОУ «Шегарской СОШ №1»

В образовательном учреждении есть парк персональных компьютеров, объединенных в сеть с применением сервера. Данный сервер находится на рабочем месте инженера-программиста, компьютеры, а так же разнообразное периферийное и мультимедийное оборудование находятся во всех отделах организации. Кроме того, есть отдельные сервера для видеонаблюдения и внутреннего телевидения.

Для хранения информации об оборудовании в организации используется таблица Excel. Информация заносится по мере необходимости инженером-программистом по личному усмотрению.

Таблица 2 – Список оборудования МБОУ «Шегарской СОШ №1»

№ каб.	Ноутбук	ПК	ОЗ У	ОС	Проекто р	Телевизор	Инт. доска
3	Samsung NP3005a				BENQ		
4		C2D E4400	1 GB	Win XP	BENQ		
7		Athlon II x2 220	3.5 GB	XP	NEC np115g		+
9		P G620	2 GB	Win 7	BENQ		
10		P G620	2 GB	Win 7	BENQ		
11		P G620	2 GB	Win 7	BENQ		

Продолжение таблицы 2 – Список оборудования МБОУ «Шегарской СОШ №1»

№ каб.	Ноутбук	ПК	ОЗ у	ОС	Проекто р	Телевизор	Инт. доска
12	Samsung R540					Sony Bravia K1v40BX40 0	
15		C2D E4400	512 MB	XP	NEC np115g		
17	Asus N53T					Toshiba	
18		C2D E4400	512 MB	XP	BENQ		
19		C2D E4400	1 GB	XP	Optima		
20	Lenovo G580				BENQ		
22	Asus N53T				Optima		
32		i5	4 GB	Win 7	NEC np115g		+
33	Samsung NP300E5 A				Epson		
34		P4 3.0 Ghz	512 MB	XP		Toshiba	
35	11 шт.	i5	4 GB	Win 7	Acer		+
	2 шт. Mac Book						
36		He школ. ПК			Epson EB-S02		
37	Lenovo G500S				Epson EMP- S1H		
38		C2D E4400	1 GB		BENQ		

Продолжение таблицы 2 – Список оборудования МБОУ «Шегарской СОШ №1»

№ каб.	Ноутбук	ПК		ОС	Проектор	Теле визор	Инт. доск а
39		AM2+	512	XP			
40	Acer Aspire 5310			Win 7	NEC np200		
1 (библиоте ка)	Lenovo G580						
13 (учительск ая)		Celleron 2.3 Ghz	512 Mb	XP			
14 (канцеляр ия)	Mac Book Pro			Win 7			
		i5	4 Gb	Win 7 Starter			
Серверная	Сервер Supermic ro			Win 2016 (Techic al Previe w)			
Лаборантс кая	Mac Book Pro			Win 7			
Кладовщи к		Celleron 1.7 Ghz	512 MB	XP			
Психолог	Lenovo G580						
Дошкольн ое образован ие		E3400	1 GB	Win 7	BENQ		
	Asus x501a						
Телевиден ие		i5	4 GB	Win 7 Starter			

Таблица 3 – Список принтеров МБОУ «Шегарской СОШ №1»

Новый корпус		
кабинет	Модель	
33	Личный	
34	HP LaserJet P1102W	Лазерный
35	Кюсера TAskalfa 221	Лазерный МФУ
	XEROX Phaser 3100MFP	Лазерный МФУ
36	HP LaserJet P1102W	Лазерный
37	Epson Aculaser m2000	Лазерный
39	Canon MP210	Струйный МФУ
Метод.	samsung monochrome ml-1860	Лазерный
	Epson L210	Струйный (СНПЧ)
	HP Deskjet 1280	Струйный
ИНФ.	Неизвестно	
Дошкол.	Epson L210	Струйный (СНПЧ)
	XEROX Phaser 3100MFP	Лазерный МФУ
Старый корпус		
кабинет	Модель	
Учителская	Xerox Copycentre c118	Лазерный МФУ
3	HP LaserJet P1505	Лазерный
4	HP Photosmart C3183	Струйный
6	HP Office jet 4500	Струйный МФУ
	HP LaserJet P1102W	Лазерный
7	HP Office jet 4500	Струйный МФУ
10	HP Photosmart C3183	Струйный
11	Epson L800	Струйный (СНПЧ)
12	Epson XP 103	Струйный МФУ
17	HP Office jet 4500	Струйный МФУ
	Epson Aculaser m2000	Лазерный
18	HP Photosmart C3183	Струйный
20	Кюсера FS-1920	Лазерный
22	HP Photosmart C3183	Струйный
канц.	Epson Aculaser m2000	Лазерный
	HP Office jet 4500	Струйный МФУ
Всего 28 (лазерных 13, струйных 14, 1 неизв.)		

2.2 Требования к программному продукту

Основываясь на имеющейся информации об организации, перед разрабатываемой ИС был поставлен список задач.

ИС должна:

- отражать полный список всего имеющегося оборудования и его характеристики;
- отражать наименование помещения, где расположено оборудование;
- отражать расширенные характеристики для персональных компьютеров (тип ОЗУ, платформу, видеоинтерфейсы и т.д.);
- отражать тип принтера и даты перезаправки/замены картриджей для него;
- хранить текстовые заметки к оборудованию;
- иметь возможность пометить оборудование по степени его работоспособности (аварийное, с проблемами, полностью исправное);
- формировать отчёты по вышеуказанным признакам;
- экспорт данных для других систем;
- функционировать на ОС Windows.

В свою очередь, пользователь должен иметь возможность редактировать список помещений, списки оборудования по помещениям и типы оборудования - добавлять, удалять и менять свойства. Должна быть предусмотрена возможность обзора списков оборудования и помещений, получения отчётов со списками оборудования по их типу, уровню опасности проблем и помещениям.

2.3 Диаграмма вариантов использования

В системе предполагается только один вид пользователя - оператор, так как она предназначена исключительно для внутреннего использования и разделение на администратора и пользователя не требуется.

На основании имеющихся данных составлена диаграмма вариантов использования.

Таблица 4 - Документирование объектов диаграммы вариантов использования.

Объект	Документация
<i>Действующие лица</i>	
Оператор	Отвечает за заполнение базы данных и её редактирование. Запрашивает отчёты по заданным параметрам
<i>Варианты использования</i>	
View List of Equipments	Просмотр списка всего оборудования с его параметрами
Add Equipment	Добавление нового оборудования в список оборудования
Delete Equipment	Удаление оборудования из списка оборудования
Choose Equipment	Выбор оборудования из списка и вывод его типа и параметров
Choose Equipment Type	Выбор типа оборудования из списка оборудования
Fill Parameters	Заполнение параметров оборудования в зависимости от его типа
Manage List Of Rooms	Редактирование списка помещений
Add Room	Добавление помещения в список помещений
Delete Room	Удаление помещения из списка помещений
Manage list of Equipment Type	Изменение справочника по типам оборудования
Add Type	Добавление нового типа в справочник типов оборудования
Delete Type	Удаление типа оборудования из справочника по типам оборудования. За исключением стандартных типов (принтер, дисплей, персональный компьютер)
Manage References of Parametrs	Редактирование справочников по типовым параметрам оборудования
Get Reports	Построение отчёта по выбранным параметрам оборудования

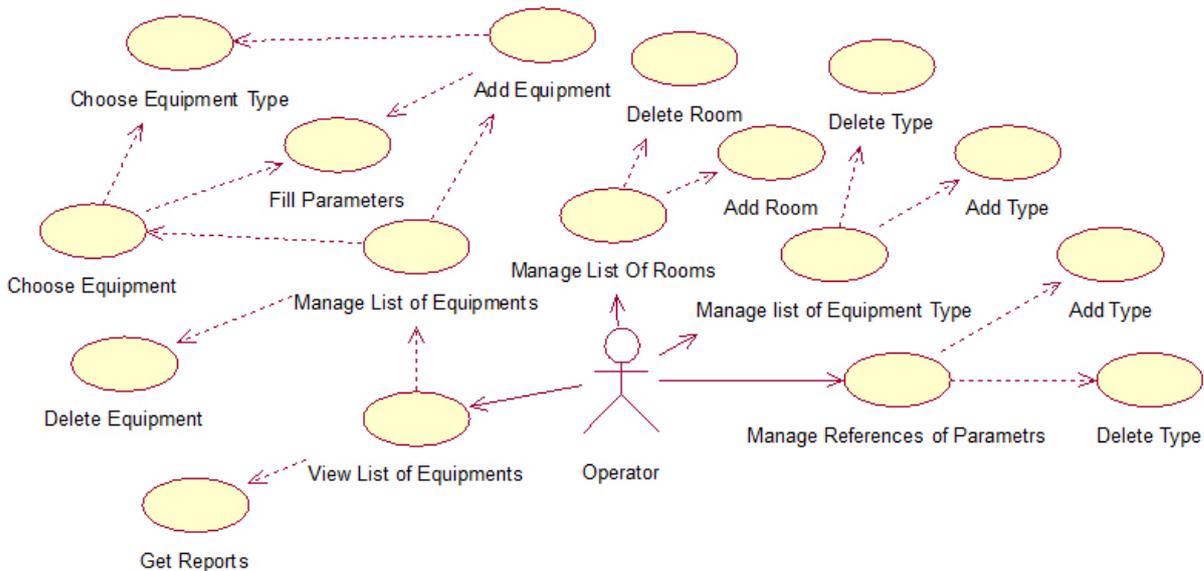


Рисунок 5 - Диаграмма вариантов использования

2.4 Диаграмма последовательности

Диаграмма последовательности является одной из разновидностей диаграмм взаимодействия и предназначена для моделирования взаимодействия объектов системы во времени, а также обмена сообщениями между ними.

Для составления диаграммы последовательности был выбран прецедент – «добавление нового помещения».

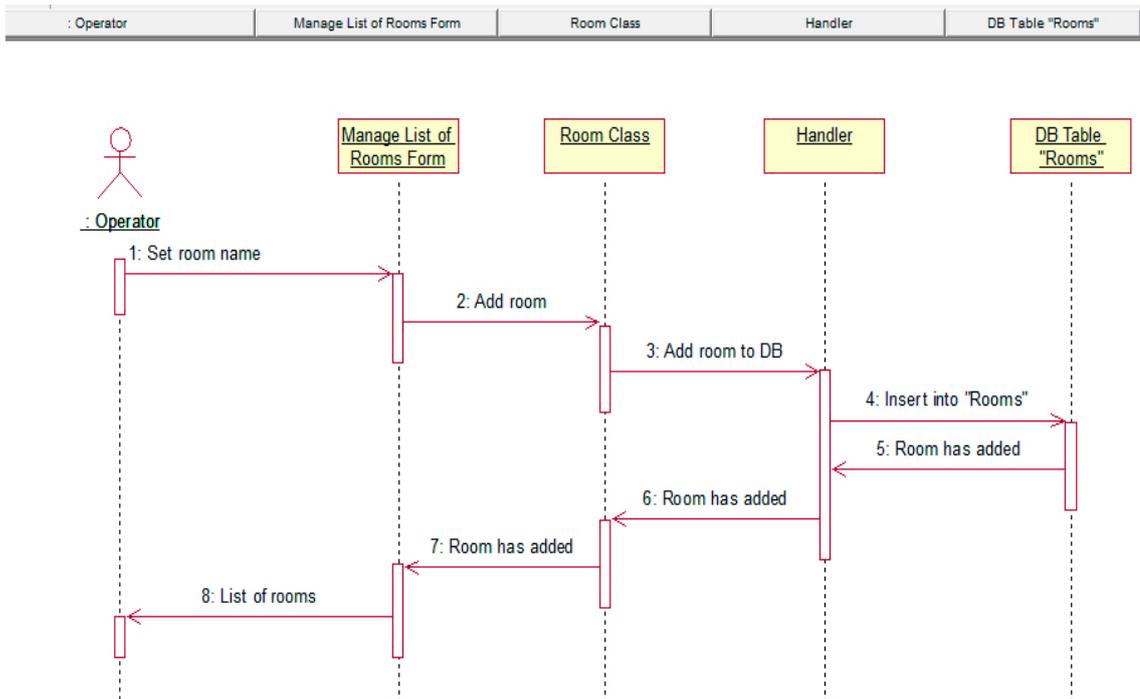


Рисунок 6 - Диаграмма последовательности

2.5 Логическая модель базы данных

Целью построения логической модели является получение графического представления структуры исследуемой предметной области. Логическая модель предметной области иллюстрирует сущности, а также их взаимоотношения между собой.

Сущности описывают объекты, являющиеся предметом деятельности предметной области, и субъекты, осуществляющие деятельность в рамках предметной области. Взаимоотношения между сущностями иллюстрируются с помощью связей.

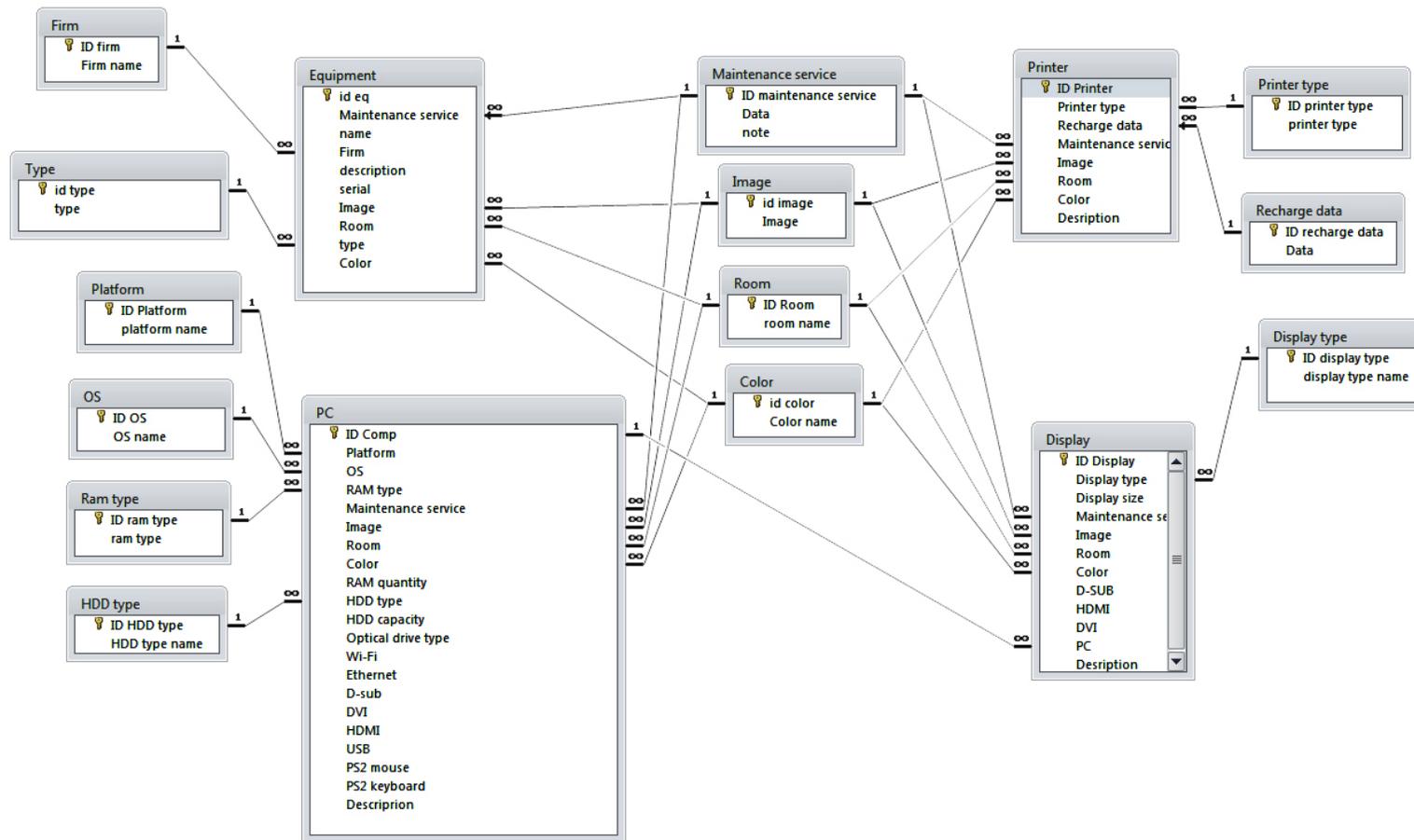


Рисунок 7 - Логическая модель базы данных

Глава 3 Реализация информационной системы

В качестве среды реализации был выбран пакет программ и утилит Денвер (Denwer). Так как он бесплатен и представляет обширный набор средств для работы с СУБД MySQL.

3.1 Обзор программного пакета Denwer («Д.н.в.р»)

Denwer относится к WAMP — акроним от «Windows, Apache, MySQL и PHP». Это объединённый в одной программной оболочке набор библиотек и программ под операционную систему Microsoft Windows, предназначенный для развёртывания локального веб-сервера на ПК.

Denwer является одним из лидеров среди наборов для веб-разработки, благодаря своим возможностям, простому интерфейсу и бесплатности.

Базовый пакет включает в себя:

- Веб-сервер Apache
- Интерпретатор PHP с поддержкой MySQL
- Система управления виртуальными хостами, основанная на шаблонах
- Система управления запуском и завершением
- Панель phpMyAdmin для администрирования СУБД
- Установщик

Сразу после установки доступен полностью развёрнутый веб-сервер Apache, работающий на локальном компьютере, на котором может функционировать сразу несколько сайтов. Для запуска утилит «Денвера» используется приложение «Run» в подкаталоге /denwer. При запуске создается виртуальный диск (по умолчанию Z:), где хранятся все файлы проектов.

Особенностью Denwer является автоматическая правка системного файла hosts, являющегося локальным аналогом DNS-сервера, что позволяет обращаться к локальным сайтам, работающим под управлением Денвера, по именам, аналогичным с именем папки, находящейся в подкаталоге home.

3.1.1 HTTP Server Apache

Apache это полноценный веб-сервер, с возможностью модульного расширения, полностью поддерживающий протокол HTTP и распространяющийся с открытым исходным кодом.

Ядро Apache включает в себя основные функциональные возможности, такие как:

- обработка конфигурационных файлов;
- протокол HTTP и систему загрузки модулей.

Ядро (в отличие от модулей) полностью разрабатывается Apache Software Foundation, без участия сторонних программистов.

Система конфигурации Apache основана на текстовых конфигурационных файлах. Имеет три условных уровня конфигурации:

- Конфигурация сервера (`httpd.conf`);
- Конфигурация виртуального хоста (`httpd-vhosts.conf`);
- Конфигурация уровня директории (`.htaccess`).

Имеет собственный язык конфигурационных файлов, основанный на блоках директив. Практически все параметры ядра могут быть изменены через конфигурационные файлы. Большая часть модулей имеет собственные параметры.

Часть модулей использует в своей работе конфигурационные файлы операционной системы (например `/etc/passwd` и `/etc/hosts`).

Apache HTTP Server поддерживает модульность. Существует более 500 модулей, выполняющих различные функции. Часть из них разрабатывается командой Apache Software Foundation, но основное количество - отдельными open source-разработчиками.

Модули могут быть как включены в состав сервера в момент компиляции, так и загружены динамически, через директивы конфигурационного файла.

В модулях реализуются:

- Поддержка языков программирования;
- Добавление функций;
- Исправление ошибок или модификация основных функций;
- Усиление безопасности.

3.1.2 PHP

PHP: Hypertext Preprocessor — скриптовый язык общего назначения, активно используемый в разработке веб-приложений. Поддерживается большинством хостинг-провайдеров и является одним из лидеров среди языков, применяющихся для создания динамических веб-сайтов. Язык разрабатывается группой энтузиастов и распространяется с открытым кодом.

Популярность в области построения веб-сайтов определяется наличием большого набора встроенных средств для разработки веб-приложений.

Основные из них:

- автоматическое извлечение POST и GET-параметров, а также переменных окружения веб-сервера в предопределённые массивы;
- взаимодействие с большим количеством различных систем управления базами данных (MySQL, SQLite, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server);
- автоматизированная отправка HTTP-заголовков;
- работа с HTTP-авторизацией;
- работа с cookies и сессиями;
- работа с локальными и удалёнными файлами, сокетами;
- обработка файлов, загружаемых на сервер;
- работа с Xforms.

PHP используется сотнями тысяч разработчиков. Согласно рейтингу корпорации ТЮВЕ за сентябрь 2015 года PHP находился на 6 месте среди языков программирования. Синтаксис PHP подобен синтаксису языка Си. Но

некоторые элементы, такие как ассоциативные массивы и цикл `foreach`, заимствованы из Perl. Для работы программы не требуется описывать какие-либо переменные, используемые модули и т.п. Любая программа может начинаться непосредственно с оператора PHP.

3.1.3 MySQL

Программное обеспечение MySQL представляет собой очень быстрый многопоточный, многопользовательский надежный SQL-сервер баз данных (SQL - язык структурированных запросов). Сервер MySQL предназначен как для критических по задачам производственных систем с большой нагрузкой, так и для встраивания в программное обеспечение массового распространения.

Обычно используется в качестве сервера, к которому обращаются локальные или удалённые клиенты, однако в дистрибутив входит библиотека внутреннего сервера, позволяющая включать MySQL в автономные программы.

Гибкость СУБД MySQL обеспечивается поддержкой большого количества типов таблиц: пользователи могут выбрать как таблицы типа MyISAM, поддерживающие полнотекстовый поиск, так и таблицы InnoDB, поддерживающие транзакции на уровне отдельных записей. Более того, СУБД MySQL поставляется со специальным типом таблиц EXAMPLE, демонстрирующим принципы создания новых типов таблиц. Обладает открытой архитектурой и лицензировано GPL.

Особенности MySQL:

- Написан на C и C++. Протестирован на множестве различных компиляторов;
- Работает на различных платформах;
- Полностью многопоточный с использованием потоков ядра. Это означает, что, если такая возможность обеспечивается, можно легко организовать работу с несколькими процессорами;
- Очень быстрые дисковые таблицы со сжатием индексов;

- Очень быстрая базирующаяся на потоках система распределения памяти;
- Хеш-таблицы в памяти, используемые как временные таблицы;
- SQL-функции реализованы при помощи хорошо оптимизированной библиотеки классов, поэтому они выполняются настолько быстро, насколько это возможно. Обычно после инициализации запроса распределения памяти не происходит;
- Включает в себя утилиту для проверки, оптимизации и восстановления таблиц;
- Система, основанная на привилегиях и паролях, за счет чего обеспечивается гибкость и безопасность, и с возможностью верификации с удаленного компьютера. Пароли защищены, т.к. они при передаче по сети при соединении с сервером шифруются;
- Имена функций не конфликтуют с именами таблиц и столбцов;
- В MySQL, начиная с версии 3.23, максимальный размер таблицы доведен до 8 миллионов терабайт.

3.1.4 HTML

HTML (HyperText Markup Language) — стандартизированный язык разметки документов. Большинство веб-страниц содержат описание разметки на языке HTML. Язык HTML интерпретируется браузерами; полученный в результате интерпретации форматированный текст отображается на экране монитора компьютера или мобильного устройства в виде сформированной html-страницы.

Любой документ на языке HTML представляет собой набор элементов, причём начало и конец каждого элемента обозначается специальными пометками — тегами. Элементы могут представлять собой не только текст, но и графические объекты, а также код различных сценарных языков (скрипты).

3.1.5 Обоснование выбора средства разработки

При реализации данного проекта выбор данного программного пакета был обоснован тем, что он бесплатен и предоставляет весь спектр необходимых технологий и инструментов для работы с базами данных и web-приложениями. Кроме того, широкая популярность Denwer и русскоязычный сайт поддержки с подробной справкой и списком часто задаваемых вопросов, способствуют формированию большого сообщества, что в свою очередь позволяет быстро решать технические проблемы.

Данный пакет, изначально ориентированный на разработку сетевых приложений, в перспективе позволит развить программный продукт из инструмента для специалистов, в обширную сетевую систему для широкого круга пользователей.

3.2 Физическая модель базы данных

Для реализации интерфейса информационной системы необходимо было создать базу данных для СУБД MySQL. Встроенный в Denwer интерфейс PHPMyAdmin позволяет создавать такие базы данных.

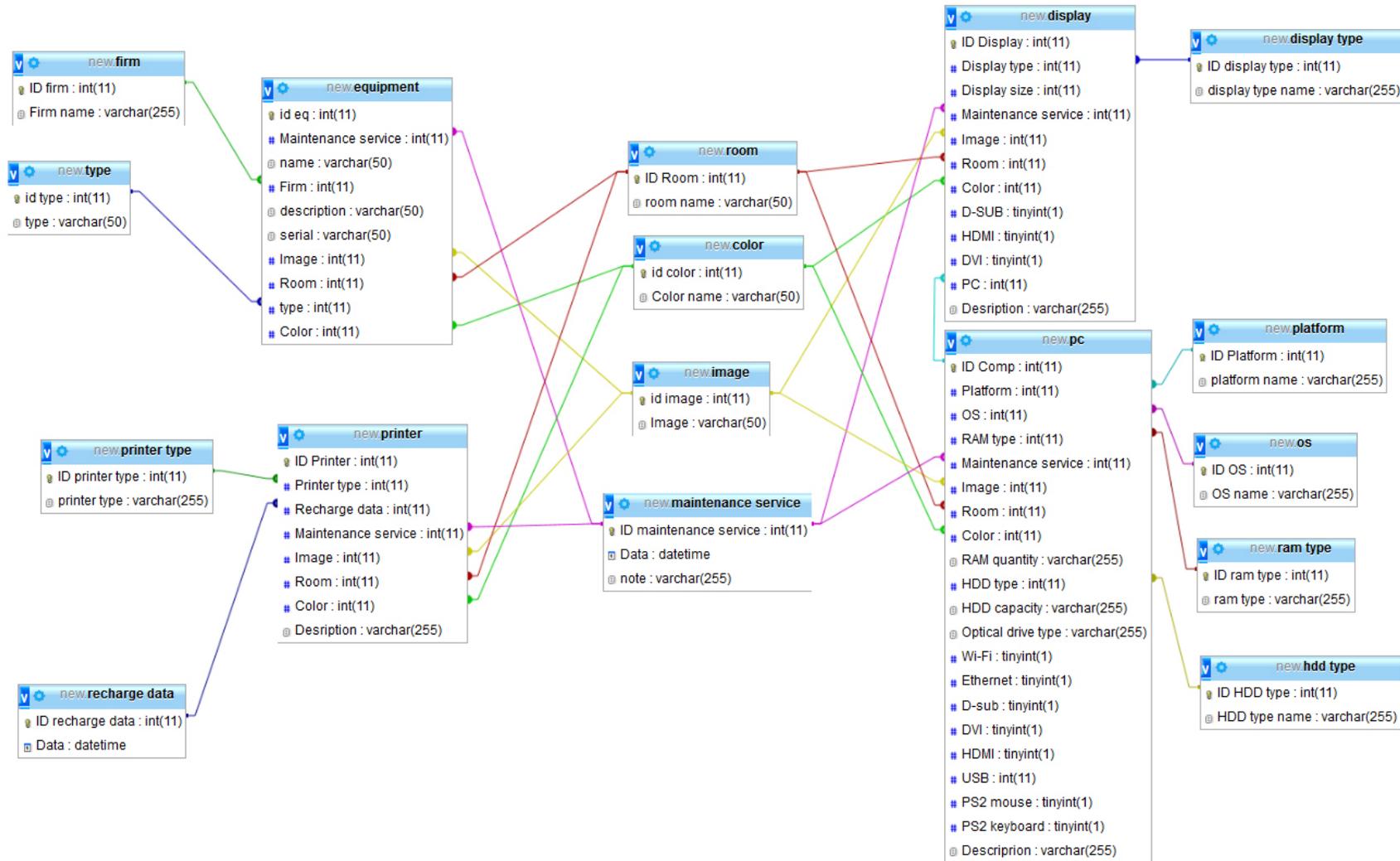


Рисунок 8 - Физическая модель базы данных

Описание табличной структуры базы данных:

- Таблица Equipment – содержит информацию об имеющемся нетиповом оборудовании (не персональный компьютер, принтер или монитор) в организации
- Таблица Firm – справочник по компаниям-производителям для таблицы Equipment
- Таблица Printer – содержит информацию об имеющихся принтерах в организации
- Таблица Printer Type – справочник по типам принтеров (лазерный, струйный, матричный) для таблицы Printer
- Таблица Recharge Data – список дат заправки картриджей и СНПЧ для каждого принтера из таблицы Printer
- Таблица Display – содержит информацию об имеющихся мониторах и телевизорах в организации
- Таблица Display Type – справочник по типам мониторов и телевизоров (CRT, LCD, PDP) для таблицы Display
- Таблица PC – содержит информацию об имеющихся персональных компьютерах и серверах в организации
- Таблица Platform – справочник по типам платформ (socket) для таблицы PC
- Таблица OS – справочник по типам операционных систем для таблицы PC
- Таблица RAM Type – справочник по типам оперативной памяти для таблицы PC
- Таблица HDD Type – справочник по типам жестких дисков для таблицы PC
- Таблица Room – справочник со списком помещений в организации

- Таблица Color – список цветов-состояний для маркировки оборудования по степени работоспособности
- Таблица Image – содержит графические файлы для описания оборудования
- Таблица Maintenance Service – список дат и описаний работ обслуживания оборудования

Программный код MySQL базы приведен в приложении А.

3.3 Интерфейс пользователя

На основе физической модели, с помощью PHP был разработан интерфейс информационной системы.

При запуске приложения появляется список страниц (рис. 9):

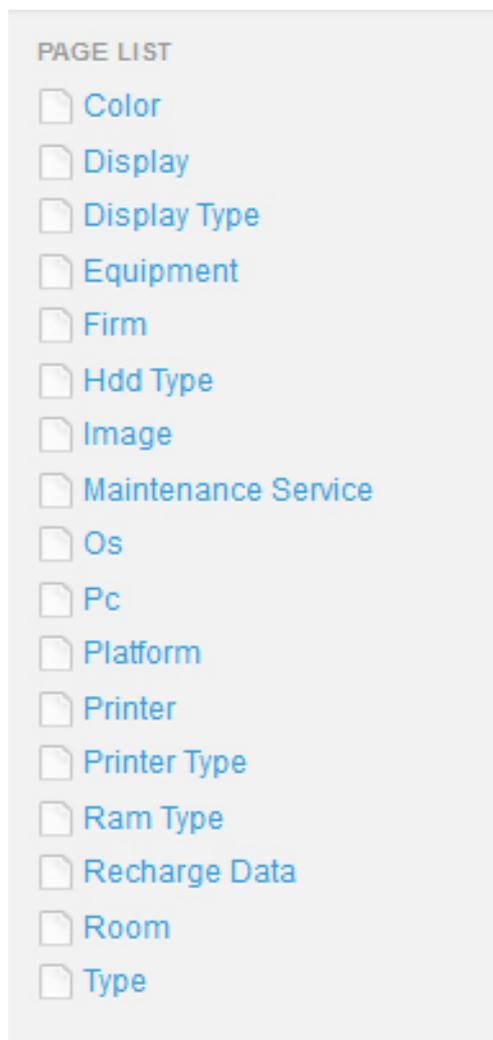


Рисунок 9 – Список страниц информационной системы

Перемещаясь по страницам, пользователь может просматривать и редактировать справочники и списки оборудования, формировать и распечатывать необходимые отчёты.

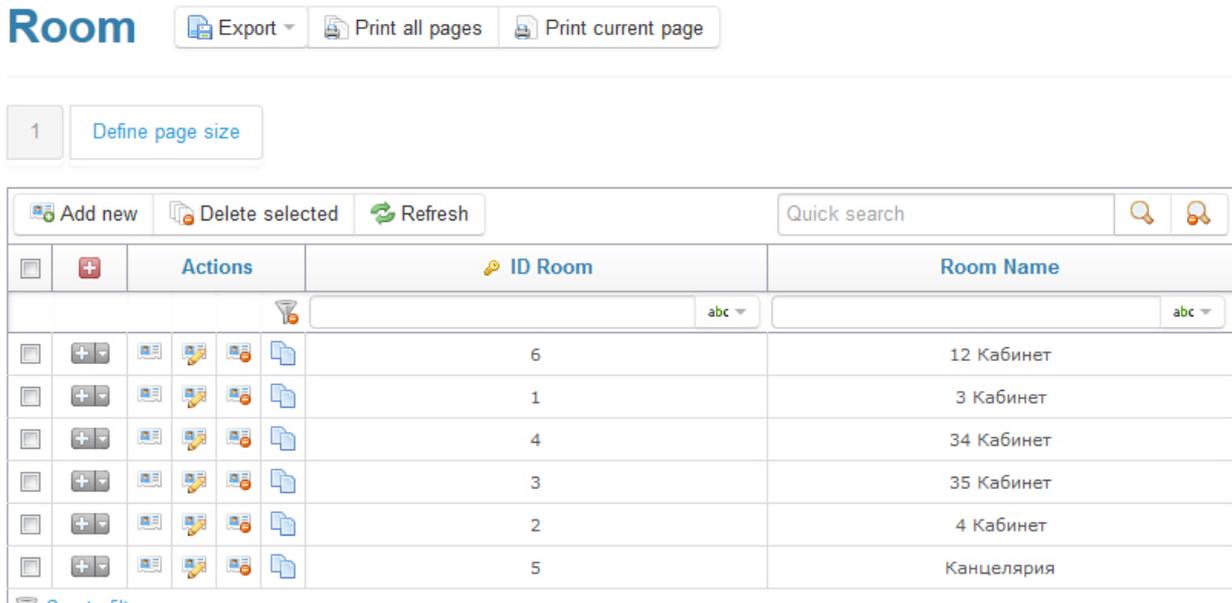


Рисунок 10 – страница Room

Printer

Save Cancel

Printer Type Please select... *

Image Please select...

Room Please select... *

Color Please select... *

Desription

* - Required field

Save Cancel

Рисунок 11 – форма добавления новой записи «Принтер»

С помощью кнопки “Export”, пользователь может формировать отчёты в формате Microsoft Word, Microsoft Excel и универсальном формате .XML, для передачи данных в другие информационные системы.

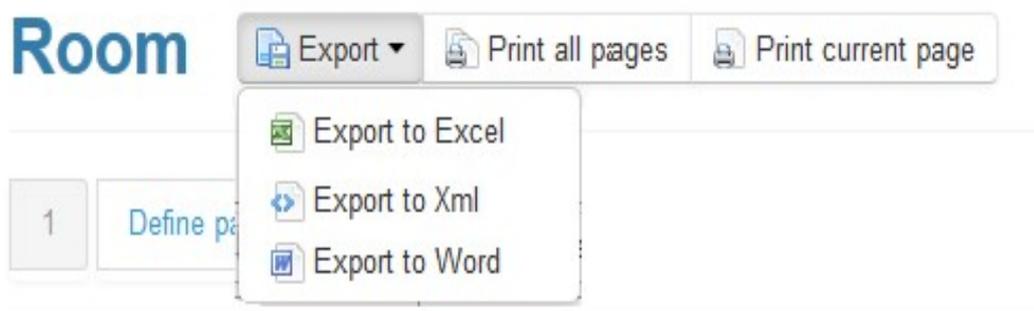


Рисунок 12 – кнопка “Export”

Таблица 5 – Отчёт по мониторам в таблице Excel

ID Display	Display Type	Display Size	Room	Color	D-SUB	HDMI	DVI	Description
1	LCD	15	4 Кабинет	Yellow	1	1	1	
2	LCD	17	35 Кабинет	Green	1			
3	LCD	17	3 Кабинет	Green	1		1	
4	LCD	19	12 Кабинет	Yellow	1		1	Повреждён DVI разъём
5	CRT	15	34 Кабинет	Yellow	1			Повреждён несъёмный VGA провод
6	LCD	21	Канцелярия	Green		1	1	
7	LCD	19	Канцелярия	Green	1		1	

Листинг .xml файла с данными о ПК и их параметрах приведён в приложении Б

Сортировка списков позволяет не только формировать списки относительно выбранного столбца, но и отбирать значения по заданному параметру.

	+	Actions	ID Comp	Platform	OS	RAM Type	Room	Color	RAM Quantity
			abc	=	=	=	=	=	abc
	+		1	S775	Windows XP	DDR2	4 Кабинет	Green	
	+		2	S1150	Windows 7	DDR3	35 Кабинет	Red	
	+		3	S478	Windows XP	DDR	3 Кабинет	Yellow	
	+		4	S1150	Windows 7	DDR3	12 Кабинет	Red	2 GB
	+		5	S775	Windows XP	DDR2	34 Кабинет	Green	1 GB

Рисунок 13 – Сортировка

Интерфейс позволяет проводить дополнительную детализацию списков, подставляя данные из других связанных таблиц. Так, к примеру, можно вывести все дисплеи с HDMI разъёмом или все ПК с уровнем работоспособности «жёлтый».

Color [Export](#) [Print all pages](#) [Print current page](#)

1 [Define page size](#)

[Add new](#) [Delete selected](#) [Refresh](#)

Actions	ID Color	Color Name
	2	Green
	1	Red
	3	Yellow

[Display](#) [Equipment](#) [Pc](#) [Printer](#)

Shown first 2 of 2 records (full view)

ID Comp	Platform	OS	RAM Type	Room	Color	RAM Quantity	HDD Type	HDD Capacity	Optical Drive Type	Wi-Fi	Ethernet	D.sub	DVI	HDMI	USB	PS2 Mouse	PS2 Keyboard	Description
1	S775	Windows XP	DDR2	4 Кабинет	Yellow	1 Gb	SATA	500 GB	DVD-RW	0	1	1	1	1	6	1	1	Зависает
3	S478	Windows XP	DDR	3 Кабинет	Yellow	512 MB	IDE	40 GB	CD	NULL	1	1	NULL	NULL	4	1	1	Не хватает памяти

Рисунок 14 – Список всех ПК с уровнем работоспособности «жёлтый»

Room

Export Print all pages Print current page

1 Define page size

Add new Delete selected Refresh Quick search

ID Room												Room Name									
6												12 Кабинет									
1												3 Кабинет									
4												34 Кабинет									
3												35 Кабинет									

ID Comp	Platform	OS	RAM Type	Maintenance Service	Image	Room	Color	RAM Quantity	HDD Type	HDD Capacity	Optical Drive Type	Wi-Fi	Ethernet	D-sub	DVI	HDMI	USB	PS2 Mouse	PS2 Keyboard	Description
4	S1150	Windows 7	DDR3	NULL	NULL	12 Кабинет	Red	2 GB	SATA	1 TB	DVD-RW	NULL	1	1	1	1	6	1	1	Жёсткий диск имеет BAD сектора
3	S478	Windows XP	DDR	NULL	NULL	3 Кабинет	Yellow	512 MB	IDE	40 GB	CD	NULL	1	1	NULL	NULL	4	1	1	Не хватает памяти
5	S775	Windows XP	DDR2	NULL	NULL	34 Кабинет	Green	1 GB	SATA	120 GB	DVD-Rom	NULL	1	1	1	NULL	6	1	1	Мало оперативной памяти
2	S1150	Windows 7	DDR3	NULL	NULL	35 Кабинет	Green	2 Gb	SATA	2 Tb	None	NULL	1	1	1	NULL	6	NULL	NULL	NULL

Рисунок 15– Список помещений с установленным в них оборудованием

Несмотря на то, что имеющегося функционала достаточно, чтобы формировать наиболее необходимые отчёты, интерфейс панели управления RHPMyAdmin дополнительно позволяет вручную писать любые SQL запросы.

The screenshot shows the phpMyAdmin interface with a custom SQL query entered in the SQL tab. The query is: `SELECT Description, Room FROM `pc` WHERE `Color` = '3' LIMIT 0, 30`. The results are displayed in a table with two columns: Description and Room. The first row has Description 'Зависает' and Room '4'. The second row has Description 'Не хватает памяти' and Room '35'. The interface also shows navigation buttons like 'Обзор', 'Структура', 'SQL', 'Поиск', 'Вставить', 'Экспорт', 'Импорт', and 'Опции'.

Рисунок 16 – составление произвольного SQL-запроса

3.4 Краткий обзор достоинств и недостатков разработанной ИС

По итогам разработки, можно выделить ряд особенностей разрабатываемой ИС.

К положительным сторонам можно отнести:

- Открытый исходный код. Пользователь может изменять и дополнять систему как ему будет угодно
- Работа на любом HTTP сервере поддерживающем работу с технологиями MySQL и PHP
- Высокая скорость работы
- Универсальность в построении отчётов
- Возможность сетевого использования
- Бесплатность

К негативным сторонам можно отнести:

- Сложность первоначальной установки. Дистрибутив не содержит универсального установочного исполняемого файла, а представляет собой набор различных файлов, которые пользователь должен подключить к системе вручную
- Требования к знанию используемых технологии, для работы и поддержки разработанной ИС

Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В настоящее время, технический прогресс движется быстрыми шагами. Трудно представить себе современную организацию, которая не задействовала бы в своей деятельности компьютерное оборудование. В связи с этим, своевременный ремонт и замена данного оборудования – жизненно важны для работы предприятия. Поэтому, возможность каталогизировать оборудование по факту его наличия и работоспособности крайне необходима.

Целью этой главы ВКР является анализ перспективности и успешности разработки ИС для внутреннего учёта оборудования. Это позволит выделить преимущества и недостатки разработки, внедрения и эксплуатации данного программного продукта, определить возможные варианты повышения эффективности и результативности работы приложения, а также улучшения экономических результатов деятельности предприятия в целом.

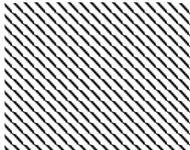
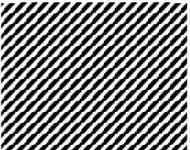
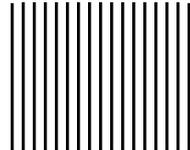
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования был рассмотрен целевой рынок и проведено его сегментирование. Итог предоставлен в виде карты сегментирования (Таблица 6).

Таблица 6 - Карта сегментирования

		ИС по фактическому учёту оборудования		
		Учёт ПК	Учёт периферийного оборудования	Иное оборудование
Размер организации	Крупные			
	Средние			
	Мелкие			

	«Программа для учета оборудования»		Конфигураци и для 1С
			
			Excel

По итогам анализа было выявлено, что наименее плотная конкуренция среди мелких и средних организаций, так как среди них некоторые обходятся только бухгалтерским учётом, который не учитывает многих факторов, важных для своевременного обслуживания оборудования.

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения. Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной карты.

Таблица 7 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы				Конкурентоспособности			
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	Б _{к3}	К _ф	К _{к2}	К _{к2}	К _{к3}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технические критерии оценки ресурсоэффективности									
1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0.2	5	3	4	4	1	0.6	0.8	0.8
2. Возможность хранить графические данные	0.05	5	0	4	2	0.25	0	0.2	0.1
3. Разбиение по уровням опасности проблем	0.05	5	0	4	5	0.25	0	0.2	0.25
Технические критерии оценки ресурсоэффективности									
4. Широкий спектр описываемого оборудования	0.1	4	3	5	5	0.4	0.3	0.5	0.5
5. Автоматическое формирование отчётов	0.15	4	4	5	2	0.6	0.6	0.75	0.3
6. Потребность в ресурсах ПК	0.02	4	4	3	5	0.08	0.08	0.06	0.1
7. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0.1	4	3	5	5	0.4	0.3	0.5	0.5
8. Простота эксплуатации	0.08	5	5	3	2	0.4	0.4	0.24	0.16
9. Возможность подключения в сеть ЭВМ	0.04	5	5	5	2	0.2	0.2	0.2	0.08
Экономические критерии оценки эффективности									
1. Конкурентоспособность продукта	0.03	4	3	5	2	0.12	0.09	0.15	0.06
2. Уровень проникновения на рынок	0.03	0	1	5	2	0	0.03	0.15	0.06
3. Цена	0.1	5	3	2	4	0.5	0.3	0.2	0.4
4. Послепродажное обслуживание	0.05	0	2	4	0	0	0.1	0.2	0
Итого	1					0.32	0.23	0.31	0.25

Б_ф – Разрабатываемая ИС

Б_{к1} - «Программа для учета оборудования»

Б_{к2} - Конфигурации для 1С

Б_{к3} – Excel

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем составляют 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i, \quad (4.1)$$

где К – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i-го показателя.

По итогам исследования, было выявлено, что сильными сторонами разрабатываемой ИС, по сравнению с конкурентами, являются цена и узконаправленность, что позволяет сделать наиболее удобный для пользователя продукт для решения конкретных задач.

4.1.3 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде.

Сильные стороны – это факторы, характеризующие конкурентоспособную сторону научно-исследовательского проекта:

- необходимость разработки, обусловлена отсутствием внутреннего учета оборудования и материалов имеющимися ИС;

- экономичность и энергоэффективность технологии позволяет внедрение данной информационной системы в любой организации;
- распространенность необходимого оборудования, средние требования к ПК;
- благодаря удобному и простому интерфейсу, не высокие требования к квалификации обслуживающего персонала;
- быстрая способность к модификации обусловлена использованием удобного программного инструмента.

Слабые стороны - это недостатки или ограниченность научно-исследовательского проекта, которые препятствуют достижению его целей:

- отсутствие прототипа научной разработки;
- отсутствие инжиниринговой компании, способной сопровождать и обновлять программный продукт;
- узкая специализация.

Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта, например, тенденцию, изменение или предполагаемую потребность, которая поддерживает спрос на результаты проекта и позволяет руководству проекта улучшить свою конкурентную позицию:

- универсальность информационной системы позволяет её внедрение в любой организации или предприятии, на котором требуется учет внутреннего оборудования;
- при постановке задачи перед компанией (разработчиком) дальнейшее развитие программного продукта, включение иных функций по внутреннему учету;
- невысокие требования к характеристикам ПК для установки ИС и несложность настройки позволяют провести быстрое внедрение.

Угроза представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые

имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем:

- отсутствие спроса на информационную систему;
- разработка иных ИС, решающих те-же задачи;
- изменение государственных стандартов для учета оборудования.

Таблица 8 - Матрица SWOT

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Необходимость разработки.</p> <p>С2. Заявленная экономичность и энергоэффективность технологии.</p> <p>С3. Распространенность оборудования.</p> <p>С4. Удобный и простой интерфейс.</p> <p>С5. Быстрая способность к модификации.</p> <p>С6. Наличие квалифицированного персонала.</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки</p> <p>Сл2. Отсутствие инжиниринговой компании, способной сопровождать программный продукт</p> <p>Сл.3 Узкая специализация</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Возможность использования на других предприятиях и организациях РФ.</p> <p>В2. Дальнейшая разработка информационной системы для решения большего объема задач учёта</p> <p>В3. Быстрое внедрение.</p>		
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Отсутствие спроса на информационную систему.</p> <p>У2. Разработка иных ИС, решающих те-же задачи учета.</p> <p>У3. Государственные стандарты</p>		

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта, необходимого для выявления степени необходимости проведения изменений. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-».

В ходе второго этапа построена интерактивная матрица проекта, представленная в таблице 9.

Таблица 9 - Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта							
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6
	B1	+	+	+	+	0	+
	B2	-	+	+	+	+	-
	B3	0	+	+	0	0	+
Угрозы проекта	У1	-	0	0	0	0	0
	У2	+	+	+	+	+	+
	У3	0	0	0	0	+	+
Слабые стороны проекта							
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3			
	B1	+	0	+			
	B2	+	0	+			
	B3	+	0	+			
Угрозы проекта	У1	0	0	0			
	У2	0	0	+			
	У3	0	0	+			

В рамках третьего этапа составлена итоговая матрица SWOT-анализа.

Таблица 10 - SWOT-анализ

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта:	Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
	<p>С1. Необходимость разработки.</p> <p>С2. Заявленная экономичность и энергоэффективность технологии.</p> <p>С3. Распространенность оборудования.</p> <p>С4. Удобный и простой интерфейс.</p> <p>С5. Быстрая способность к модификации.</p> <p>С6. Наличие квалифицированного персонала.</p>	<p>Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки</p> <p>Сл2. Отсутствие инжиниринговой компании, способной сопровождать программный продукт</p> <p>Сл. 3 Узкая специализация</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Возможность использования на других предприятиях и организациях РФ.</p> <p>В2. Дальнейшая разработка информационной системы для решения большего объема задач учёта</p> <p>В3. Быстрое внедрение.</p>	<p>Удобство и простота интерфейса, невысокие требования к оборудованию и возможность модификации является предпосылкой того, что продукт будет востребован на других предприятиях и организациях</p>	<p>Из-за узкой специализации, экономичности разработки и отсутствия прототипа продукт будет востребован.</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Отсутствие спроса на информационную систему.</p> <p>У2. Разработка иных ИС, решающих те-же задачи учета.</p> <p>У3. Государственные стандарты</p>	<p>Отсутствие рекламы на разработку продукта в целом, приведет к его ограниченному использованию.</p>	<p>Отсутствие прототипа и узкая специализация продукта, следование определенными государственным стандартам при разработки – все это вызывает риски или ограничение для финансирования.</p>

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование работы заключается в составлении перечня работ, необходимых для достижения поставленной задачи; определение участков каждой работы; установление продолжительности работ; построение линейного графика. Успех проведения работы зависит от рационального распределения нагрузки по времени этапов, что позволяет более эффективно распределять и использовать ресурсы её исполнителей.

Планирование комплекса работ с использованием линейного метода проведено в следующем порядке:

- 1) Составлен перечень работ;
- 2) Определена трудоемкость работ;
- 3) Осуществлена загрузка исполнителей;
- 4) Построен линейный график.

Вся работа подразделяется на четыре основных этапа:

- 1) Подготовительный;
- 2) Проектирование системы;
- 3) Изготовление, настройка и испытание системы;
- 4) Оформление документации и подготовка отчета.

В таблице 11 приведен перечень этапов и работ, имеющих место при разработке системы.

Таблица 11 - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб.	Перечень работ	Должность исполнителя и загрузка в %
Подготовительный	1	Принятие решения о разработке, постановке целей и задач, получение исходных данных.	Инженер — 100 Руководитель — 100
	2	Составление и утверждение ТЗ.	Инженер — 100 Руководитель — 50
	3	Подбор и изучение материалов по тематике.	Инженер — 100 Руководитель — 20
	4	Разработка календарного плана проведения работ по теме.	Инженер — 100
	5	Составление плановой калькуляции	Инженер — 100
Проектирование системы	6	Разработка схемы потоков данных.	Инженер — 100 Руководитель — 20
	7	Построение структур данных.	Инженер — 100 Руководитель — 20
	8	Проектирование базы данных	Инженер — 100
	9	Составление алгоритма работы системы.	Инженер — 100
	10	Освоение программных средств.	Инженер — 100
	11	Набор и отладка программы на ПК.	Инженер — 100
	12	Проверка программы на соответствие ТЗ.	Инженер — 100 Руководитель — 50
Изготовление, настройка, испытание системы	13	Разработка экранных форм системы.	Инженер — 100 Руководитель — 20
	14	Создание отчетных форм.	Инженер — 100
	15	Разработка технологии обмена данных.	Инженер — 100
	16	Настройка системы и ее испытание.	Инженер — 100 Руководитель — 10
Оформление документации и и подготовка отчета	17	Составление инструкции по эксплуатации системы.	Инженер — 100 Руководитель — 10
	18	Подготовка отчета о проделанной работе.	Инженер — 100 Руководитель — 40

4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (4.2)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел. дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел. дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{p_i} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (4.3)$$

где T_{p_i} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Результаты расчетов представлены в трёх вариантах разработки информационной системы с использованием наиболее распространенных сочетаний программных средств:

Использование 1 – с использованием Denwer, PHP; MySQL

Использование 2 – с использованием Access, MS SQL;

Использование 3 – с использованием Visual Studio, MS SQL.

4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (4.4)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (4.5)$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе T_{ki} необходимо округлить до целого числа.

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 104 - 11} = 1,46$$

Все рассчитанные значения с использованием Denwer, PHP; MySQL (Исполнение 1) отражены в таблице 12.

Таблица 12 - Временные показатели проведения научного исследования

№ работы из таб. 11	t_{\min}	t_{\max}	$t_{\text{ож}}i$	Исполнители	T_{pi}	T_{ki}
1	1	2	1	Инженер Руководитель	1,2	1,8
2	1	2	1	Инженер Руководитель	1,2	1,75
3	3	4	3	Инженер Руководитель	3,6	5,26
4	1	1	1	Инженер	1,2	1,75
5	1	1	1	Инженер	1,2	1,75
6	2	3	2	Инженер Руководитель	2,4	3,5
7	2	3	2	Инженер Руководитель	2,4	3,5
8	3	4	3	Инженер	3,6	5,26
9	1	2	1	Инженер	1,2	1,75
10	5	7	6	Инженер	7,2	10,51
11	8	10	9	Инженер Руководитель	10,8	15,77
12	1	2	1	Инженер Руководитель	1,2	1,75
13	2	3	2	Инженер	2,4	3,5
14	3	4	3	Инженер	3,6	5,26
15	3	4	3	Инженер	3,6	5,26
16	3	4	3	Инженер Руководитель	3,6	5,26
17	5	7	6	Инженер Руководитель	7,2	10,51
18	2	3	2	Инженер Руководитель	2,4	3,5
Итого:			50		60	88

На основе таблицы 11 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе таблица 12 с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования.

Таблица 13 - Линейный график работ

№ работы из таблицы 4	Исполнитель работы	T_{ki} , кал. дн.	Календарное время в декадах (10 дн.)											
			февраль			март			апрель			май		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	И, Р	1,8	■											
2	И, Р	1,75	■											
3	И, Р	5,26	■	■										
4	И	1,75		■										
5	И	1,75			■									
6	И, Р	3,5		■	■									
7	И, Р	3,5			■	■								
8	И	5,26			■	■								
9	И	1,75				■								
10	И	10,51				■	■	■						
11	И	15,77					■	■	■	■				
12	И, Р	1,75								■				
13	И, Р	3,5									■			
14	И	5,26										■		
15	И	5,26											■	
16	И, Р	5,26												■
17	И, Р	10,51												■
18	И, Р	3,5												■

■ — инженер

■ — руководитель

Для вариантов Исполнение 2 – с использованием Access, MS SQL; Исполнение 3 – с использованием Visual Studio, MS SQL трудоёмкость работ для руководителя проекта остаётся 11,8 рабочих дней. А для инженера составляет:

Исполнение 2 – с 68,92 раб. дня

Исполнение 3 – с 70 раб. дней.

4.2.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

Расчет материальных затрат НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта:

- приобретаемые со стороны сырье и материалы, необходимые для создания научно-технической продукции;
- покупные материалы, используемые в процессе создания научно-технической продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции или расходуемых на другие производственные и хозяйственные нужды (проведение испытаний, контроль, содержание, ремонт и эксплуатация оборудования, зданий, сооружений, других основных средств и прочее), а также запасные части для ремонта оборудования, износа инструментов, приспособлений, инвентаря,

приборов, лабораторного оборудования и других средств труда, не относимых к основным средствам, износ спецодежды и других малоценных и быстроизнашивающихся предметов;

- покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке;

- сырье и материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые в качестве объектов исследований (испытаний) и для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта изделий – объектов испытаний (исследований);

В материальные затраты, помимо вышеуказанных, включаются дополнительно затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. Однако их учет ведется в данной статье только в том случае, если в научной организации их не включают в расходы на использование оборудования или накладные расходы. В первом случае на них определяются соответствующие нормы расхода от установленной базы. Во втором случае их величина учитывается как некая доля в коэффициенте накладных расходов.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{\text{рас } xi}, \quad (4.6)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{\text{рас } xi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Значения цен на материальные ресурсы могут быть установлены по данным, размещенным на соответствующих сайтах в Интернете предприятиями-изготовителями (либо организациями-поставщиками).

Величина коэффициента (k_T), отражающего соотношение затрат по доставке материальных ресурсов и цен на их приобретение, зависит от условий договоров поставки, видов материальных ресурсов, территориальной удаленности поставщиков и т.д. Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов. Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся в таблицу 14.

Таблица 14 - Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед. товара, руб.	Затраты на материалы, (Z_m), руб.
Бумага печат.	пач.	2	150,00	300,00
Флеш-карта	шт.	1	300,00	300,00
Ручка шарик.	шт.	1	7,00	7,00
Карандаш пр.	шт.	1	3,00	3,00
Всего за материалы и покупные изделия				610,00
Транспортно-заготовительные расходы (5%)				0,00
Итого по статье:				610,00

Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

В данную статью включаются все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме.

Для реализации проекта новое оборудование не приобреталось. Рассчитывается амортизация используемого при разработке данной темы научно-исследовательского оборудования (электронно-вычислительная техника).

Амортизационные отчисления считаются по формуле:

$$C_{ам} = \Phi_6 * N_A * F_{об} / 12, \quad (4.7)$$

где Φ_6 — первоначальная (балансовая) стоимость оборудования, руб.;

$F_{об}$ — время использования оборудования 4 месяца;

N_A — норма амортизации, %, которую можно рассчитать как

$$N_A = 1/T_{пн}, \quad (4.8)$$

где $T_{пн}$ — срок полезного использования оборудования на основе нормативного классификатора составляет 3-5 лет [1], тогда

$$N_A = 1/5 = 20\%.$$

Таблица 15 - Амортизационные отчисления

Наименование оборудования	Φ_6 , руб.	N_A , %	$F_{об}$, мес.	$C_{ам}$, руб.
Принтер	5000	20	4	333,33
ПК	15000	20	4	1000,00
Итого				1333,33

Расчет заработной платы исполнителей темы

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20–30 % от тарифа или оклада. Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НТИ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (4.9)$$

где $Z_{осн}$ — основная заработная плата;

$Z_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $Z_{\text{осн}}$).

Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) руководителя (инженера) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (4.10)$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (табл. 8);

$Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}, \quad (4.11)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 28 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя.

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала.

Тарифная заработная плата $Z_{\text{тс}}$ находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $T_{ci} = 600$ руб. на тарифный коэффициент k_T и учитывается по единой для бюджетных организации тарифной сетке. Для предприятий, не относящихся к бюджетной сфере, тарифная заработная плата (оклад) рассчитывается по тарифной сетке, принятой на данном предприятии.

Месячный должностной оклад инженера:

$$Z_m = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_d) \cdot k_p, \quad (4.12)$$

где $Z_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $Z_{\text{тс}}$);

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2;

k_p – районный коэффициент, равный 1,3.

Тарифная заработная плата $Z_{тс}$ находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $T_{ci} = 600$ руб. на тарифный коэффициент k_t и учитывается по единой для бюджетных организации тарифной сетке. Для предприятий, не относящихся к бюджетной сфере, тарифная заработная плата (оклад) рассчитывается по тарифной сетке, принятой на данном предприятии.

Основная заработная плата руководителя (от ТПУ) рассчитывается на основании отраслевой оплаты труда. Отраслевая система оплаты труда в ТПУ предполагает следующий состав заработной платы:

1) оклад – определяется предприятием. В ТПУ оклады распределены в соответствии с занимаемыми должностями, например, ассистент, ст. преподаватель, доцент, профессор. Согласно действующей в ТПУ таблицы окладов ППС и НС оклад руководителя проекта (доцента, кандидата наук) составляет 23 264, 86 рублей.

2) стимулирующие выплаты – устанавливаются руководителем подразделений за эффективный труд, выполнение дополнительных обязанностей и т.д.

3) иные выплаты; районный коэффициент.

Расчет среднедневной заработной платы руководителя:

$$Z_{дн} = \frac{23264,86 \cdot 10,4}{187} = 1293,87 \text{ руб.}$$

Расчет основной заработной платы ($Z_{осн}$) руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = 1293,87 \cdot 11,8 = 15267,67 \text{ руб.}$$

Рассчитаем основную заработную плату инженера для исполнения 1:

$$Z_{м} = 600 \cdot 7,5 \cdot (1 + 0,3 + 0,5) \cdot 1,3 = 10530,00 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата инженера составляет:

$$Z_{дн} = \frac{10530,00 \cdot 11,2}{219} = 538,52 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{осн}} = 538,52 \cdot 63,12 = 33991,38 \text{ руб.}$$

Согласно расчетам основная заработная плата инженера для других видов исполнения составила:

Исполнение 2 – 37114,8 руб.;

Исполнение 3 – 37696,4 рублей.

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}} \quad (4.13)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12).

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 15267,67 = 1832,12 \text{ руб.}$$

Расчет дополнительной заработной платы инженера для трёх видов исполнения:

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 33991,38 = 4078,97 \text{ руб. (Исп. 1);}$$

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 37114,8 = 4453,78 \text{ руб. (Исп. 2);}$$

$$Z_{\text{доп}} = 0,12 \cdot 37696,4 = 4523,57 \text{ руб. (Исп. 3);}$$

Результаты расчетов представлены в таблице 11 для 3х вариантов разработки информационной системы с использованием наиболее распространенных сочетаний программных средств:

Исполнение 1 – с использованием Denwer, PHP; MySQL;

Исполнение 2 – с использованием Access, MS SQL;

Исполнение 3 – с использованием Visual Studio, MS SQL.

Таблица 16 - Расчет заработной платы

Исполнитель	Оклад с районным коэф., руб.	Средняя заработная плата, руб./дн.	Трудоемкость, раб. дн			Основная заработная плата, руб.			Здоп		
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
НР	2326 4,86	1293, 87	11,8	11,8	11,8	1526 7,67	1526 7,67	1526 7,67	183 2,12	1832 ,12	1832 ,12
С	1053 0,00	538,5 2	63,1 2	68,92	70,00	3399 1,38	3711 4,80	3769 6,40	407 8,97	4453 ,78	4523 ,57
Итого						4925 9,05	5238 2,47	5296 4,07	591 1,09	6285 ,9	6355 ,69

Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (4.14)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2016 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2016 году водится пониженная ставка – 27,1%⁴.

Таблица 17 - Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	Заработная плата ($Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}$), руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель от ТПУ	0,271	17099,79	17099,79	17099,79
Студент	0,271	38070,35	41568,57	42219,97
Итого		14951,11	15899,13	16075,65

4.2.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергия, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (4.15)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

$$Z_{\text{накл}} = (610 + 1333,33 + 55170,13 + 14951,11) \cdot 0,16 = 11530,33 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{накл}} = (610 + 1333,33 + 58668,36 + 15899,13) \cdot 0,16 = 12241,73 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{накл}} = (610 + 1333,33 + 59319,76 + 16075,65) \cdot 0,16 = 12374,20 \text{ руб.}$$

⁴ Федеральный закон от 24.07.2009 №212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования»

4.2.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в табл. 18.

Таблица 18 - Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты НИИ	610,00	610,00	610,00	
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	1333,33	1333,33	1333,33	
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	49259,05	52382,47	52964,07	
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	5911,09	6285,9	6355,69	
5. Отчисления во внебюджетные фонды	14951,11	15899,13	16075,65	
6. Накладные расходы	11530,33	12241,73	12374,20	16 % от суммы ст. 1-5
7. Бюджет затрат НИИ	83594,91	88752,56	89712,94	Сумма ст. 1- 6

4.3 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{ri}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (4.16)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{ri} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в разах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в разах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (4.17)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы (табл. 19).

Таблица 19 - Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэф.параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Стабильность системы - способность продукта корректно функционировать при длительном использовании с ожидаемым объемом нагрузки.	0,25	5	4	4
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,2	5	4	5
3. Производительность - скорость выполнения базовых функциональных операций продукта.	0,25	5	3	4
4. Надёжность - отсутствие отказов и сбоев в работе программ, а также простота исправления дефектов и ошибок.	0,3	4	4	4
ИТОГО	1			

$$I_{p-исн1} = 5*0,25 + 5*0,2 + 5*0,25 + 4*0,3 = 4,7;$$

$$I_{p-исн2} = 4*0,25 + 4*0,2 + 3*0,25 + 4*0,3 = 3,75;$$

$$I_{p-исн3} = 4*0,25 + 5*0,2 + 4*0,25 + 4*0,3 = 4,2;$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки (1 исп.) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исн.1} = \frac{I_{p-исн1}}{I_{финр.1}}, \quad I_{исн.2} = \frac{I_{p-исн2}}{I_{финр.2}} \text{ и т.д.,} \quad (4.18)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта (таблица 13) и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исн.1}}{I_{исн.2}}, \quad (4.19)$$

Таблица 20 - Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,936	0,931
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,5	3,75	4,2
3	Интегральный показатель эффективности	4,7	3,75	4,51

Сравнение значений интегральных показателей эффективности позволяет понять и выбрать более эффективный вариант решения поставленной в ВКР технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности. Выбранный вариант исполнения 1, для решения поставленной задачи, наиболее эффективен. Показатели его эффективности больше 1, следовательно, эффективность внедрения данного варианта

исполнения более высока. Другие исполнения имеют показатели эффективности, также больше 1. Однако, они ниже, чем у выбранного варианта исполнения. Данная особенность обусловлена увеличением трудозатрат в 1 и 2 варианте исполнения.

4.4 Выводы по технико-экономическому обоснованию ВКР

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» данной дипломного проекта были описаны и проанализированы финансово-экономические аспектов выполненной работы, такие как количество исполнителей, сроки исполнения, научно–технический эффект и эффективность проекта, а также оценены полные денежные затраты на ВКР. При планировании и организации НИР составлен перечень работ, необходимых для достижения поставленной задачи. Общая стоимость разработки, проектирования, испытания и внедрения рассматриваемого в данном дипломном проекте «Информационной системы для внутреннего учета» составила 83594,91 рублей.

Глава 5 Социальная ответственность

Во время своей трудовой деятельности человек подвергается воздействию вредных производственных факторов, специфика и количество которых зависит от характера труда. Для предупреждения ухудшения здоровья работника от такого неблагоприятного воздействия на каждом конкретном предприятии или учреждении предусмотрен ряд мер по обеспечению безопасности и экологичности трудовой деятельности.

В данном разделе дипломной работы приведены: анализ вредных и опасных факторов труда, определение необходимых мер защиты от них, оценка условий труда на рабочем месте, микроклимата среды и предоставление рекомендаций по созданию оптимальных условий труда. Объектом исследования выступает рабочее место и помещение, в котором оно находится.

Рабочее место разработчика проекта расположено в здании учебного корпуса общеобразовательной школы. Школа подключена к системе центрального отопления. Здание школы оснащено системой заземления для электрооборудования, молниезащитой, пожарной сигнализацией, системой наружного и внутреннего видеонаблюдения, тревожной кнопкой. Во всем здании установлены современные пластиковые евроокна. Здание имеет запасный выход. Вход в здание оснащен защитным козырьком, имеет удобные не скользкие ступени. Входные двери открываются наружу и имеют доводчик закрывания. Как все учебные заведения в Российской Федерации, ежегодно перед началом учебного года (до первого сентября) все школы проходят приёмку (проверку готовности) соответствующими комиссиями, в состав которых включаются работники государственного пожарного надзора специалисты центра гигиены и эпидемиологии и др. Кабинет, в котором расположено рабочее место, отапливается, освещается и оснащен системой пожарной сигнализации. Основными компонентами рабочего места инженера-программиста являются кресло, стол, персональный компьютер.

Кабинет оснащен огнетушителем ОУ-2, аптечкой первой помощи, инструкциями по охране труда и пожарной безопасности.

5.1 Профессиональная социальная безопасность

5.1.1 Анализ вредных и опасных факторов

Объект исследования не создает вредных и опасных факторов для человека и окружающей среды.

Условия труда пользователя, работающего с персональным компьютером, определяются [19]:

а) особенностями основных элементов рабочего места (пространственные параметры рабочего места и его элементов, которые должны соответствовать анатомо-физиологическим данным работающего, размещение элементов рабочего места относительно пользователя с учетом вида деятельности);

б) условиями окружающей среды (освещение помещения и рабочего места, микроклимат, шум, специфические факторы, обусловленные особенностями средств отображения информации);

в) характеристиками информационного взаимодействия человека и ПК.

При выполнении работ на ПК могут иметь место опасные и вредные производственные факторы [13]. Вредные факторы, это факторы воздействие которых на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности. Опасные факторы, это факторы воздействие которых на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Таблица 21 – Возможные опасные и вредные факторы при работе на

ПК

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Рабочее место инженера-программиста, эксплуатация ПЭВМ в помещении	1.повышенный уровень статического электричества; 2.повышенный уровень электромагнитных излучений; 3.повышенная напряженность электрического поля; 4.повышенная контрастность; 5.прямая и отраженная блескость; 6.зрительное напряжение.	1.повышенная температура поверхностей ПК; 2.повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание.	<u>ГОСТ Р ИСО 9241-4-2009</u> . Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

5.1.2 Производственная санитария

Для организации наилучших условий труда для инженера-программиста должны быть проведены следующие мероприятия:

1. Меры по обеспечению оптимального состояния воздушной среды:

- осуществление терморегуляции в помещении;
- ежедневное проветривание и уборка помещения.

2. Меры по снижению шума:

- использование материалов, имеющих хорошие звукогасящие свойства;
- применение звукоизоляции.

3. Меры по обеспечению освещенности рабочего места:

- расположение рабочего места вблизи источника естественного освещения;
- размещение источников искусственного освещения вблизи рабочего места.

4. Меры по защите от вредного воздействия излучения.

При защите от внешнего облучения, возникающего при работе с закрытыми источниками облучения, основными мероприятиями являются:

- сокращение продолжительности работы за компьютером;
- увеличение расстояния между работником и источником излучения.

При длительной работе перед монитором компьютера должны проводиться следующие меры:

- 10-минутные перерывы каждый час для снятия напряжения с глаз;
- экран монитора устанавливается на расстоянии вытянутой руки.

5. Меры по снижению психологического напряжения:

- введение комфортного режима труда;
- организация отдыха в процессе работы.

Меры по предотвращению производственного травматизма:

– вводный инструктаж, который проводится перед началом работы по теме;

– медосмотр, проводимый перед поступлением на работу и каждый последующий год.

Весь персонал обязан знать и соблюдать правила техники безопасности. Обучение персонала правилам техники безопасности и производственной санитарии происходит при вводном инструктаже на рабочем месте ответственным лицом.

Для повышения производительности труда большое значение имеет рациональное цветовое оформление помещения. Окраска интерьера должна быть спокойной для визуального восприятия. Яркая окраска оживляет помещение и улучшает психологическое состояние работников. Большое значение в отделке помещений имеет цвет пола и его сочетание с другим цветовым оформлением. Окрашенные в темные цвета пол и слишком яркие цвета стены составляют резкий контраст, который приводит к напряжению зрения и быстрой утомляемости. При цветовом оформлении помещений необходимо учитывать климатические особенности района, где расположено здание, и ориентацию окон по сторонам света. При работе, требующей сосредоточенности, рекомендуется выбирать неяркие, малоконтрастные цветовые оттенки, которые не рассеивают внимание. При работе, требующей интенсивной умственной или физической напряженности, рекомендуются оттенки теплых цветов, которые возбуждают активность человека. Поверхности в помещениях должны иметь матовую и полуматовую фактуру для исключения попадания отраженных бликов в глаза.

В отделе, где выполнялась данная работа, окна ориентированы на восток и присутствует следующее цветовое оформление:

- пол - светло-коричневый;
- стены - светло-бежевые;
- потолок - белый.

Эти цвета сочетаются гармонично, и не утомляют зрение.

Оборудование рабочего места имеет гигиенический сертификат, включающий, в том числе, оценку визуальных параметров. Конструкция оборудования, его дизайн, эргономические параметры обеспечивают надежное и комфортное считывание отображаемой информации.

Конструкция ПК обеспечивает возможность фронтального наблюдения экрана путем поворота корпуса в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси в пределах +/- 30 градусов и вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси в пределах +/- 30 градусов с фиксацией в заданном положении. Окраска корпуса оборудования имеет спокойный мягкий тон с диффузным рассеиванием света, с коэффициентом отражения 0,4-0,6, без блестящих деталей, способных создавать блики.

Визуальные эргономические параметры ПК имеют оптимальные и допустимые диапазоны значений, представленные в таблице 22. Оптимальным диапазоном значений визуального эргономического параметра называется диапазон, в пределах которого обеспечивается безошибочное считывание информации при времени реакции человека (оператора), превышающем минимальное, установленное экспериментально для данного типа ПК, не более чем в 1,2 раза.

Таблица 22 - Визуальные эргономические параметры

Наименование параметров	Пределы значений параметров	
	минимальные (не менее)	максимальные (не более)
Яркость знака (яркость фона), кд/м ³ (измеренная в темноте)	35	120
Внешняя освещенность экрана ПК	100	250
Угловой размер знака, угл.мин	16	60

Угловой размер знака – угол между линиями, соединяющими крайние точки знака по высоте и глаз наблюдателя. Угловой размер знака определяется по формуле $\alpha = \arctg(h/2l)$, (5.1)

Где h – высота знака; l – расстояние от знака до глаза наблюдателя.

Конструкция монитора ПК имеет регулировку яркости и контраста, что обеспечивает возможность изменения этих параметров от минимальных до максимальных значений.

Конструкция клавиатуры:

- исполнена в виде отдельного устройства с возможностью свободного перемещения;
- имеет опорное приспособление, позволяющее изменить угол наклона поверхности клавиатуры в пределах от 5 до 15 градусов;
- высота среднего ряда клавиш не превышает 30 мм;
- выделены цветом, размером, формой и местом расположения функциональные группы клавиш;
- минимальный размер клавиш – 13 мм, оптимальный – 15 мм;
- клавиши с углублением в центре и шагом 19 +/- 1 мм;
- расстояние между клавишами не менее 3 мм;
- имеет одинаковый ход для всех клавиш с минимальным сопротивлением нажатию 0,25Н и максимальным – не более 1,5Н;
- оснащена звуковой обратной связью от включения клавиш с регулировкой уровня звукового сигнала и возможностью ее отключения.

Основным источником электромагнитных излучений от мониторов ПЭВМ (ПК) является трансформатор высокой частоты строчной развертки. На рабочем месте используется монитор SyncMaster T200G. Конструкция монитора обеспечивает мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса монитора ПК при любых положениях регулирующих устройств и не превышает $7,74 \times 10^{-8}$ А/кг, что соответствует эквивалентной дозе, равной 0,1 мбэр/час (100 мкр/час).

Напряженность электромагнитного поля на расстоянии 50 см вокруг ПЭВМ по электрической составляющей не превышают:

- в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц - 25 В/м;
- в диапазоне частот 2-400 кГц - 2,5 В/м.

Плотность магнитного потока индукции не более:

- в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц - 250 нТл;
- в диапазоне частот 2-400 кГц - 25 нТл.

Поверхностный электростатический потенциал не более 500 В.

5.1.2 Техника безопасности

Техника безопасности – система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторах.

Электрические установки представляют для человека большую потенциальную опасность, которая усугубляется тем, что человек не может на расстоянии обнаружить электрическое напряжения на оборудовании.

В зависимости от условий в помещении опасность поражения человека электрическим током увеличивается или уменьшается. Не следует работать с компьютером в условиях повышенной влажности (относительная влажность воздуха длительно превышает 75%), высокой температуры (более 35°C), наличии токопроводящей пыли, токопроводящих полов и возможности одновременного соприкосновения к имеющим соединение с землёй металлическим элементам и металлическим корпусом электрооборудования [16]. Таким образом, работа с компьютером может проводиться только в помещениях без повышенной опасности, и возможность поражения током может быть только при прикосновении непосредственно с элементами этих конструкций.

Инженер-программист работает с электроприборами: компьютером (монитор, системный блок, манипулятор «мышь» и клавиатура).

В данном случае существует опасность электропоражения:

- при непосредственном прикосновении к токоведущим частям во время ремонта ПК;

- при прикосновении к нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением (в случае нарушения изоляции токоведущих частей ПК);
- при соприкосновении с полом, стенами, оказавшимися под напряжением;
- имеется опасность короткого замыкания в высоковольтных блоках: блоке питания и блоке дисплейной развёртки.

Все помещения, в зависимости от условий, делятся на помещения [16]:

- особоопасные;
- с повышенной опасностью поражения электрическим током;
- без повышенной опасности поражения электрическим током.

Согласно такой классификации помещений, рабочее помещение по опасности электропоражения относится к помещениям без повышенной опасности, то есть отсутствуют условия, создающие повышенную опасность. Помещение является сухим (относительная влажность воздуха не превышает 60%), беспыльным помещением с нормальной температурой воздуха (+23⁰С), изолирующими сухими деревянными полами, покрытыми линолеумом.

В рабочем помещении используются приборы, потребляющие напряжение 220В переменного тока с частотой 50Гц. Это напряжение опасно для жизни, поэтому обязательны следующие меры предосторожности:

- перед началом работы нужно убедиться, что выключатели и розетка закреплены и не имеют оголённых токоведущих частей;
- при обнаружении неисправности оборудования и приборов необходимо не делая никаких самостоятельных исправлений сообщить ответственному за оборудование;
- запрещается загромождать рабочее место лишними предметами.

При возникновении несчастного случая следует немедленно освободить пострадавшего от действия электрического тока и, вызвав врача, оказать ему необходимую помощь.

К защитным мерам от опасности прикосновения к токоведущим частям электроустановок относятся:

- изоляция (надежная изоляция проводов от земли и корпусов электроустановок создает безопасные условия для персонала);
- ограждение (кожухи, крышки, шкафы, закрытые панели и т.п.);
- блокировка (автоматически снимается напряжения с токоведущих частей электроустановок при прикосновении с ним);
- пониженные напряжения (42, 36 и 12 В);
- электрозащитные средства (изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками, диэлектрические перчатки и боты, калоши, коврики, указатели напряжения);
- сигнализация (звуковая и световая);
- плакаты и знаки безопасности.

Повышение электробезопасности в установках достигается применением систем:

- защитного заземления;
- защитного зануления;
- защитного отключения.

Рабочие места в офисном помещении оборудованы таким образом, чтобы исключить взаимное соприкосновение кабелей и шнуров питания соседних компьютеров.

Для предотвращения возможности возгорания от электрических установок в помещении предусмотрен автомат, включенный между подводящим кабелем и кабелем, питающим основное электрооборудование. Распределительные щиты также оборудованы плавными предохранительными вставками. Питающий кабель имеет двойную изоляцию.

С целью предупреждения электротравмотизма работник проходит инструктаж по технике безопасности и свидетельствует об этом личной подписью.

5.1.3 Электробезопасность

Электрический ток оказывает на человеческий организм биологическое, электролитическое и термическое воздействие. Биологическое выражается в раздражении и возбуждении живых клеток организма, что приводит к непроизвольным судорожным сокращениям мышц, нарушению нервной системы, органов дыхания и кровообращения. При этом могут наблюдаться обмороки, потеря сознания, расстройство речи, судороги, нарушения дыхания (вплоть до остановки). При тяжелой электротравме смерть может наступить мгновенно. Электролитическое воздействие проявляется в разложении плазмы крови и других органических жидкостей, что может привести к нарушению их физико-химического состава. Термическое воздействие сопровождается ожогами участков тела и перегревом отдельных внутренних органов, вызывая в них различные, функциональные расстройства. Возникающая электрическая дуга вызывает местные повреждения тканей и органов человека.

На исход электрической травмы влияет множество факторов:

1) *Сила тока*. От её величины зависит общая реакция организма. Предельно допустимая величина переменного тока 0,3 мА. При увеличении силы тока до 0,6-1,6 мА человек начинает ощущать его воздействие, происходит легкое дрожание рук. При силе тока 8-10 мА сокращаются мышцы рук (в которой зажат проводник), человек не в состоянии освободиться от действия тока. Значение переменного тока 50-200 мА и более вызывает фибрилляцию сердца, что может привести к его остановке.

2) *Род тока*. Предельно допустимое значение постоянного тока в 3-4 раза выше допустимого значения переменного, но это – при напряжении не выше 260-300 В. при больших величинах он более опасен для человека ввиду его электролитического воздействия.

3) *Сопротивление тела человека*. Тело человека проводит электричество. Электризация происходит тогда, когда существует разность потенциалов между двумя точками в данном организме. Важно подчеркнуть,

что опасность несчастных случаев с электричеством возникает не от простого контакта с проводом. Находящимся под напряжением, а одновременного контакта с проводом под напряжением и другим предметом при разнице потенциалов. Сопротивление тела человека складывается из трех составляющих: сопротивлений кожи (в местах контактов), внутренних органов и емкости человеческого кожного покрова. Основную величину сопротивления составляет поверхностный кожный покров (толщиной до 0,2 мм) при увлажнении и повреждении кожи в местах контакта с токоведущими частями её сопротивление резко падает. Сопротивление кожного покрова сильно снижается при увеличении плотности и площади соприкосновения с токоведущими частями. При напряжении 200-300 В наступает электрический прорыв верхнего слоя кожи.

4) *Продолжительность воздействия тока.* Тяжесть поражения зависит от продолжительности воздействия электрического тока. Время прохождения электрического тока имеет решающее значение для определения степени телесного повреждения. Например, угри и скаты производят чрезвычайно неприятные разряды, способные вызвать потерю сознания. Тем не менее, несмотря на напряжение в 600 В, силу тока 1 А и сопротивление примерно в 600 Ом, эти рыбы не способны вызвать смертельный шок, поскольку продолжительность разряда слишком мала – порядка несколько десятков микросекунд. При длительном воздействии электрического тока снижается сопротивление кожи (из-за потоотделения) в местах контактов, повышается вероятность прохождения тока в особенно опасный период сердечного цикла. Человек может выдержать смертельно опасное значение переменного тока 100 мА, если продолжительность воздействия тока не превысит 0,5с. Разработаны устройства защитного отключения (УЗО), которые обеспечивают отключение электроустановки не более чем за 0,20 с при однофазном (однополюсном) прикосновении.

5) *Путь электрического тока через тело человека.* Наиболее опасно, когда ток проходит через жизненно важные органы – сердце, легкие,

головной мозг. При поражении человека по пути «правая рука – ноги» через сердце человека проходит 6,7 % общей величины электрического тока. При пути «нога – нога» через сердце человека проходит только 0,4 % общей величины тока. С медицинской точки зрения прохождение тока через тело является основным травмирующим фактором.

б) *Частота электрического тока.* Принятая в энергетике частота электрического тока (50 Гц) представляет большую опасность возникновения судорог и фибрилляции желудочков. Фибрилляция не является мускульной реакцией, она вызывается повторяющейся стимуляцией с максимальной чувствительностью при 10 Гц. Поэтому переменный ток (с частотой 50 Гц) считается, в три-пять раз более опасным, чем постоянный ток, – он воздействует на сердечную деятельность человека.

Согласно «Правилам устройства электроустановок» [17], работа велась в помещении без повышенной опасности, которое не характеризовалось наличием таких условий, как повышенная влажность (относительная влажность воздуха длительно превышает 75%), высокая температура (более 35°C), токопроводящая пыль, токопроводящие полы, возможность одновременного соприкосновения к имеющим соединения с землей металлическим элементам и металлическим корпусам электрооборудования.

Электрические установки, к которым относится ПК, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведения профилактических работ человек может коснуться комплектующих компьютера, находящихся под напряжением.

Специфическая опасность – корпуса ПК и прочего оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения или пробоя изоляции, не подают каких-либо сигналов, которые предупреждают человека об опасности.

Причинами электропоражений являются: провода с поврежденной изоляцией, розетки сети без предохранительных кожухов (при использовании приборов с европейскими вилками).

Безопасность при работе с электроустановками обеспечивается применением различных технических и организационных мер. Основные технические средства защиты от поражения электрическим током:

- изоляция токопроводящих частей (проводов) и ее непрерывный контроль;
- установка оградительных устройств;
- предупредительная сигнализация и блокировки;
- использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов; применение малых напряжений;
- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение.

Для защиты от поражения электрическим током все токоведущие части должны быть защищены от случайных прикосновений кожухами, корпус устройства должен быть заземлен. Заземление выполняется изолированным медным проводом сечением 1.5 мм, который присоединяется к общей шине заземления с общим сечением 48 мм при помощи сварки. Общая шина присоединяется к заземлению, сопротивление которого не должно превышать 4 Ом. Согласно [17], питание устройства в помещении, в котором выполнялась работа, осуществляется от силового щита через автоматический предохранитель, который срабатывает при коротком замыкании нагрузки.

Для снижения величин возникающих разрядов применяются покрытия из антистатического материала.

К организационно-техническим мероприятиям относится первичный инструктаж по технике безопасности. Первичный инструктаж по технике безопасности является обязательным условием для допуска к работе в данном помещении.

При поражении электрическим током необходимо быстро освободить пострадавшего от действия тока – немедленно отключить ту часть электроустановки, которой касается пострадавший. Когда невозможно

отключить электроустановку, следует принять иные меры по освобождению пострадавшего, соблюдая надлежащую предосторожность. Для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода напряжением до 1000 В следует воспользоваться канатом, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Можно оттянуть пострадавшего за одежду (если она сухая и отстает от тела), избегая при этом прикосновения к окружающим металлическим предметам и частям тела пострадавшего, не прикрытым одеждой. Для изоляции своих рук следует воспользоваться диэлектрическими перчатками или обмотать руку шарфом, надеть на неё суконную фуражку, натянуть на руку рукав пиджака или пальто, накинуть на пострадавшего сухую материю. Действовать рекомендуется одной рукой, другая должна находиться в кармане или за спиной. На линии электропередачи, когда невозможно быстро отключить её на пунктах питания, можно произвести замыкание проводов накоротко, набросив на них неизолированный провод достаточного сечения, заземленный за металлическую опору, заземляющий спуск и т.д. Для удобства на свободный конец проводника прикрепляют груз. Если пострадавший касается одного провода, то достаточно заземлить только один провод. Все, о чем говорилось выше относится к установкам напряжением до 1000 В.

Для отделения пострадавшего от токоведущих частей, находящимся под напряжением выше 1000 В, следует применять диэлектрические боты, перчатки и изолирующие штанги, рассчитанные на соответствующее напряжение. Такие действия может произвести только обученный персонал.

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока или атмосферного электричества (удара молнии) необходимо провести полный объём реанимации. Пострадавшему обеспечить полный покой, не разрешать двигаться или продолжать работу, так как возможно ухудшение состояния из-за ожогов внутренних органов и тканей по ходу протекания

электрического тока. Последствия внутренних ожогов могут проявиться в течение первых суток или ближайшей недели.

Прежде чем приступить к реанимации, проверяют состояние пострадавшего (пульс, состояние зрачков). Если зрачки расширены, на свет не реагируют, отсутствует пульсация на сонных артериях, то необходимо приступить к реанимации. Пострадавший должен находиться на жестком основании – на полу, на земле (грунте), на досках и пр. грудь и живот освобождают от стесняющей одежды, проверяют, нет ли перелома шейных позвонков, повреждения черепа (затылочной части). Реанимация начинается с восстановления проходимости дыхательных путей, затем проводится искусственное дыхание методом «изо рта в рот» или «изо рта в нос». Второй важной составной частью реанимационных действий является наружный массаж сердца, который обеспечивает искусственное сокращение мышц сердца и восстановления кровообращения. Проведением искусственного дыхания следует заниматься людям. Которые обучены приемам оказания экстренной реанимационной, первой медицинской помощи. Неумелое оказание первой помощи может привести к ухудшению состояния пострадавшего.

Обеспечение электробезопасности достигнуто целым комплексом организационно-технических мероприятий: назначение ответственных лиц, производство работ по нарядам и распоряжениям, проведение в срок плановых ремонтов и проверок электрооборудования, обучение персонала и пр. Меры по предотвращению электротравматизма приняты в учреждении:

- 1) *Заземление (зануление) корпусов электрооборудования.* В нормальных рабочих условиях никакой ток не течет через заземленные соединения. При аварийном состоянии цепи величина электрического тока (через заземленные соединения с низким сопротивлением) достаточно высока для того, чтобы расплавить предохранитель или вызвать действие защиты, которая снимет электрическое питание с электрооборудования.

2) *Применение двойной изоляции.* Ручные электрические машины с двойной изоляцией не требуется заземлять. На корпусе такой машины должен иметься специальный знак (квадрат в квадрате).

3) *Применение светильников с заниженным напряжением.* В помещениях с повышенной опасностью и особо опасные переносные электрические светильники имеют напряжение не выше 50В. При работах в особо неблагоприятных условиях (колодцах и т.п.) используются переносные с напряжением не выше 12В.

4) *Подключение и отключение* электрооборудования разрешается производить только электротехническому персоналу с группой по электробезопасности не ниже 3.

5) *Применение устройств защитного отключения (УЗО).* Данное устройство реагирует на ухудшение изоляции электрических проводов: когда ток утечки повысится до предельной величины 30 мА, происходит отключение электрических проводов в течение 30 микросекунд. УЗО применяется для защиты внутрикабинетных электрических проводов, для безопасности работы с ручными электрическими машинками и при проведении электросварочных работ в помещениях повышенной опасности и особо опасных.

6) *Применение средств защиты*(диэлектрических перчаток, ковров, бот и галош, подставок, изолирующего инструмента и т.п.).

7) *Меры личной электробезопасности.* Для предотвращения случаев попадания работников под напряжение и поражения их электрическим током, выполняются следующие мероприятия:

- вывешиваются предупредительные знаки и надписи по электробезопасности, требуется неукоснительное выполнение их требований. Самовольное снятие предупредительных знаков, плакатов, а также включение электроустановок при их наличии запрещено;

- перед выполнением электротехнических работ выключаются рубильники или другие включающие пункты;

- если выполняются электротехнические работы в помещениях с повышенной опасностью или особо опасных, а также в помещениях с влажной средой, то работающим выдаются средства индивидуальной защиты (диэлектрические перчатки, диэлектрические коврики, диэлектрические калоши). Используются только проверенные средства имеющие клеймо, на котором указана дата, до какого срока разрешено их использование и на какое напряжение.;

- если корпус электроинструмента металлический, работник снабжается диэлектрическими перчатками. При работе с электроинструментом с двойной изоляцией (пластмассовый корпус) диэлектрические перчатки не требуются;

- для переносных светильников в условиях ремонтных работ допускается применять напряжение только 12В или 36В. Лампы переносных светильников снабжены защитной сеткой. Использовать для местного освещения при ремонтных работах напряжение 110В или 220В запрещено;

- выдача электроинструмента и переносных светильников производится руководителем работ, с обязательным фиксированием в специальном журнале. После работы инструмент возвращается с указанием возможной неисправности, если таковая имеется.

Во время работы следует строго выполнять следующие правила электробезопасности:

- включение электрооборудования производит вставкой исправной вилки в исправную розетку;

- не передавать электрооборудование лицам, не имеющим права работать с ним;

- если во время работы обнаружится неисправность электрооборудования или работающий с ним почувствует хотя бы слабое действие тока, работа должна быть немедленно прекращена и неисправное оборудование должно быть сдано для проверки или ремонта;

отключать оборудование при перерыве в работе и по окончании рабочего процесса;

- перед каждым применением средств защиты работник обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений, загрязнений и срок годности (по штампу на нем);

- не наступать на проложенные на земле электрические провода и кабели временной проводки.

5.2 Экологическая безопасность

5.2.1 Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду

Процесс разработки, сопровождения и использования программного продукта связан с работой на персональном компьютере человека. Рабочее место располагается в здании общеобразовательной школы. Здание школы расположено в селитебной зоне села Мельниково Шегарского района Томской области.

Образование выбросов вредных веществ

Стационарными источниками выбросов вредных веществ являются в основном котельные (тепловые станции). Экономное использование тепловой энергии приводит к уменьшению образования выбросов. Передвижными источниками выбросов вредных веществ являются автотранспортные средства. Каждое автотранспортное средство (школьный автобус) ежегодно проходит проверку соответствия нормативам выхлопных газов.

Сбросы вредных веществ в водные объекты

К водным объектам относятся все водоемы, окружающие территорию предприятия (организации). Устройство выгребных ям, канализационных колодцев, организованных моек автотранспорта приводит к ограждению водных объектов от засорения. Автотранспорт учреждений образования моют на специализированных мойке автотранспортного предприятия, по договору.

Обращение с отходами

Все отходы, образуемые в результате деятельности предприятия (организации) относятся к опасным отходам. По степени потенциальной опасности воздействия на организм человека и окружающую среду опасные отходы подразделяются на 5 классов: 5 – не опасные, 4- малоопасные, 3 – умеренно опасные, 2 – высоко опасные, 1 – чрезвычайно опасные. Для всех типов отходов составляется паспорт опасного отхода, который утверждается руководителем предприятия и согласовывается в Управлении по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора субъекта РФ. В управлении образования разработаны инструкции по обращению с отходами (сбору, временному хранению, учету, транспортировке, утилизации или передачи другим организациям), в школе назначены ответственные лица за деятельность по обращению с опасными отходами.

Основные виды отходов, образующиеся в процессе работы инженера-программиста:

1) Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные (код отхода 35330100 13 01 1); класс опасности отхода – 1; агрегатное состояние: готовое изделие, потерявшее потребительское свойство; опасное свойство – токсичность. Эксплуатация люминесцентных ламп требует осторожности и четкого выполнения инструкции по обращению с данным отходом. Опасное вещество ртуть содержится в лампе в газообразном состоянии. Вдыхание паров ртути может привести к тяжелому повреждению здоровья. При перегорании ртутьсодержащей лампы (выходе из строя) её замену осуществляет лицо, ответственное за сбор и хранение лам (обученное по электробезопасности и правилам обращения с отходами). Отработанные люминесцентные лампы сдаются только на полигон токсичных отходов для меркуризации и захоронения. Запрещается сваливать отработанные люминесцентные лампы с мусором.

2) Мусор от бытовых помещений организаций несортированный, образованный в результате деятельности работников предприятия (код

отхода 91200400 01 00 4). Агрегатное состояние отхода твердое; основные компоненты: бумага и древесина, металлы, пластмассы и др. Для сбора мусора рабочее место оснащается урной. При заполнении урны, мусор выносится в контейнер бытовых отходов. Предприятие заключает договор с коммунальным хозяйством по вывозу и размещению мусора на организованных свалках.

Расчет нормативов образования мусора от бытовых помещений организаций не сортированный (исключая крупногабаритный):

$$M=V*c*0.001 \text{ т/год}, \quad (5.2)$$

где: V – удельный показатель образования твердых бытовых отходов, для работников предприятий (учреждений) – 40-70кг (средняя плотность 300кг/м³);

c – численность работников организации (предприятия) = 5 человек.

$$M=40*2*0,001=0,08 \text{ тонны в год.}$$

За четыре месяца (время разработки проекта):

$$M_p=M/12*4=0,027 \text{ тонн.}$$

5.2.2 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды

Администрацией Шегарского района и Администрацией Шегарского сельского поселения предпринимаются и выполняются все меры экологической защиты селитебной зоны:

- содержание дорог и подъездных путей;
- обустройство контейнеров для сбора мусора на огороженных площадках, имеющих твердое покрытие;
- своевременный вывоз мусора, откачка стоков и выгребных ям;
- проверка котельных работающих на газообразном и твердом топливе;
- содержание свалок (полигонов отходов);
- проверка состояния санитарной зоны для насосных и водонапорных сооружений;
- очистка питьевой воды и т.д.

Школа проводит оценку наносимого вреда окружающей среде - составляет проект нормативов образования и лимитов размещения отходов, а также проект нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными и передвижными источниками. На основании разработанных проектов общеобразовательному учреждению выданы разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору. Школа прошла лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами для получения лимитов образования отходов.

Ежеквартально бухгалтерия образования осуществляет плату за фактическое загрязнение окружающей природной среды, на основании предоставленных расчетов, направляемую в федеральный бюджет Российской Федерации. В сумму входят: плата за фактические выбросы вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников, плата за сбросы вредных веществ в водные объекты, плата за размещение отходов.

Соблюдение правил обращения с опасными отходами производства, уменьшение количества образуемых отходов приводит к экономии средств и уменьшению нанесения вреда окружающей природной среде.

Доступными средствами уменьшения расхода тепловой энергии являются утепление окон и входных дверей в холодное время года, соблюдение теплового режима. Экономия тепловой энергии приводит к уменьшению образования отходов и выбросов в атмосферный воздух от котельных.

Экономичное потребление воды как питьевой, так и технического назначения уменьшает объем выкаченной воды из природных источников.

Рекомендую внедрение метода разделения мусора (отходов производства). Бумажные отходы необходимо складировать в отдельные бумажные пакеты. Отходы пластиковых бутылок и другие пластмассы в полиэтиленовый пакет. Иной мусор в мусорную корзину. Сбор мусора в

контейнера по отобранным видам. При разделенной сборе мусора, возникает возможность передачи отходов на вторичное использование.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

5.3.1 Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований

К возможным чрезвычайным ситуациям при разработке проекта относятся ЧС:

- техногенного характера: пожары, взрывы, внезапное обрушение зданий (сооружений), аварии на электроэнергетических системах, аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения, аварии на очистных сооружениях;
- природного характера: геофизические (землетрясения), метеорологические и агрометеорологические (бури, ураганы, крупный град, жара сильный мороз, сильный снегопад), инфекционные заболевания людей;
- экологического характера: связанные с изменением состояния суши (почвы, недр, ландшафта), связанные с изменением состава и свойств атмосферы (воздушной среды), связанные с изменением состояния гидросферы (водной среды).

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

По количеству и совокупному ущербу пожары прочно занимают лидирующее положение среди всех техногенных чрезвычайных ситуаций.

Для предупреждения пожаров и возгораний разработаны и применяются превентивные меры. Между сотрудниками школы распределены обязанности по действиям при чрезвычайных ситуациях.

Территория школы своевременно очищается от горючих отходов, мусора, опавших листьев, сухой травы и т.п. Сжигание мусора на территории запрещается, он собирается и вывозится. На территории школы оборудован пожарный гидрант, имеющий указатель, на котором четко наносятся цифры

указывающие расстояние до источника воды. Пожарные гидранты, проверяются не реже двух раз в год на водоотдачу, о чем составляется акт. В зимнее время пожарные гидранты утеплены и очищаются от снега и льда.

Двери или люки чердачных помещений постоянно закрыты на замок. На дверях или люках чердачных помещений нанесены надписи, информирующие о месте хранения ключей. Слуховые окна остеклены и закрыты. Обработка деревянных конструкций чердачных помещений огнезащитным составом производится не реже 1 раза в 3 года, о чем составляется специальный акт.

Здание школы оснащено автоматической пожарной сигнализацией, которая постоянно находится во включенном состоянии и ежегодно проверяется на работоспособность, о чем составляется специальный акт.

В коридоре каждого этажа вывешены планы эвакуации и оборудованы внутренние пожарные краны укомплектованные рукавами с присоединёнными к ним стволами. Они находятся в опломбированных настенных шкафах. На дверце шкафа нанесен буквенный индекс с порядковым номером шкафа и номер телефона пожарной части. Не реже двух раз в год (как правило, весной и осенью) внутренние пожарные краны проходят техническое обслуживание и проверяются на работоспособность путём пуска воды, о чем составляются акты.

Здание школы обеспечено огнетушителями в соответствии с нормами. Химические пенные огнетушители перезаряжаются ежегодно. Углекислотные огнетушители проверяются не реже одного раза в 2 года путем взвешивания (допустимая утечка в течение года – не более 80 граммов). Баллон углекислого огнетушителя подвергается гидравлическим испытаниям 1 раз в 5 лет. Порошковые огнетушители проходят освидетельствование на зарядных станциях 1 раз в 2 года. На корпусе огнетушителей нанесен порядковый номер белой краской, а также вывешены таблички с указанием даты их проверки или перезарядки, веса заряда и подписи лица, ответственного за состояние огнетушителя. Все первичные

средства пожаротушения зарегистрированы в журнале учета первичных средств пожаротушения.

Весь обслуживающий персонал проходит подробный инструктаж, описывающий действия при пожаре. Инструкция по пожарной безопасности разработана для каждого объекта. Лица, не прошедшие противопожарный инструктаж, к работе не допускаются.

Выполнение всех мер противопожарной безопасности позволяет избегать чрезвычайные ситуации. Администрация школы разработала план действий при пожаре (возгорании). Согласно разработанному плану мероприятий ежегодно проводятся тренировки с имитацией принятия мер при пожаре, эвакуацией из здания и вызовом пожарных.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Основными законодательными актами, регламентирующими безопасность жизнедеятельности являются:

- 1) Конституция РФ, принята 12 декабря 1993 года всеобщим голосованием.
- 2) Трудовой кодекс Российской Федерации от 21.12.2001г. №197-ФЗ // СЗ РФ. – 2001.
- 3) Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17 июля 1999 года № 181-ФЗ // СЗ РФ. – 1999.
- 4) Гражданский кодекс Российской Федерации (1 часть - от 30 11 94 г. N 51-ФЗ 2 часть от 26 01 96 г. 14-ФЗ с изм. от 17.12.99) // СЗ РФ. – 1994, 1996, 1999.
- 5) Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.96 г. №63-ФЗ с изм. на 01.10.99 г. // СЗ РФ. – 1996, 1999.
- 6) Кодекс об административных правонарушениях от 30.12.01г. №195-ФЗ // СЗ РФ. – 2002.
- 7) Федеральный закон «Об основах обязательного социального страхования» от 16 июля 1999 г. №165-ФЗ.

8) Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24 июля 1998 года №125-ФЗ.

9) Федеральный закон « О порядке разрешения коллективных трудовых споров» от 23 ноября 1995 г. №175-ФЗ.

10) Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г.

11) Градостроительный кодекс Российской Федерации от 7 мая 1998 г. №73-ФЗ.

12) Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. №7-ФЗ.

13) Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 12 марта 1999 г.

14) Федеральный закон о пожарной безопасности, (от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ).

15) Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.94г. № 68-ФЗ.

16) Постановление Правительства РФ от 5.11.95г. № 1113 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

17) Постановление Правительства РФ от 24.07.95г. № 738 «О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций».

18) Федеральный закон «О коллективных договорах и соглашениях», от 11 марта 1992 г с изменениями и дополнениями, внесенными ФЗ от 24 ноября 1995 г. № 176-ФЗ.

19) Федеральный закон «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» от 12 января 1996 г. № 10-ФЗ.

Это далеко не полный перечень законодательных актов регулирующих безопасность жизнедеятельности, практически все законы

прямо или косвенно предназначены для решения проблем жизнедеятельности.

Система правовых норм, регулирующих охрану труда, включает в себя строительные нормы и правила (СниП), указания и инструкции (СН), санитарные правила и нормы (СанПиН), системы стандартов безопасности труда (ГОСТ, ОСТ, СП), правила регулирующие организацию охраны трудана предприятии (в отрасли), правила регулирующие деятельность органов государственного надзора и общественного контроля в области охраны труда, Правила и нормы по специальной охране труда женщин, молодежи и лиц с пониженной трудоспособностью.

Система стандартов безопасности труда объединяет группу нормативно-технических документов, устанавливающих комплекс норм, правил требований к объектам стандартизации в области безопасности.

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

Рабочее место должно соответствовать требованиям. Работа с применением ПЭВМ (ПК) сопряжена со значительными зрительными и нервно-психологическими нагрузками, что повышает требования к организации труда пользователей ПК [19].

Особенностью работы на ПК является постоянное и значительное напряжение функций зрительного анализатора, обусловленное необходимостью различения объектов (символов, знаков и т.п.), при наличии на экране: строчной структуры экрана, мелькания изображений, недостаточной освещенностью поля экрана, недостаточной контрастности объектов различения и необходимостью постоянной переадаптации.

Конструкция рабочей мебели должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту работающего и создания удобной позы. Часто используемые предметы труда и органы управления должны располагаться в оптимальной рабочей зоне.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количественных и конструктивных особенностей. А также характера выполняемой работы.

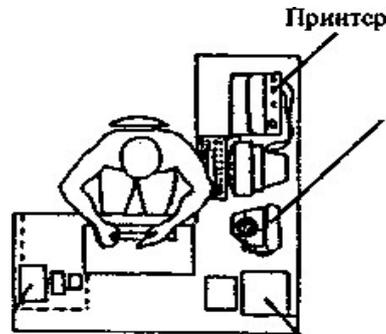


Рисунок 17 – Размещение оборудования на поверхности стола

Высота рабочей поверхности стола должна быть не менее 650мм и не более 850мм. Модульные размеры рабочей поверхности стола: ширина – 1400мм, глубину – 1000мм при нерегулируемой высоте равной 730 мм.

Под столешницей рабочего стола свободное пространство для ног должно быть с размерами по высоте не менее 600мм, по ширине – 500мм, по глубине – 650мм.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе, что позволит изменять позу для снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Рабочий стул должен быть оснащен подъемно-поворотным механизмом и имеет регулируемый угол наклона сиденья и спинки, а также расстоянием спинки от переднего края сидения. При этом регулировка каждого параметра независима, легко выполняется и имеет надежную фиксацию.

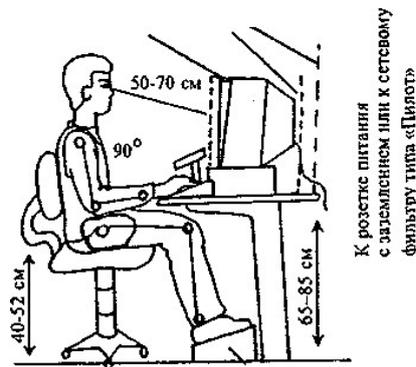


Рисунок 18 – Рабочее место (вид сбоку).

Материал покрытия рабочего кресла должен обеспечивать возможность легкой очистки от загрязнений. Поверхности сиденья и спинки должны быть полумягкими, с нескользящим, неэлектризующим и воздухопроницаемым покрытием.

Помещение, где расположено рабочее место, должно иметь естественное и искусственное освещение. Естественное освещение, осуществляемое через окно, должно иметь коэффициент естественной освещенности (КЕО) не ниже 1,2%, что соответствует нормативам. Рекомендуемая освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа 300-500лк. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300лк. Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения не должен превышать 20. Все эти требования выполнены, по результатам замеров при аттестации рабочих мест.

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 град, с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях составляет не более 200 кд/кв. м, защитный угол не менее 40 град.

Для предотвращения неблагоприятного воздействия от вредных факторов, а именно: повышенной (или пониженной) температуры, повышенной относительной влажности и скорости движения воздуха,

запыленности, загазованности – должны быть предусмотрены системы отопления, теплоснабжения, и вентиляции воздуха.

Допустимые и оптимальные нормы микроклиматических параметров на рабочем месте, оснащённом ПК, и содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать ПДК. Концентрация вредных веществ в приточном воздухе не должна превышать 0,3 ПДК.

В производственных помещениях, в которых работа на ПЭВМ (ПК) является основной, должны быть обеспечены оптимальные параметры микроклимата Таблица 23.

Таблица 23 – Оптимальные нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	40-60	Не более 0,1
Теплый	23-25	40-60	Не более 0,1

Устройство, содержание и эксплуатация систем отопления и вентиляции должны соответствовать требованиям СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Уровни положительных (n^+) и отрицательных (n^-) аэроионов в воздухе помещения должны соответствовать Санитарно-гигиеническим нормам:

- минимально необходимые уровни аэроионов в 1см^3 воздуха:
 n^- - 600; n^+ - 400;
- оптимальные уровни - n^+ - 1500-3000; n^- - 3000-5000;
- максимально допустимые - n^+ - 50 000; n^- - 50 000.

В помещении, оборудованном ПК, при выполнении основной работы на ПК уровень шума на рабочем месте не превышает 50дБА.

Уровни вибрации в помещении при работе на ПК не должны превышать следующих значений (по виброскорости) на частотах 2, 4, 8, 16,

31,5, 63 Гц соответственно 79, 73,67,67,67,67 дБ, скорректированные значения и их уровни в дБА- 72 дБ.

5.6 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочие места с ПК размещены в изолированном помещении – в отдельном кабинете, каждое рабочее место отделено перегородкой.

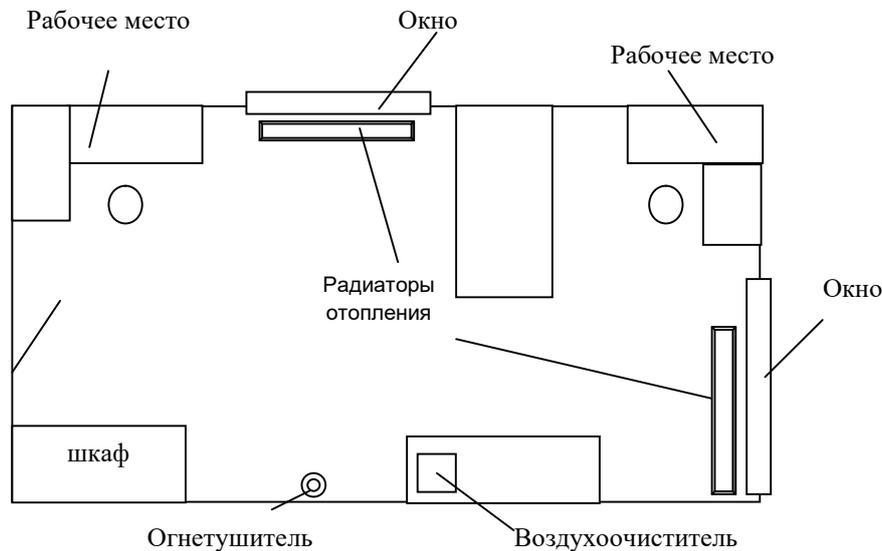


Рисунок 19 – Размещение мебели в кабинете

Искусственное освещение выполнено в виде системы комбинированного освещения. В качестве источников света используются люминесцентные лампы LTD 18W/33.

Для освещения помещения установлено три светильника серии ЛПО 36 с зеркализированными решетками, укомплектованными высокочастотными пускорегулирующими аппаратами ВЧ ПРА. В каждом светильнике установлено четыре лампы.

Чистка стекол оконных рам и светильников осуществляется не реже двух раз в год. Окна оснащены горизонтальными жалюзи, имеющими поворотный и передвижные механизмы. Что позволяет эффективно регулировать степень освещенности.

Отопительные радиаторы (батарея) размещены в доступном для осмотра/ремонта, очистки месте, на расстоянии 100 мм от поверхности стены. Вентиляция воздуха обеспечивается через открытие окон и двери.

Окна в кабинете распашные и оснащены тремя типами открывания. В зависимости от внешней температуры воздуха, имеется возможность регулировать температуру воздуха в кабинете одним из типов открывания створки окна.

Помещение, где расположено рабочее место, не граничит с помещениями, в которых уровни шума и вибрации превышают нормируемые значения.

Для обеспечения чистоты воздуха, элиминации рекомендуется использовать воздухоочиститель «Супер-Плюс-Турбо», разработанный по рекомендации ГНЦ-Институт Иммунологии (г. Москва). Одновременно с очисткой происходит ионизация воздуха. Воздухоочиститель создает оптимальный уровень ионизации воздуха в помещении в соответствии с природными показателями и требованиями санитарно-гигиенических норм.

Заключение

Результатом данной работы является прототип приложения для внутреннего учёта оборудования.

При реализации данного проекта были изучены различные инструменты разработки информационных систем и проведен их сравнительный анализ.

Анализ существующих инструментов показал, что наиболее удобный и функциональный инструмент для разработки и запуска разрабатываемой информационной системы – Denwer. Преимущество этого программного комплекса в том, что он бесплатен и предоставляет набор самых необходимых инструментов, имеет документацию на русском языке и широкую поддержку сообщества разработчиков.

Список литературы

1. Википедия. Свободная энциклопедия. Apache HTTP Server [Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Apache_HTTP_Server
2. Википедия. Свободная энциклопедия. MySQL.[Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MySQL>
3. Википедия. Свободная энциклопедия. PHP.[Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/PHP>
4. Википедия. Свободная энциклопедия. HTML.[Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/HTML>
5. Википедия. Свободная энциклопедия. Денвер (программа). [Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Денвер_\(программа\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Денвер_(программа))
6. Денвер - локальный сервер. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: <http://www.denwer.ru/>
7. Википедия. Свободная энциклопедия. Microsoft Excel. [Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel
8. «Программа для учета оборудования». Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: <http://murmot.ru/control/equipment.html>
9. «10-Страйк: Инвентаризация Компьютеров». Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: <https://www.10-strike.com/rus/networkinventoryexplorer/>
10. Конфигурация 1С от Tunesoft для учета оборудования на предприятии. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: <http://infostart.ru/public/79222/>
11. Руководство по PHP. [Электронный ресурс]. – 2016.-Режим доступа: <http://php.net/manual/ru/index.php>

12. СанПиН 2.2.2.542 – 96. Санитарные правила и нормы.
13. ГОСТ 12.0.003-74. Классификация производственных факторов. – М.: Госстандарт РФ, 1999г.
14. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
15. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
16. ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
17. ПУЭ - Правила устройства электроустановок. 6-е изд. с изм. и дополн. – СПб, 1999.
18. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.
19. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
20. НПБ 105-03 «Нормы пожарной безопасности».
21. СН 3086-84 «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».
22. ГОСТ Р 22.0.02-94: Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Приложение А

Листинг кода базы данных в формате MySQL, используемой в разработанной информационной системе.

```
-- Структура таблицы `color`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `color` (
  `id color` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Color name` varchar(50) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id color`),
  KEY `ColorColor name` (`Color name`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=4 ;

-- Дамп данных таблицы `color`
INSERT INTO `color` (`id color`, `Color name`) VALUES
(2, 'Green'),
(1, 'Red'),
(3, 'Yellow');

-- Структура таблицы `display`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `display` (
  `ID Display` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Display type` int(11) DEFAULT NULL,
  `Display size` int(11) DEFAULT NULL,
  `Maintenance service` int(11) DEFAULT NULL,
  `Image` int(11) DEFAULT NULL,
  `Room` int(11) DEFAULT NULL,
  `Color` int(11) DEFAULT NULL,
  `D-SUB` tinyint(1) DEFAULT '0',
  `HDMI` tinyint(1) DEFAULT '0',
  `DVI` tinyint(1) DEFAULT '0',
  `PC` int(11) DEFAULT NULL,
  `Description` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID Display`),
  KEY `ColorDisplay` (`Color`),
  KEY `Display typeDisplay` (`Display type`),
  KEY `ImageDisplay` (`Image`),
  KEY `Maintenance serviceDisplay` (`Maintenance service`),
  KEY `PCDisplay` (`PC`),
  KEY `RoomDisplay` (`Room`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=3 ;

-- Структура таблицы `display type`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `display type` (
  `ID display type` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `display type name` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID display type`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=3 ;

-- Структура таблицы `equipment`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `equipment` (
  `id eq` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Maintenance service` int(11) DEFAULT NULL,
  `name` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `Firm` int(11) DEFAULT NULL,
  `description` varchar(50) DEFAULT NULL,
```

```

`serial` varchar(50) DEFAULT NULL,
`Image` int(11) DEFAULT NULL,
`Room` int(11) DEFAULT NULL,
`type` int(11) DEFAULT NULL,
`Color` int(11) DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`id eq`),
KEY `EquipmentColor name` (`Color`),
KEY `EquipmentImage` (`Image`),
KEY `Equipmentroom name` (`Room`),
KEY `Equipmenttype` (`type`),
KEY `FirmEquipment` (`Firm`),
KEY `Maintenance serviceEquipment` (`Maintenance service`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ;
-- Структура таблицы `firm`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `firm` (
  `ID firm` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Firm name` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID firm`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=4 ;
-- Структура таблицы `hdd type`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `hdd type` (
  `ID HDD type` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `HDD type name` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID HDD type`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=3 ;
-- Структура таблицы `image`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `image` (
  `id image` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Image` Meta(50) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id image`),
  KEY `ImageImage` (`Image`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ;
-- Структура таблицы `maintenance service`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `maintenance service` (
  `ID maintenance service` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Data` datetime DEFAULT NULL,
  `note` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID maintenance service`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ;
-- Структура таблицы `os`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `os` (
  `ID OS` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `OS name` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID OS`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=4 ;
-- Структура таблицы `pc`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `pc` (
  `ID Comp` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Platform` int(11) DEFAULT NULL,
  `OS` int(11) DEFAULT NULL,
  `RAM type` int(11) DEFAULT NULL,
  `Maintenance service` int(11) DEFAULT NULL,
  `Image` int(11) DEFAULT NULL,
  `Room` int(11) DEFAULT NULL,
  `Color` int(11) DEFAULT NULL,
  `RAM quantity` varchar(255) DEFAULT NULL,
  `HDD type` int(11) DEFAULT NULL,

```

```

`HDD capacity` varchar(255) DEFAULT NULL,
`Optical drive type` varchar(255) DEFAULT NULL,
`Wi-Fi` tinyint(1) DEFAULT '0',
`Ethernet` tinyint(1) DEFAULT '0',
`D-sub` tinyint(1) DEFAULT '0',
`DVI` tinyint(1) DEFAULT '0',
`HDMI` tinyint(1) DEFAULT '0',
`USB` int(11) DEFAULT NULL,
`PS2 mouse` tinyint(1) DEFAULT '0',
`PS2 keyboard` tinyint(1) DEFAULT '0',
`Description` varchar(255) DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`ID Comp`),
KEY `ColorPC` (`Color`),
KEY `HDD typePC` (`HDD type`),
KEY `ImagePC` (`Image`),
KEY `Maintenance servicePC` (`Maintenance service`),
KEY `OSPC` (`OS`),
KEY `PlatformPC` (`Platform`),
KEY `Ram typePC` (`RAM type`),
KEY `RoomPC` (`Room`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=3 ;

```

```

-- Структура таблицы `platform`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `platform` (
  `ID Platform` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `platform name` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID Platform`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=4 ;

```

```

-- Структура таблицы `printer`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `printer` (
  `ID Printer` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Printer type` int(11) DEFAULT NULL,
  `Recharge data` int(11) DEFAULT NULL,
  `Maintenance service` int(11) DEFAULT NULL,
  `Image` int(11) DEFAULT NULL,
  `Room` int(11) DEFAULT NULL,
  `Color` int(11) DEFAULT NULL,
  `Description` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID Printer`),
  KEY `ColorPrinter` (`Color`),
  KEY `ImagePrinter` (`Image`),
  KEY `Maintenance servicePrinter` (`Maintenance service`),
  KEY `Printer typePrinter` (`Printer type`),
  KEY `Recharge dataPrinter` (`Recharge data`),
  KEY `RoomPrinter` (`Room`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ;

```

```

-- Структура таблицы `printer type`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `printer type` (
  `ID printer type` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `printer type` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID printer type`),
  KEY `Printer typePrinter type` (`printer type`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=3 ;

```

```

-- Структура таблицы `ram type`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `ram type` (

```

```

`ID ram type` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`ram type` varchar(255) DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`ID ram type`),
KEY `Ram typeRAM type` (`ram type`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=5 ;

-- Структура таблицы `recharge data`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `recharge data` (
  `ID recharge data` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Data` datetime DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ID recharge data`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=1 ;

-- Структура таблицы `type`
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `type` (
  `id type` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `type` varchar(50) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id type`),
  KEY `Типtype` (`type`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=3 ;

-- Ограничения внешнего ключа сохраненных таблиц
-- Ограничения внешнего ключа таблицы `display`
ALTER TABLE `display`
  ADD CONSTRAINT `ColorDisplay` FOREIGN KEY (`Color`) REFERENCES `color`
(`id color`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `Display typeDisplay` FOREIGN KEY (`Display type`)
REFERENCES `display type` (`ID display type`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `ImageDisplay` FOREIGN KEY (`Image`) REFERENCES
`image` (`id image`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `Maintenance serviceDisplay` FOREIGN KEY (`Maintenance
service`) REFERENCES `maintenance service` (`ID maintenance service`) ON DELETE
CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `PCDisplay` FOREIGN KEY (`PC`) REFERENCES `pc` (`ID
Comp`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `RoomDisplay` FOREIGN KEY (`Room`) REFERENCES `room`
(`ID Room`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
-- Ограничения внешнего ключа таблицы `equipment`
ALTER TABLE `equipment`
  ADD CONSTRAINT `ColorEquipment` FOREIGN KEY (`Color`) REFERENCES
`color` (`id color`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `FirmEquipment` FOREIGN KEY (`Firm`) REFERENCES `firm`
(`ID firm`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `ImageEquipment` FOREIGN KEY (`Image`) REFERENCES
`image` (`id image`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `Maintenance serviceEquipment` FOREIGN KEY (`Maintenance
service`) REFERENCES `maintenance service` (`ID maintenance service`) ON DELETE
CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `RoomEquipment` FOREIGN KEY (`Room`) REFERENCES
`room` (`ID Room`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `TypeEquipment` FOREIGN KEY (`type`) REFERENCES `type`
(`id type`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
-- Ограничения внешнего ключа таблицы `pc`
ALTER TABLE `pc`
  ADD CONSTRAINT `ColorPC` FOREIGN KEY (`Color`) REFERENCES `color` (`id
color`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,

```

```

ADD CONSTRAINT `HDD typePC` FOREIGN KEY (`HDD type`) REFERENCES
`hdd type` (`ID HDD type`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
ADD CONSTRAINT `ImagePC` FOREIGN KEY (`Image`) REFERENCES `image`
(`id image`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,
ADD CONSTRAINT `Maintenance servicePC` FOREIGN KEY (`Maintenance
service`) REFERENCES `maintenance service` (`ID maintenance service`) ON DELETE
CASCADE ON UPDATE CASCADE,
ADD CONSTRAINT `OSPC` FOREIGN KEY (`OS`) REFERENCES `os` (`ID OS`)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
ADD CONSTRAINT `PlatformPC` FOREIGN KEY (`Platform`) REFERENCES
`platform` (`ID Platform`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
ADD CONSTRAINT `Ram typePC` FOREIGN KEY (`RAM type`) REFERENCES
`ram type` (`ID ram type`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
ADD CONSTRAINT `RoomPC` FOREIGN KEY (`Room`) REFERENCES `room` (`ID
Room`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
-- Ограничения внешнего ключа таблицы `printer`
ALTER TABLE `printer`
ADD CONSTRAINT `ColorPrinter` FOREIGN KEY (`Color`) REFERENCES `color`
(`id color`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
ADD CONSTRAINT `ImagePrinter` FOREIGN KEY (`Image`) REFERENCES `image`
(`id image`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
ADD CONSTRAINT `Maintenance servicePrinter` FOREIGN KEY (`Maintenance
service`) REFERENCES `maintenance service` (`ID maintenance service`) ON DELETE
CASCADE ON UPDATE CASCADE,
ADD CONSTRAINT `Printer typePrinter` FOREIGN KEY (`Printer type`)
REFERENCES `printer type` (`ID printer type`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE
CASCADE,
ADD CONSTRAINT `Recharge dataPrinter` FOREIGN KEY (`Recharge data`)
REFERENCES `recharge data` (`ID recharge data`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE
NO ACTION,
ADD CONSTRAINT `RoomPrinter` FOREIGN KEY (`Room`) REFERENCES `room`
(`ID Room`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;

/*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS
*/;
/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;

```

Листинг .xml файла с данными о ПК и их параметрах.

```
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<Table name="Pc">
  <Row>
    <IDComp>1</IDComp>
    <Platform>S775</Platform>
    <OS>Windows XP</OS>
    <RAMType>DDR2</RAMType>
    <MaintenanceService></MaintenanceService>
    <Image></Image>
    <Room>4 Кабинет</Room>
    <Color>Yellow</Color>
    <RAMQuantity>1 Gb</RAMQuantity>
    <HDDType>SATA</HDDType>
    <HDDCapacity>500 GB</HDDCapacity>
    <OpticalDriveType>DVD-RW</OpticalDriveType>
    <Wi-Fi>0</Wi-Fi>
    <Ethernet>1</Ethernet>
    <D-sub>1</D-sub>
    <DVI>1</DVI>
    <HDMI>1</HDMI>
    <USB>6</USB>
    <PS2Mouse>1</PS2Mouse>
    <PS2Keyboard>1</PS2Keyboard>
    <Description>Зависает</Description>
  </Row>
  <Row>
    <IDComp>2</IDComp>
    <Platform>S1150</Platform>
    <OS>Windows 7</OS>
    <RAMType>DDR3</RAMType>
    <MaintenanceService></MaintenanceService>
    <Image></Image>
    <Room>35 Кабинет</Room>
    <Color>Green</Color>
    <RAMQuantity>2 Gb</RAMQuantity>
    <HDDType>SATA</HDDType>
    <HDDCapacity>2 Tb</HDDCapacity>
    <OpticalDriveType>None</OpticalDriveType>
    <Wi-Fi></Wi-Fi>
    <Ethernet>1</Ethernet>
    <D-sub>1</D-sub>
    <DVI>1</DVI>
    <HDMI></HDMI>
    <USB>6</USB>
    <PS2Mouse></PS2Mouse>
    <PS2Keyboard></PS2Keyboard>
    <Description></Description>
  </Row>
  <Row>
    <IDComp>3</IDComp>
    <Platform>S478</Platform>
    <OS>Windows XP</OS>
```

```

<RAMType>DDR</RAMType>
<MaintenanceService></MaintenanceService>
<Image></Image>
<Room>3 Кабинет</Room>
<Color>Yellow</Color>
<RAMQuantity>512 MB</RAMQuantity>
<HDDType>IDE</HDDType>
<HDDCapacity>40 GB</HDDCapacity>
<OpticalDriveType>CD</OpticalDriveType>
<Wi-Fi></Wi-Fi>
<Ethernet>1</Ethernet>
<D-sub>1</D-sub>
<DVI></DVI>
<HDMI></HDMI>
<USB>4</USB>
<PS2Mouse>1</PS2Mouse>
<PS2Keyboard>1</PS2Keyboard>
<Description>Не хватает памяти</Description>
</Row>
<Row>
  <IDComp>4</IDComp>
  <Platform>S1150</Platform>
  <OS>Windows 7</OS>
  <RAMType>DDR3</RAMType>
  <MaintenanceService></MaintenanceService>
  <Image></Image>
  <Room>12 Кабинет</Room>
  <Color>Red</Color>
  <RAMQuantity>2 GB</RAMQuantity>
  <HDDType>SATA</HDDType>
  <HDDCapacity>1 TB</HDDCapacity>
  <OpticalDriveType>DVD-RW</OpticalDriveType>
  <Wi-Fi></Wi-Fi>
  <Ethernet>1</Ethernet>
  <D-sub>1</D-sub>
  <DVI>1</DVI>
  <HDMI>1</HDMI>
  <USB>6</USB>
  <PS2Mouse>1</PS2Mouse>
  <PS2Keyboard>1</PS2Keyboard>
  <Description>Жёсткий диск имеет BAD сектора</Description>
</Row>
<Row>
  <IDComp>5</IDComp>
  <Platform>S775</Platform>
  <OS>Windows XP</OS>
  <RAMType>DDR2</RAMType>
  <MaintenanceService></MaintenanceService>
  <Image></Image>
  <Room>34 Кабинет</Room>
  <Color>Green</Color>
  <RAMQuantity>1 GB</RAMQuantity>
  <HDDType>SATA</HDDType>
  <HDDCapacity>120 GB</HDDCapacity>
  <OpticalDriveType>DVD-Rom</OpticalDriveType>
  <Wi-Fi></Wi-Fi>
  <Ethernet>1</Ethernet>

```

```

<D-sub>1</D-sub>
<DVI>1</DVI>
<HDMI></HDMI>
<USB>6</USB>
<PS2Mouse>1</PS2Mouse>
<PS2Keyboard>1</PS2Keyboard>
<Description>Мало оперативной памяти</Description>
</Row>
<Row>
  <IDComp>6</IDComp>
  <Platform>S1150</Platform>
  <OS>Windows 7</OS>
  <RAMType>DDR3</RAMType>
  <MaintenanceService></MaintenanceService>
  <Image></Image>
  <Room>Канцелярия</Room>
  <Color>Green</Color>
  <RAMQuantity>2 GB</RAMQuantity>
  <HDDType>SATA</HDDType>
  <HDDCapacity>1 TB</HDDCapacity>
  <OpticalDriveType>None</OpticalDriveType>
  <Wi-Fi></Wi-Fi>
  <Ethernet>1</Ethernet>
  <D-sub>1</D-sub>
  <DVI>1</DVI>
  <HDMI>1</HDMI>
  <USB>8</USB>
  <PS2Mouse></PS2Mouse>
  <PS2Keyboard></PS2Keyboard>
  <Description></Description>
</Row>
<Row>
  <IDComp>7</IDComp>
  <Platform>S775</Platform>
  <OS>MAC OS</OS>
  <RAMType>DDR2</RAMType>
  <MaintenanceService></MaintenanceService>
  <Image></Image>
  <Room>Канцелярия</Room>
  <Color>Green</Color>
  <RAMQuantity>2 GB</RAMQuantity>
  <HDDType>SATA</HDDType>
  <HDDCapacity>500 GB</HDDCapacity>
  <OpticalDriveType>DVD-RW</OpticalDriveType>
  <Wi-Fi>1</Wi-Fi>
  <Ethernet>1</Ethernet>
  <D-sub></D-sub>
  <DVI>1</DVI>
  <HDMI>1</HDMI>
  <USB>4</USB>
  <PS2Mouse></PS2Mouse>
  <PS2Keyboard></PS2Keyboard>
  <Description></Description>
</Row>
</Table>

```