**Содержание**

[ВВЕДЕНИЕ](#_Toc264404354)

[Глава 1. Учет аппаратного обеспечения на предприятии как объект автоматизации](#_Toc264404355)

[1.1 Структурно-функциональная диаграмма организации деятельности инженера отдела АСУ](#_Toc264404356)

[1.2 Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации](#_Toc264404357)

[1.3 Анализ существующих разработок для автоматизации задачи и выбор технологии проектирования](#_Toc264404358)

[1.4 Выбор и обоснование стратегии автоматизации задачи](#_Toc264404359)

[1.5 Развернутая постановка целей, задачи и подзадач автоматизации](#_Toc264404361)

[Глава 2. Обоснование проектных решений и проектирование системы](#_Toc264404362)

[2.1 Выбор средств программирования](#_Toc264404363)

2.2 Моделирование ИСУАО

### 2.3 Используемые классификаторы и системы кодирования

[2.5 Проектирование базы данных](#_Toc264404364)

[2.6 Описание программной реализации](#_Toc264404365)

[2.7 Результаты реализации проекта](#_Toc264404366)

[Глава 3. Организация работ по разработке системы](#_Toc264404367)

[3.1 Разработка и описание проекта автоматизации, плана-графика автоматизации](#_Toc264404368)

[3.2 Графическое отображение сетевой модели](#_Toc264404369)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ](#_Toc264404370)

[Список использованной литературы](#_Toc264404371)

# ВВЕДЕНИЕ

Современные мировые тенденции в развитии информационных технологий кардинально изменяют их роль в развитии бизнеса компаний. Департаменты информационных технологий переходят из роли глубокого сопровождения в статус партнеров, способных предоставить качественно новые возможности для ведения бизнеса и реализации конкурентных преимуществ на рынке. А это означает, что во-первых, планирование развития ИТ в компании должно быть тесно связано с планами развития компании; во-вторых, кардинально изменяются подходы к оценке эффективности функционирования IТ-департаментов.

Существующие подходы к оценке эффективности и значимости информационных технологий связаны в первую очередь с характеристиками отдельных функциональных компонент (производительность сетевого оборудования, эффективность использования компьютерного парка и т.п.). Единственный выход - наличие подходов, позволяющих обеспечить единое понимание роли IТ в развитии бизнеса, спланировать его развитие и обеспечить контроль за достижением поставленных целей. Решение этих задач возможно только на основе автоматизации учета использования IТ-ресурсов компании, как основе для всестороннего анализа и оперативного управления этими ресурсами.

Широкое внедрение информационных технологий для управленческого учета ставит перед службами АСУ предприятий требования быстрого и четкого реагирования на изменения в потребностях в оргтехники на предприятии, на обеспечении ее бесперебойного функционирования и эффективного использования. Выполнение этих функций связано с необходимостью полной и оперативной информации о состоянии компьютерного парка предприятия. Такая информация может быть получена при автоматизированном ведении учета поступления, размещения, ремонтов оргтехники. Такая информация нужна не только начальнику отдела АСУ, но и руководству, работникам бухгалтерии, плановому отделу. Это указывает на актуальность темы данной дипломной работы.

Целью данной работы является выбор направления автоматизации рабочего места инженера отдела АСУ и разработка программных решений по созданию автоматизированного рабочего места по учету аппаратного обеспечения предприятия.

Объектом исследования в данной работе является организация бизнес-процессов на рабочем месте инженера отдела АСУ предприятия ООО «Эком».

Предметом проектирования в работе являются процессы автоматизации учета компьютерного парка как основы оптимизации управления аппаратным обеспечением на предприятии по критерию минимизации затрат и максимизации эффективности ее использования на предприятии.

Для достижения поставленной цели в работе необходимо решить следующие задачи:

- изучение предметной области и выявление недостатков существующей организации обработки информации на рабочем месте инженера отдела АСУ по аппаратному обеспечению;

- разработка постановки задачи автоматизации;

- анализ существующих программные средства автоматизации учета аппаратного обеспечения и обоснование выбора средств проектирования;

- обоснование выбора основных проектных решений;

- разработка всех видов обеспечивающих подсистем;

- обоснование экономической эффективности проекта.

В работе использованы как общенаучные методы исследования (анализ, синтез, системный подход), так и методы структурного моделирования экономических процессов с помощью Case-средств (BPWin).

При написании работы использовались стандарты по проектированию программного обеспечения и оформлению программной документации, учебные материалы по моделированию и проектированию программных средств, справочная система среды программирования Delphi 7.0 и СУБД Access, информационные материалы сети Интернет.

Полученные результаты работы могут быть использованы для автоматизации учета парка компьютерной техники исследуемой фирмы и других предприятий.

## Глава 1. Учет аппаратного обеспечения на предприятии как объект автоматизации

**1.1** **Структурно-функциональная диаграмма организации деятельности инженера отдела АСУ**

Основу моделирования деятельности предприятия или его структурной единицы составляет графический язык описания бизнес процессов. Модель в нотации IDEF0 представляет собой совокупность иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм. Цель модели AS-IS определение наиболее слабых и нерациональных участков работы предприятия. Для изучаемого объекта модель AS-IS была построена на основе изучения документооборота организации, опроса работников предприятия.

Обобщенная модель AS-IS деятельности ООО «Эком» приведена на рис. 1.1, 1.2.

Концептуальная диаграмма «Деятельность предприятия» представляет собой самое общее описание деятельности организации и ее взаимодействия с окружающей средой. Она нужна для того, чтобы представить, какое место занимает деятельность инженера АСУ в общей деятельности организации.

Деятельность отдела АСУ относится к деятельности по обеспечению предприятия необходимым оборудованием, средствами производства и управления. В связи со спецификой деятельности на предприятии имеется большое количество компьютерной техники различного уровня сложности и качества (более 60 единиц). Вопросами технического обслуживания парка компьютерной техники занимается отдел технического обеспечения (ОТО). Техническое обслуживание парка оргтехники предприятия включает замену сломавшихся компьютерных плат, профилактическое обслуживание компьютеров, замену износившихся картриджей на принтерах и ксероксах, обновление картриджей (добавление порошка, замена ленты) и пр.

USED AT:

AUTHOR:

DATE:

REV:

PROJECT: ООО "Эком"

NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

WORKING

DRAFT

RECOMMENDED

PUBLICATION

READER

DATE

CONTEXT:

TOP

NODE:

TITLE:

NUMBER:

Деятельность предприятия

A-0

Заказы

Персонал

Обрудование

Нормативные акты

Приказы,

распоряжения

Выполненные работы

Материалы

Накладные

Счета

Акты

Проекты

Сметы

Бухгалтерская отчетность

Договоры

Накладные

0

0р.

Деятельность предприятия ООО «Эком»

Рисунок 1.1 – Концептуальная диаграмма деятельности предприятия

USED AT:

AUTHOR:

DATE:

REV:

PROJECT: ООО " Эком "

NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

WORKING

DRAFT

RECOMMENDED

PUBLICATION

READER

DATE

CONTEXT:

A-0

NODE:

TITLE:

NUMBER:

Деятельность предприятия

A0

Нормативные акты

Оборудование

Персонал

Приказы, распоряжения

Акты

Заказы

Выполненные работы

Материалы

Счета

Накладные

Заказы

Проекты

Сметы

Бухгалтерская

отчетность

Договоры

Накладные

1

0р.

Работа с клиентами

2

0р.

Выполнение работ

3

0р.

Бухгалтерс-кий учет

4

0р.

Обеспечение ресурсами

Рисунок 1.2 – Детализация концептуальной диаграммы предприятия

В круг обязанностей инженера АСУ входит решение широкого круга разнообразных задач, связанных с учетом самых разнообразных ресурсов компьютерного парка и расчетом тех или иных параметров по ним:

* учет закупки оргтехники и расходных материалов к ней;
* постановка оргтехники на учет и списание;
* учет перемещения техники по подразделениям предприятия;
* учет производимых ремонтов, замены частей, профилактики;
* учет заправки принтеров, ксероксов и другого печатающего оборудования;
* учет картриджей и их заправка;
* учет закупки и выдачи расходного материала в подразделения предприятия;
* получение всевозможных отчетов и аналитических форм;
* планирование деятельности службы обслуживания оргтехники.

Таким образом, функциональную модель деятельности инженера АСУ можно представить с помощью следующей модели, изображенной на рис. 1.3.

Приказы, распоряжения

Нормативные акты

Планы

Отдел АСУ

Аналитические отчеты

Ресурсы

Справки

Накладные

Заявки

Оборудование

Персонал

Рисунок 1.3 – Функциональная модель деятельности отдела АСУ

Основные участники процесса учета, анализа и планирования оргтехники на предприятии:

- инженер по обслуживанию оргтехники;

- менеджер по закупке материальных ресурсов;

- бухгалтер;

- заведующий отделом обслуживания оргтехники.

В настоящее время на предприятии один сотрудник может выполнять несколько ролей, например инженер по обслуживанию оргтехники может совмещать функции обслуживания оргтехники с функциями закупки оборудования и комплектующих изделий.

Поскольку учет оргтехники инженером АСУ ведется не только по компьютерам, но и по его комплектующим и установленному программному обеспечению, то инженеру АСУ приходится вести большой объем учетной информации, для чего он использует в настоящее время табличный редактор Excel. Как результат, учет инженером АСУ ведется неполный, не все операции по замене запчастей своевременно регистрируются. Отсутствуют аналитические возможности, что не позволяет эффективно размещать и использовать имеющиеся ресурсы оргтехники.

Отсутствие средств автоматизации учета парка ресурсов оргтехники не позволяет в полном объеме проводить своевременный учет и контроль состояния ресурсов компьютерного парка. Отсутствие аналитических возможностей в существующей системе учета ресурсов компьютерного парка лишает руководство возможности аргументировано планировать обновление и расширение компьютерного парка – оно выполняется от случая к случаю и необоснованно.

**1.2 Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации**

Отдел АСУ проводит работы по созданию, эксплуатации и развитию автоматизированных систем управления совместно с другими отделами предприятия. Бизнес-процессы отдела АСУ были промоделированы, а модели приведены в приложении 1.

Взаимодействие, отдела осуществляется по следующим каналам:

- с руководителями ООО «Эком» и другими предприятиями через директора и начальника отдела АСУ;

- с подрядными и сторонними организациями - через начальника отдела АСУ;

- с отделами предприятия – непосредственно через самих сотрудников и начальника отдела АСУ, в соответствии с должностным уровнем лиц, обменивающихся информацией.

При внедрении и эксплуатации задач отдела АСУ взаимоотношения с подразделениями предприятия осуществляются на основе совместно составленных планов, графиков работ, инструкций по передаче, обработке и выдаче информации и т.п., в которых определены порядок и сроки выполнения конкретных работ, а также ответственность сторон за качество и достоверность представляемой информации.

Взаимодействие отдела АСУ с обеспечивающими отделами ООО «Эком» осуществляется в соответствии с их функциями наравне со всеми технологическими подразделениями предприятия.

Для совершенствования системы управления отдел АСУ получает от отделов и руководства ООО «Эком»:

- заявку на автоматизацию функций управления (основанием для разработки и внедрения задач служит утвержденная руководством станции заявка с обоснованием необходимости и экономической целесообразности автоматизации функции управления);

- систематизированные данные, необходимые для совместного составления технического задания на разработку, информацию, необходимую для решения задач, по установленной форме;

- согласованные с отделом АСУ и утвержденные руководством предприятия предложения по модернизации и совершенствованию задач в связи с изменением технологии расчета, форм первичного, либо выходного документа;

- сведения о деятельности технологического подразделения, необходимые для анализа, развития и функционирования АСУ, а также предложения по развитию системы;

- при сдаче программ в промышленную эксплуатацию отдел производит в необходимом объеме занятия с представителями подразделений-пользователей. При текущей эксплуатации программ отдел АСУ оказывает необходимую помощь и консультацию.

Инженер по техническому обслуживанию и ремонту средств вычислительной техники находится в отделе АСУ. Его прямым начальником является начальник отдела АСУ. В основные обязанности инженера по техническому обслуживанию и ремонту средств вычислительной техники входит:

- анализ текущего состояния парка ВТ – парк вычислительной техники на предприятии постоянно обновляется и модернизируется, существует необходимость его постоянного обслуживания и ремонта. Все эти действия необходимо совершать своевременно и в предельно короткие сроки, во избежание простоев в работе предприятия;

- учет всей вычислительной техники предприятия – каждый отдел на предприятии обладает своими определенными средствами вычислительной техники. Кроме того, эти средства различны по комплектации, вычислительной мощности и программному обеспечению для отделов предприятия. Инженер по техническому обслуживанию и ремонту ведет учет всех средств ВТ и ПО, установленного на них, с целью быстрого поиска необходимой для него информации по каждой единице ВТ, а так же для сверки и создания отчетов об имеющемся оборудовании;

- ремонт неисправной техники – неисправные средства ВТ инженер по техническому обслуживанию и ремонту транспортирует в мастерскую, а на место сломанной единицы по возможности производит замену из резерва средств ВТ отдела АСУ, занося инвентарные номера в журнал ремонта. В мастерской он производит осмотр поломки и принимает решение о том, сдать ли эту единицу вычислительной техники в мастерскую обслуживающего предприятия по гарантии, произвести ремонт самостоятельно или ее списать, опять же занося свое технически обоснованное решение в отчет о проделанной работе;

- сдача неисправной техники в ремонт по гарантии – гарантийное обслуживание средств вычислительной техники является первоочередным способом устранения поломок. Для этого инженер по техническому обслуживанию и ремонту проверяет гарантийный срок неисправной единицы ВТ, связывается с поставщиком или организацией обслуживающей данную единицу ВТ, отправляет ее на ремонт, занося в журнал срок сдачи неисправной единицы ВТ в ремонт и срок ее получения обратно;

- своевременная модернизация и обновление вычислительной техники – модернизация вычислительной техники на предприятии производится достаточно регулярно, что приводит к увеличению производительности систем в целом и способствует ускорению долговременных вычислительных операций. К примеру, рендеренгу в 3D Studio Max или обработке объектов в AutoCad, которые требуют достаточно больших мощностей от средств ВТ. К тому же быстрое моральное старение средств вычислительной техники приводит к необходимости ее обновления. Все обновления и элементы ВТ подвергаемые модернизации, заносятся в общую книгу учета средств вычислительной техники, с помощью которой и производится в дальнейшем поиск и определение текущей конфигурации персональных компьютеров, периферийных устройств и оргтехники;

- профилактические мероприятия – проводятся регулярно, для своевременного выявления слабых узлов в средствах вычислительной техники, замены программного обеспечения, пополнения расходных материалов, предотвращения размножения вирусов и создания резервных копий документов и персональных настроек работников предприятия;

- анализ и своевременное пополнение комплектующих и расходных материалов на складе – осуществляется постоянно и требует ежедневного пересчета и анализа имеющихся комплектующих и расходных материалов, заявок на смену расходных материалов, резерва и складских ресурсов. А так же инженер по техническому обслуживанию и ремонту ведет учет всех имеющихся в наличии комплектующих и расходных материалов, заявок и составляет графики их замены на предприятии;

- установка программного обеспечения на новые и модернизированные машины – все новые и модернизированные средства вычислительной техники нуждаются своевременной установке средств программного обеспечения, а эксплуатирующиеся на предприятии в обновлении и замене средств ПО. К тому же каждый отдел на предприятии обладает своим собственным набором средств программного обеспечения. Если, к примеру, для секретаря достаточно иметь у себя на вычислительной машине комплект из Microsoft Windows, Office и еще пары утилит, то для бухгалтерии этого недостаточно, и им необходимо в дополнение к этому иметь еще и целый набор бухгалтерских программ. Поэтому по мере выхода нового программного обеспечения инженер по техническому обслуживанию и ремонту обновляет ПО у сотрудников предприятия и ведет списки ПО установленного на машинах сотрудников.

В данное время работа инженера по техническому обслуживанию и ремонту аппаратного обеспечения автоматизирована только частично. База данных «ТЕХ» не обеспечивает должного уровня автоматизации технических средств. В процессе составления списков вычислительной техники приходится использовать множество бумажных документов. Учет техники ведется в тетради, а отчеты выполняются в ручную на Microsoft Word 2000. Анализ состояния парка вычислительной техники частично выполняется на программе Microsoft Excel 2000. Входная информация для составления списков и отчетов передается из паспортов технических средств, гарантийных талонов и непосредственной сверки комплектующих и программного обеспечения.

Для формирования выходных форм и отчетов приходится контролировать корректность большого количества параметров. В частности приходится вручную сверять правильность ввода наименований и серийных и инвентарных номеров. И только убедившись в отсутствии недопустимых нарушений, вручную создаются отчетные документы.

Составление полного и исчерпывающего списка средств вычислительной техники очень важно для последующего отслеживания ее передвижения по предприятию и ремонтным организациям, так как неверный учет может привести к потере некоторых комплектующих с последующим увеличением затрат на дальнейшее обслуживание определенной единицы вычислительной техники.

Особенно важна своевременная замена расходных материалов и постоянное пополнение их на складе. Так как простои в работе предприятия, складывающиеся из несвоевременности их замены и отсутствия в наличии некоторого запаса на складе, приводят к огромным материальным убыткам предприятия и в связи с этим инженер по техническому обслуживанию и ремонту вычислительной техники обязан четко знать, сколько расходных материалов и комплектующих имеется на складе и своевременно его пополнять.

Программное обеспечение средств вычислительной техники так же играет не последнюю роль в работе предприятия. Весь комплекс программных средств должен быть обновлен по мере выхода новых версий. Особенно это касается обновлений для антивирусов и продуктов фирмы Microsoft, потому что даже регулярное резервное копирование не способно полностью избавить отдел АСУ от массового распространения сетевых вирусов и других зловредных программ по коммуникационным линиям предприятия. В конечном итоге обновление баз антивирусных программ является наиболее простым и эффективным решением при борьбе с вирусами.

Первоисточником информации о каждой единице ВТ является ее паспорт или талон гарантийного обслуживания. В этих документах содержатся минимальный, но самый необходимый набор информации:

- наименование;

- технические характеристики изделия;

- серийный номер;

- дата приобретения;

- гарантийный срок эксплуатации;

- предприятие предоставляющее гарантию;

- условия гарантийного обслуживания;

- ресурс данной единицы ВТ.

Первоначальным источником информации о программном обеспечении являются такие его характеристики как: название; версия; дата выпуска; область применения; фирма-производитель.

Таким образом, первоначально необходимо перевести все эти данные в электронный вид, в котором будут четко прописаны все требуемые характеристики и свойства текущей единицы вычислительной техники или программного обеспечения. Полученные данные используются непосредственно для составления всех отчетов и анализа текущего состояния парка вычислительной техники на предприятии.

**1.3 Анализ существующих разработок для автоматизации задачи и выбор технологии проектирования**

Для автоматизации учета оргтехники и компьютеров в настоящее время на рынке имеются как зарубежные так и отечественные программные продукты.

Среди зарубежных программных продуктов наиболее привлекательна программа Hardware inspector. Программа Hardware inspector - учет компьютеров предназначена для автоматизированного учета и инвентаризации компьютерной техники и иного оборудования в организациях. Учет компьютеров жизненно необходим руководителям отделов компьютеризации, администраторам сетей, а также другим ответственным лицам.

Уникальность программы Hardware Inspector - учет компьютеров заключается в возможности вести учет не просто текущего состояния параметров компьютера, а всей истории жизни отдельных его комплектующих.

Hardware Inspector предназначен для автоматизированного учета компьютеров. Он позволяет всегда быть в курсе всей информации о вашем компьютерном парке, получать разнообразные отчеты, планировать его обслуживание, ремонт и обновление.

Hardware inspector решает задачи автоматизации инвентарного учета компьютерной техники и комплектующих, с возможностью хранения всей истории перемещений и обслуживания. Механизм ревизий рабочих мест предохраняет компьютеры и комплектующие от хищения и подмены. Детальный контроль за параметрами конфигурации компьютера обеспечивает свободу и оперативность действий по планированию модернизации и перераспределения устройств. Отчетность перед материальной бухгалтерией перестает быть проблемой.

Основные возможности программы:

- Учет рабочих мест с детализацией до отдельных устройств. На каждое устройство заводится паспорт, в котором отражается информация о его покупке, технических параметрах, истории его перемещений по рабочим местам и ремонта.

- Древовидная организация подразделений и рабочих мест. Устройства располагаются на рабочем месте, также имея иерархическую структуру. Например, материнская плата находится внутри корпуса, CPU - внутри материнской платы, а кулер - внутри процессора.

- Устройства (группы устройств) легко перемещать по рабочим местам. При этом факт перемещения автоматически заносится в историю каждого устройства.

- По каждому устройству ведется история ремонта и других работ по его обслуживанию.

- Возможность как ручного, так и автоматизированного заполнения базы данных. Автоматизированное добавление устройств осуществляется посредством импорта их описаний из отчетов программ [ASTRA](http://www.hwinspector.com/bitrix/redirect.php?event1=dbharborout&event2=astra&event3=&goto=http%3A//www.sysinfolab.com/ru/), [ASTRA32](http://www.hwinspector.com/bitrix/redirect.php?event1=dbharborout&event2=astra32&event3=&goto=http%3A//www.astra32.com/ru/), [EVEREST](http://www.hwinspector.com/bitrix/redirect.php?event1=dbharborout&event2=everest&event3=&goto=http%3A//www.lavalys.com/index.php%3Fpage%3Dproduct%26view%3D1) и AIDA32 (проект AIDA32 преобразован в EVEREST). Это избавляет пользователя от рутинной работы по первичному вводу информации. Программа анализа конфигурации читает данные об устройствах, "зашитые" на аппаратном уровне. Определяются модель устройства, производитель и его www-адрес, дата производства, серийный номер (у HDD, CPU, мониторов, модулей памяти и материнских плат), а также многие другие технические параметры. В зависимости от конкретного экземпляра устройства, какие-то из перечисленных параметров могут быть в нем не прописаны производителем.

- Большой набор отчетов: "Паспорт на устройство", "Паспорт на рабочее место", "Список инвентарных номеров", "Список IP-адресов", "Полный перечень оборудования", "Выполненные работы за период времени" и пр. С помощью этого набора отчетов легко можно отчитаться перед бухгалтерией и начальством.

- Отчеты могут экспортироваться в MS Excel. При этом пользователь сам может настраивать шаблоны, которые представляют собой файлы Excel с описанием структуры отчета.

- Механизм поиска поможет найти интересующее устройство (группу устройств) по заданному критерию. В фильтре поиска могут участвовать такие параметры устройств, как тип, модель, производитель, продавец, инвентарный номер, серийный номер, произвольная строка поиска и так далее.

- Возможен экспорт перечня устройств, отобранных по фильтру, в MS Excel.

- Поддерживается неограниченное число баз данных.

- Обеспечивается гибкое разграничение доступа. Обширный перечень прав доступа к функциям и данным позволяет очень гибко настроить возможности каждого оператора базы данных.

- Поддерживается работа в сети, т.е. с одними данными одновременно может работать сразу несколько пользователей.

- В программу заложен механизм контроля целостности и восстановления базы данных.

- Учет гарантийных сроков на технику с прогнозированием их окончания.

- Учет бухгалтерской информации о купленной технике (когда, где, у кого и по каким документам куплена).

- Учет инвентарных номеров, которые, при желании, можно присвоить каждому устройству.

- Информация по рабочему месту: ответственное лицо, IP-адреса, периодичность профилактики и пр.

- Копирование компьютеров на другие рабочие места для ускорения ввода однотипных данных.

- Настраиваемый интерфейс. Текст интерфейса можно легко настроить программой IMSEditor, поставляемой в комплекте.

- При изменении описания устройств, автоматически регистрируется кто из операторов его сделал и когда.

- Достоверность информации в базе данных контролируется ревизиями рабочих мест. Каждая ревизия представляет собой запись, хранящую отчет, созданный программой ASTRA или AIDA32. Анализатор отчета подскажет есть ли найденные в нем устройства в базе данных и, если их нет, поможет добавить их.

- Подробные отчеты о внештатных ситуация, возникающих во время работы программы на машине пользователя, что позволяет разработчику быстро и эффективно устранять все проблемы.

Прайс-лист на покупку программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Прайс-лист на покупку программы Hardware inspector

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Лицензия | Ограничения лицензии | Обновление версий | Цена, руб. |
| Lite | До 15 рабочих мест в каждой базе данных | в течении 1 года | 1500 |
| Lite VIP | все будущие | 3750 |
| Standard | До 50 рабочих мест в каждой базе данных | в течении 1 года | 3800 |
| Standard VIP | все будущие | 9500 |
| Pro | До 200 рабочих мест в каждой базе данных | в течении 1 года | 6900 |
| Pro VIP | все будущие | 17250 |
| Elite | Без ограничений | в течении 1 года | 9800 |
| Elite VIP | все будущие | 24500 |

Среди отечественных программных продуктов для автоматизации учета компьютеров на предприятии в настоящее время используются конфигурация на основе программного комплекса «Предприятие 1С» и программа АС "КОРУС".

Конфигурация "Учет компьютеров на предприятии" на основе программы «Предприятие 1С» обладает следующими основными свойствами:

1. Преимущества в установке и обслуживании:

* + Простота установки и работы.
  + Работает в среде 1С:Предприятие, поставляется с открытыми кодами, возможна самостоятельная доработка.
  + Возможность простого импорта и экспорта из других программ.
  + Поддержка многопользовательской работы.
  + Работает под ОС Windows и имеет низкие требования к аппаратному обеспечению.

1. Высокая функциональность:
   * Возможность ведения учета любой техники, а также ПО, лицензий, и прочей информации.
   * Учет как отдельных комплектующих, так и рабочих станций целиком. Учет серийных, инвентарных номеров. Полное сохранение истории действий произошедших как с отдельной комплектующей, так и с рабочим местом целиком.
   * Учет гарантийной техники и ремонта.
   * Возможность добавления любых свойств в практически любой справочник системы. Формирование отчетов по ним.
   * Учет заявок пользователей и работ по ним как одноразовых, так и периодических.
   * Ведение заявок поставщикам на закупку техники, регистрация проведения тендеров.
   * Бюджетирование расходов на закупки и обслуживание техники.
   * Печать множества различных бланков как стандартных (ОС-1, накладные, акты списания / установки), так и пользовательских. Возможность создания и присоединения собственных бланков.
   * Множество других возможностей.
2. Гибкость и простота использования:
   * Возможность быстро и эффективно отслеживать изменения и перемещения оборудования.
   * Документальный учет техники, что позволяет получать ситуацию, как на текущее число, так и на любой день.
   * Удобные журналы для представления оргтехники на рабочих местах, документов по технике, гибкие интерактивные фильтры.
   * Множество отчетов с возможностью практически любых группировок и отборов.
   * Гибкие механизмы отбора и поиска в журналах и справочниках.
3. Поддержка и развитие:
   * Бесплатные обновления программы в течение года после покупки.
   * Оперативная и бесплатная поддержка.
   * Динамичное развитие программы.

Для работы конфигурации требуется 1С:Предприятие 7.7 с компонентой "Оперативный учет".

Таблица 1.2 Прайст-лист программы на основе 1С:Предприятие 7.7[[1]](#footnote-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Цена долл. | Цена руб. |
| Конфигурация Учет компьютеров на предприятии, версия 4.5х для 1С:Предриятие 7.7(стоимость включает годовую поддержку и поставку обновлений) | 250 | 6500 |
| Стоимость 12 месяцев поддержки и поставки обновлений | 70 | 1820 |
| Стоимость 24 месяцев поддержки и поставки обновлений | 110 | 2860 |

Другая отечественная программа - АС "КОРУС" (компьютеры, оргтехника, расходные материалы – учет и сопровождение) ориентирована на учет имеющегося в какой–либо организации вычислительного оборудования и техники.

Данная программа предназначена для решения широкого круга разнообразных задач, связанных с учетом компьютеров и оргтехники и расчетом тех или иных параметров по ним.

Это могут быть:

* учет закупки техники;
* постановка ее на учет и списание (с формированием соответствующих актов);
* учет перемещения техники по подразделениям организации;
* учет производимых ремонтов, замены частей и производимой профилактики учитываемого оборудования;
* учет закупки программного обеспечения и установки его на компьютеры;
* учет картриджей и их заправок;
* учет смены картриджей на принтерах, ксероксах и другом печатающем оборудовании;
* учет закупки и выдачи расходных материалов в подразделения организации;
* учет распределения оргтехники по hub’ам и switch'ам;
* получение всевозможных отчетов, по любой хранимой информации в программе.

### Автоматизированная система состоит из комплекта программ:

- учета оргтехники, расходных материалов, сетевого оборудования;

- автоматизации процесса плановой инвентаризации;

- печати отчетных документов (актов ввода, списания, пр.);

- администрирования системы.

### Целевые пользователи системы:

- сотрудники отделов ВТ и АСУ;

- бухгалтеры организации;

- системные администраторы;

- руководящий состав организации;

- сотрудники службы учета и ремонта оргтехники.

### Работа в сети:

- многопользовательская работа с разграничением прав доступа;

- возможность учета средств, находящихся в разных филиалах одной организации или в разных организациях. Получение как совместных, так и раздельных отчетов.

Данная программа позволяет получать отчеты за определенные периоды времени.

Главным недостатком существующих систем является то, что они учитывают только движение оборудования, но не позволяют строить отчеты по средствам находящимся в ремонте. Также еще один недостаток - слабое развитие справочного аппарата для пользователей.

Наличие такого рода недостатков приводит к необходимости разработки новой программной системы, предназначенной для автоматизации деятельности специалиста отдела АСУ, для чего следует предварительно выбрать технологию проектирования, под которой понимается совокупность методов и средств проектирования, организационных приемов и используемых технических средств, ориентированная на создание или модернизацию проекта экономической информационной системы.

## 1.4 Выбор и обоснование стратегии автоматизации задачи

Проведенный анализ существующих программных средств для автоматизации учета парка компьютерной техники позволяет выделить два класса программных средств для решения задач в этой области:

1) программы с ручной регистрацией поступления и движений оргтехники, более направлены на управленческий учет;

2) программы автоматически контролирующие состав компьютерного парка и все имеющиеся устройства по локальной сети предприятия (Hardware inspector), более направленный на технический учет.

Первый вариант проще в освоении, но более трудоемок в эксплуатации, поскольку инженеру АСУ придется в ручную регистрировать все произошедшие изменения в составе оборудования.

Второй вариант автоматически выполняет контроль состава оборудования и регистрацию его изменений. Это позволяет автоматически выполнять инженеру АСУ также контрольные функции (не поменял ли кто из пользователей комплектацию в компьютере). Инженеру АСУ не нужно регистрировать в ручную все изменения состава конфигурации – они выполняются автоматически программой.

Таким образом, второй вариант автоматизации является более перспективным, автоматизирует больше бизнес-операций, поэтому выбираем второй вариант автоматизации.

К основным технологиям программирования относятся технологии оригинального, типового и автоматизированного проектирования.

Технология оригинального проектирования характеризуется тем, что все виды проектных работ ориентированы на создание индивидуальных проектов, которые в полной мере отражают все особенности соответствующего объекта управления. Технологию оригинального проектирования обычно применяют для новых предметных областей, где еще нет опыта проектирования, или для сложных предметных областей, где нельзя применить другие технологии проектирования. В состав инструментальных средств, используемых при оригинальном проектирование, входят библиотеки стандартных процедур, реализующие типовые процессы обработки данных. К достоинствам технологии можно отнести: индивидуальный подход; невысокую стоимость разработки; понятность и доступность заказчику. К недостаткам оригинального проектирования можно отнести: низкую степень автоматизации проектировочных работ; длительные сроки разработки; низкое качество документирования; отсутствие преемственности в проектных решениях.

Технология типового проектирования - предполагает разбиение создаваемой системы на множество составляющих подсистем и создание для каждой из них законченного проектного решения, которые позволяют их компоновать в проекты для всей системы путем настройки типовых проектных решений и разработки оригинальных недостающих модулей. Достоинства данной технологии: позволяет создавать массовые разработки; снижает затраты на стоимость проектирования; повышает качество решений. К недостаткам можно отнести: недостаточную степень автоматизации проектировочных работ, длительные сроки разработки, навязываемая информационная модель и технология расчетов.

Технология автоматизированного проектирования - процесс разработки проекта, предполагающий использование ЭВМ на всех этапах проектирования. Ключевыми требованиями является возможность построения и поддержания в системе проектирования некоторой глобальной модели объекта управления. Модель содержит в формализованном виде описание совокупности информационных компонентов и отношений между ними, включая их связи и алгоритмическое взаимодействие. К автоматизированным технологиям относят:

* прототипное проектирование (MS Access, Clarion);
* Case-технология (Design/IDEF, Аналитик, Prokit Workbench);
* cредства RAD-технологии (Progress, SAS, Delphi).

В качестве недостатка автоматизированной технологии можно назвать высокую стоимость разработки, наличие специалистов высокой квалификации.

К достоинствам данной технологии относятся: сокращение времени разработки проекта; отображение данных в виде графиков и диаграмм; получение действующего проекта на стадии ТЗ; повышение качества проектной документации.

Смешанная технология проектирования может встречаться в двух вариантах: совмещения технологий оригинального и автоматизированного проектирования и совмещения технологий типового и автоматизированного проектирования.

Факторами, влияющими на выбор технологии проектирования, могут быть: соответствие созданного при помощи выбранной технологии проектирования проекта требованиям предметной области; наличие персонала нужной квалификации, который мог бы эксплуатировать и сопровождать выбранные инструментальные средства, поддерживающие данную технологию проектирования; наличие на рынке этих инструментальных средств; возможность поддержки инструментальных средств в рабочем состоянии; наличие ограничений во времени на проектирование; ограничения финансовых ресурсов.

# Для реализации комплекса задач была выбрана смешанная технология проектирования, объединяющая оригинальный подход и технологию прототипного проектирования, поскольку разработанный проект будет иметь индивидуальный характер и полностью соответствовать требованиям предметной области.

## 1.5 Развернутая постановка целей, задачи и подзадач автоматизации

Целью создания автоматизированного блока задач, решаемых специалистом рассматриваемой организации с точки зрения получения косвенного эффекта в процессах управления предприятием является:

* повышение эффективности работы предприятия;
* повышение степени технологичности выполняемых процессов оформления документов;
* повышения качества контроля за работой специалистов и степени материальной заинтересованности за показатели оценки их труда.

С точки зрения получения прямого эффекта от автоматизации решения выделенного комплекса задач целью может служить:

* снижение трудоемкости и стоимости выполнения работ по составлению отчетности;
* повышение производительности труда специалистов;
* повышение точности расчетов;
* повышение оперативности получения выходных данных;
* повышение достоверности получаемых результатных данных.

Назначениемразработки автоматизированного комплекса задач специалиста является:

* автоматизация ввода и контроля исходных данных;
* автоматизация получения первичных документов с использованием справочников с возможностью выдачи их на печать;
* автоматизированное заполнение и актуализация справочной информации;
* составление отчетов с выдачей на экран ЭВМ и на печать.

Цели автоматизации учета аппаратного обеспечения представлены в таблице 1.3

Таблица 1.3 Цели автоматизации учета компьютерного парка на предприятии

|  |  |
| --- | --- |
| Цель | Преимущества |
| Автоматизировать обработку информации по учету компьютерного парка | Повышение оперативности и точности информации о компьютерном парке, повышение эффективности использования компьютерного парка, снижение затрат на эксплуатацию компьютерного парка |
| Использовать современные методы делопроизводства и организации труда | Повышение производительности труда управленческого персонала, сокращение численности управленческого персонала |
| Обеспечивать своевременную отчётность по учету компьютерного парка | Пользователи получают своевременные и достоверные отчёты для более быстрого принятия правильного решения |
| Оперативно фиксировать изменения состояния или состава компьютерного парка предприятия | Инженеры ОТО смогут быстрее получить информацию о состоянии компьютерного парка и оперативное устранять неисправности, что повысит уровень готовности компьютерного парка |
| Улучшить учет наличия компьютерных модулей и их месторасположения. | Руководство получает информацию о состоянии не только компьютеров, но и о качестве имеющихся компьютерных модулей, их моральном устаревании |
| Ускорить процесс формирования графика ремонтов компьютерного парка | Инженер ОТО оперативно получит информацию об утвержденных ремонтах. Это позволит составить план ремонтов на день/месяц. Работники предприятия смогут быстрее получить исправную оргтехнику |
| Анализировать результаты работы инженеров ОТО | Заведующий отделом ОТО сможет оценить проделанную инженером работу и принять решение о поощрении |
| Оценить работу отдела технического обслуживания | Директор предприятия на основе анализа рекомендует специалистам ОТО стратегию формирования компью-терного парка, которая дает наилучшие результаты |

Достижение поставленной цели должно достигаться путем решения взаимоувязанного комплекса задач Учета → Анализа → Планирования.

Информационная система инженера АСУ должна выполнять следующие функции:

1) учет:

- имеющихся ресурсов, их технических, стоимостных и количественных характеристик;

- сроков использования ресурсов;

- места размещения ресурса.

2) анализ информации учета компьютерного парка:

- качественная и количественная оценка ресурсов;

- эффективность использования ресурсов;

- средние затраты на эксплуатацию парка оргтехники;

- интенсивность использования парка оргтехники и затрат расходных материалов;

- загрузка инженеров по облуживанию оргтехники.

3) планирование на основе проведенного анализа:

- планы мероприятий по обслуживанию ресурсов;

- планы закупок ресурсов;

- планирование кадров на выполнение обслуживания ресурсов.

Информационная система должна позволять получать различные аналитические отчеты за определенные периоды времени, от одного дня до нескольких лет.

К основным функциям информационной системы инженера отдела АСУ относятся:

- учет наличия и состояния оргтехники, составляющих узлов и модулей;

- учет эксплуатации оргтехники;

- учет перемещений и списаний оргтехники, узлов и модулей;

- учет ремонтов оргтехники;

- учет работников, связанных с обслуживание и эксплуатацией оргтехники.

Совокупность всех основных функций информационной системы можно представить в виде следующей блок-схемы, представленной на рисунке 1.4.

ИСУАО

Учет техники

Учет ремонтов

Учет эксплуатации

Учет перемещений

Учет сотрудников

Рисунок 1.4 – Основные функции информационной системы инженера АСУ

Таблица 1.4 Таблица соответствия событий вариантам использования

|  |  |
| --- | --- |
| Событие | Вариант использования, соответствующий данному событию |
| Работник начинает работу в отделении | Регистрация работника |
| Данные работника меняются | Корректировка данных работника |
| Инженер отдела АСУ приобрел новую технику | Бухгалтер регистрирует поступление оргтехники |
| Заведующий отделом обнаружил поломку оргтехники | Заявка для инженера отдела АСУ на ремонт оргтехники |
| Инженер получил заявку на ремонт оргтехники | Корректировка оргтехники инженером и вывод отчета по проведенной операции |
| Пришло время периодической проверки состояния компьютера | Проверка инженером состояния компьютера |
| Инженер получил заявку на установку программного обеспечения | Установка программного обеспечения |
| Заведующий отделом обнаружил неисправность работы программы | Заявка для инженера на проверку правильности работы программы |
| Инженер получил заявку на проверку правильности работы программы | Нахождение неисправностей работы программы и устранение нарушений |
| Работник увольняется, его увольняют | Архивация данных о работнике |
| Директор получает информацию о составе компьютерного парка | Запрос на проверку состояния компьютерного парка |
| Инженер перемещает оргтехнику в пределах предприятия | Изменение положения оргтехники в местоположении предприятия |
| Инженер составляет акт на списание оргтехники | Регистрация списания устаревшей оргтехники |
| Эксплуатация оргтехники на предприятии | Бухгалтер насчитывает износ оргтехники |

Автоматизированная система представляет собой совокупность алгоритмов обработки данных и эффективного пользовательского интерфейса. Пользователь в процессе диалога с машиной для каждой единицы вычислительной техники должен выбирать ее тип из уже имеющихся или внести, если это необходимо, новый.

Таким образом, в БД постепенно накапливаются данные, образующие сущность выходного документа.

Основные составляющие алгоритма работы системы:

1. Вводится информация о не изменяющихся в процессе движения средств вычислительной техники характеристиках – это серийные номера, технические характеристики, гарантийные сроки, и даты закупок, а так же данные о расходных материалах и программном обеспечении. Данные при этом берутся из уже утвержденных документов. В системе для этого предназначены специальные диалоги с пользователем.
2. Происходит обработка введенных данных и при правильном вводе их занесение в базу данных.
3. По запросу пользователя выдается интересующая его информация о технических характеристиках, сроках службы, месте текущего пребывания и месте ремонта или обслуживания определенных единиц средств вычислительной техники, программного комплекса или оргтехники.
4. Вся информация в базе данных анализируется и в зависимости от результатов выдаются различные отчеты.

По мере подробной разработки алгоритма программы выявится множество разных аспектов, которые требуется учесть в автоматизированной системе, поэтому система будет непрерывно развиваться и совершенствоваться. Надо полагать, что и в процессе эксплуатации будут выявлены допущенные неточности, а также возможные варианты повышения эффективности работы системы путем улучшения интерфейса, внедрения новых идей, оптимизации работы с БД.

Обработка данных может осуществляться в пакетном, диалоговом, сетевом режиме или в режиме теледоступа. Для удобства общения пользователя с машиной целесообразно использовать диалоговый режим обработки данных. В основе этого режима лежит динамическое взаимодействие человека и ЭВМ посредством передачи и приема сообщений через терминальные устройства. Процесс решения задачи, во время которого осуществляется обмен сообщениями между человеком и ЭВМ, обусловленный последовательностью операций решения, называется технологией обработки информации в режиме диалога. Использование технологии диалогового режима необходимо, если ее применение приводит к наилучшему сочетанию возможностей человека и ЭВМ в процессе решения конкретной задачи.

При такой технологии обеспечивается:

* непосредственное сопряжение человека и вычислительной системы через прием и выдачу сообщений с помощью локального терминала;
* поиск необходимых пользователю данных или программ;
* быстрая обработка вычислительной системой принятых сообщений и немедленная передача обработанных сообщений пользователю;
* активное воздействие пользователя на ход и порядок выполнения технологических операций обработки данных.

Центральным моментом технологии обработки данных в диалоговом режиме является организация диалога пользователя и ЭВМ, в ходе которого пользователь информируется о состоянии решаемой задачи и может активно воздействовать на ход вычислительного процесса.

В процессе решения задачи удобство диалогового режима в полной мере проявляется в процессе общения с базой данных. Здесь можно отметить следующие преимущества использования диалогового режима:

* возможность перебора различных комбинаций поисковых признаков в запросе;
* обеспечение более быстрого поиска информации;
* улучшение характеристик входных данных за счет оперативной коррекции запроса с терминала;
* возможность расширения, сужения или изменения направлений поиска сразу после получения результатов;
* многоплановость точек доступа;
* быстрый доступ к редко используемой информации;
* оперативный анализ выходной информации.

Созданная в ходе выполнения дипломной работы прикладная программа должна позволять строить каталог компьютерной техники и регистрировать поступление техники на предприятие.

# Глава 2. Обоснование проектных решений и проектирование системы

## 2.1 Выбор средств программирования

Любое ПО подразделяется на общее и функциональное.

Общее (базовое, системное) ПО включает в себя операционные системы, системы программирования и сервисные программы, которые предназначены для управления работой процессора, организации доступа к памяти, периферийным устройствам и сети, для управления файлами, запуска прикладных программ и управления процессом их выполнения, а также для обеспечения выполнения программ на языках высокого уровня. В их окружении, под их воздействием функционируют прикладные программы. В комплекс программ функционального (прикладного, специального) ПО входят уникальные программы и функциональные пакеты прикладных программ (ППП). Функциональное ПО предназначено для автоматизации решения функциональных задач отдела, а также связанных с ними некоторых оригинальных задач.

На рынке программных средств на сегодняшний день представлено большое количество производителей, занимающихся разработкой операционных систем (ОС). Это такие фирмы как Microsoft, SCO (Santa Cruz Operation), USL (UNIX System Laboratories) и т. д. Большинство ОС, производимых этими фирмами предназначены для решения различного класса задач, но в последнее время наблюдается тенденция к интеграции систем, ориентированных на использование в офисе и дома и серверных систем. Ярким примером такой системы будет ОС фирмы Microsoft - WindowsХР [5, c. 236].

В качестве ОС клиентской машины инженера отдела АСУ целесообразно выбрать WindowsХР, как одну из наиболее хорошо поддерживаемых и современных клиентских ОС.

При выборе средств разработки был проведен анализ наиболее распространенных сред программирования для операционной системы Windows.

Продукты фирмы Microsoft: Microsoft Visual C++; Microsoft Visual Basic.

Продукты фирмы IBM: IBM Visual Age.

Продукты фирмы Borland: Borland C++; Borland Delphi; Borland C++ Builder.

Microsoft Visual C++ является наиболее популярным средством среди разработчиков программного обеспечения в ОС Windows. Эта среда предоставляет широкие возможности по созданию, отладке и документированию программ, содержит библиотеку функций и объектов для работы с операционной системой Microsoft Foundation Classes (MFC), поддерживает технологии работы с данными (ODBC, OLE, COM). Все это в сочетании с мощным языком программирования C++ делает данный продукт весьма привлекательным.

Microsoft Visual Basic является удобным средством визуального проектирования, поддерживающим технологии работы с данными, Internet и доступа к ресурсам операционной системы. Тем не менее, эта среда практически не предназначена для разработки сложных самостоятельных программ и служит, преимущественно, в качестве ядра для поддержки продуктов Microsoft: Microsoft Office, Microsoft FoxPro и других.

IBM Visual Age является менее распространенным средством разработки. Эта среда ориентирована, в первую очередь, на создание приложений для работы с Internet и включает компиляторы языков C++ и Java. Visual Age, тем не менее, не обладает большими возможностями для создания интерфейса и не содержит обширной библиотеки объектов для работы с операционной системой.

Borland C++ версии 5 является мощным компилятором языка C++ и предоставляет полноценную среду программирования. Поддерживаются объектно-ориентированные библиотеки Microsoft Foundation Classes (MFC) и Object Windows Library (OWL). К сожалению, этот продукт устарел и не полностью соответствует последним стандартам языка, а также не поддерживает визуального проектирования.

Borland Delphi и Borland C++ Builder являются мощными средствами разработки, основанными на использовании визуальных компонентов. Эти продукты предоставляют удобную среду программирования, поддерживают современные технологии работы с данными, графикой и системными ресурсами. Механизм работы с базами данных Borland Database Engine (BDE) является простым, удобным и достаточно эффективным средством. Borland Delphi и Borland C++ Builder включают также обширную библиотеку визуальных компонентов Visual Components Library (VCL).

Исходя из назначения и функций автоматизированной системы, была выбрана среда программирования Borland Delphi. Delphi - это комбинация нескольких важнейших технологий:

* высокопроизводительный компилятор в машинный код;
* объектно-ориентированная модель компонент;
* визуальное (а, следовательно, и скоростное) построение приложений из программных прототипов;
* масштабируемые средства для построения баз данных.

Компилятор, встроенный в Delphi, обеспечивает высокую производительность, необходимую для построения приложений. Этот компилятор в настоящее время является самым быстрым в мире. Он предлагает легкость разработки и быстрое время проверки готового программного блока, характерного для языков четвертого поколения (4GL) и в то же время обеспечивает качество кода, характерного для компилятора 3GL.

В процессе построения приложения разработчик выбирает из палитры компонент готовые компоненты. Еще до компиляции он видит результаты своей работы - после подключения к источнику данных их можно видеть отображенными на форме, можно перемещаться по данным, представлять их в том или ином виде.

В этом смысле проектирование в Delphi мало чем отличается от проектирования в интерпретирующей среде, однако после выполнения компиляции мы получаем код, который исполняется в 10-20 раз быстрее, чем то же самое, сделанное при помощи интерпретатора. Кроме того, в Delphi компиляция производится непосредственно в родной машинный код, в то время как существуют компиляторы, превращающие программу в так называемый p-код, который затем интерпретируется виртуальной p-машиной. Это не может не сказаться на фактическом быстродействии готового приложения.

В стандартную поставку Delphi входят основные объекты, которые образуют удачно подобранную иерархию из 270 базовых классов, однако существует список свободно распространяемых или коммерческих компонент, разработанных третьими фирмами, количество этих фирм в настоящее время превышает число 250. На Delphi можно одинаково хорошо писать как приложения к корпоративным базам данных, так и, к примеру, игровые программы. Во многом это объясняется тем, что традиционно в среде Windows было достаточно сложно реализовывать пользовательский интерфейс. Событийная модель в Windows всегда была сложна для понимания и отладки. Но именно разработка интерфейса в Delphi является самой простой задачей для программиста.

Cреда Delphi включает в себя полный набор визуальных инструментов для скоростной разработки приложений RAD, поддерживающей разработку пользовательского интерфейса и подключение к корпоративным базам данных. VCL - библиотека визуальных компонент, включает в себя стандартные объекты построения пользовательского интерфейса, объекты управления данными, графические объекты, объекты мультимедиа, диалоги и объекты управления файлами, управление DDE и OLE. Единственное, что можно поставить в вину Delphi, это то, что готовых компонент, поставляемых Borland, могло бы быть и больше. Однако, разработки других фирм, а также свободно распространяемые программистами freeware-компоненты уже восполнили этот недостаток. В Visual Basic соответствующий стандарт компонент назывался VBX. И этот стандарт так же поддерживается в Delphi. Однако, визуальные компоненты в Delphi обладают большей гибкостью. Вспомним, в чем была проблема в VB. Прикладной программист программировал, вообще говоря, в среде языка Бэйсик. А компоненты в стандарте VBX готовили ему его коллеги-профессионалы на С++. В Delphi визуальные компоненты пишутся на объектном Паскале, на том же Паскале, на котором пишется алгоритмическая часть приложения. И визуальные компоненты Delphi получаются открытыми для надстройки и переписывания.

Объекты БД в Delphi основаны на SQL и включают в себя полную мощь Borland Database Engine. В состав Delphi также включен Borland SQL Link, поэтому доступ к СУБД Oracle, Sybase, Informix и InterBase происходит с высокой эффективностью. Кроме того, Delphi включает в себя локальный сервер Interbase для того, чтобы можно было разработать расширяемые на любые внешние SQL-сервера приложения в офлайновом режиме. Разработчик в среде Delphi, проектирующий информационную систему для локальной машины (к примеру, небольшую систему учета медицинских карточек для одного компьютера), может использовать для хранения информации файлы формата .dbf (как в dBase или Clipper) или .db (Paradox). Если же он будет использовать локальный InterBase for Windows 4.0 (это локальный SQL-сервер, входящий в поставку), то его приложение безо всяких изменений будет работать и в составе большой системы с архитектурой клиент-сервер. В этом и заключается масштабируемость на практике - одно и то же приложение можно использовать как для локального, так и для более серьезного клиент-серверного вариантов.

Контекстная справочная система является важной и необходимой частью пользовательского интерфейса современных приложений. Для разработки контекстной помощи могут быть использованы различные технологии:

* создание справочной системы средствами НТМL;
* создание справочной системы средствами JavaScript;
* создание справочной системы средствами Word;
* создание контестных малых сообщений (Hint).

При создании программного приложения в курсовой работе использовалась технология создания контекстной помощи средствами HTML.

В качестве СУБД была выбрана система MS Access 2002, которая является частью пакета MS Office 2002, установленного на компьютерах автоматизированного предприятия. При внедрении системы нет необходимости устанавливать дополнительное программное обеспечение для управления базой данных, которое зачастую требует много ресурсов, тщательной настройки и может вступать в конфликт с другими программными средствами, работающими в настоящее время.

Данная СУБД предоставляет удобные средства разработки базы данных, средства защиты данных от несанкционированного доступа, включая шифрование и назначение прав пользователям и группам пользователей [5]. Средства репликации позволяют разделить базу данных на реплики с периодической синхронизацией с основной репликой для большей защищённости данных, устранения конфликтов и возможности изменения структуры базы данных без прерывания работы системы. MS Access 2002 поддерживает язык запросов SQL, на ядре Microsoft Jet 4. Запросы могут выполняться как из приложения, работающего с базой данных, так и храниться в самой базе данных. При этом допускается использование параметров. Обращение к параметризованным запросам осуществляется, как к хранимым процедурам.

Для разработки и эксплуатации системы по учету аппаратного обеспечения, необходимо следующее программное обеспечение:

* операционная система MS Windows 2000 или более поздняя версия;
* система управления БД MS Access 2002 или более поздняя версия;
* среда разработки Delphi 7.0;
* сервер формирования отчётов MS Excel 2002 или более поздняя версия;
* текстовый процессор MS Word 2002 или более поздняя версия;
* компилятор файлов справки MS Help Workshop.

**2.2 Моделирование ИСУАО**

Задачи, стоящие перед проектом можно представить в виде диаграммы вариантов использования (рисунок 2.1), где роль «актера» играет системный администратор предприятия.

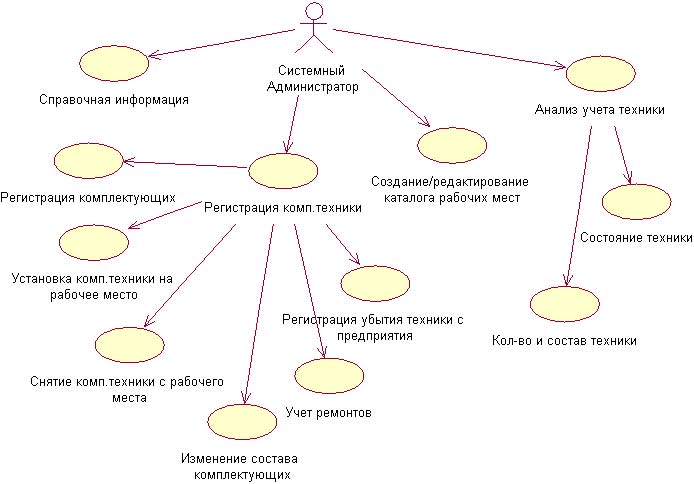


Рисунок 2.1 – Диаграмма вариантов использования программы

Системному администратору предоставляются:

- справочная информации, где представляется каталог компьютерной техники и справочник производителей;

- регистрация компьютерной техники и ее комплектующих;

- установка и снятие техники с рабочих мест;

- изменение состава комплектующих компьютерной техники;

- учет ремонта техники;

- снятие техники с учета;

- регистрация и редактирование каталога рабочих мест предприятия;

- анализ учета техники.

Для решения комплекса задач используются файлы с условно-постоянной информацией: справочник типов товаров, используемых в товарообороте компании - "Тип оргтехники"; справочник поставщиков – «Поставщики», справочник «Отделы», справочник «Сотрудники».

Основными объектами автоматизации являются: устройства и пользователи.

Основными ограничения являются:

* нельзя удалить устройства, которого нет в учете;
* нельзя ввести инвентарный номер устройства, который уже имеется;
* дата списание не может быть раньше даты поступления;
* дата ремонта не может быть меньше даты поступления.

Поставщики/получатели. Каждый из них имеет свой уникальный код, реквизиты, тип установленный менеджером по продажам, рейтинг. Поставщики поставляют оргтехнику и расходные материалы, получают оплату за товар.

Процессы с устройствами: регистрируют, приходуют, выписывают счет, расходуют, эксплуатируют, ремонтируют, списывают.

Для автоматизированного составления реестров используются файлы справочников с условно-постоянной информацией и данные файла с оперативной информацией, который выдается на печать и сохраняется для решения задачи - "План обслуживания оргтехники".

Блок товаров содержит таблицы прихода и расхода, таблицу типов (классификатор) каждого товара, таблицу отпускных цен каждого товара в различной системе ценообразования, таблицы прежнего состояния складов (все данные о приходе/расходе до текущего периода времени. На основе введенной быть получены справки по парку оргтехники и отдельным устройствам, информации могут использоваться различные методы анализа и могут история движения отдельного устройства.

### 2.3 Используемые классификаторы и системы кодирования

Для решения комплекса задач автоматизации у аппаратного обеспечения используют классификаторы, представленные в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Состав классификаторов для комплекса задач ИСУАО

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование кодируемого множества объектов | Значность кода | Система кодирования | Система классификации | Вид классификатора |
| Номер Заявки | 4 | Порядковая | Отсутствует | Локальный |
| Код отдела | 3 | Порядковая | Отсутствует | Корпоративный |
| Табельный номер работника | 4 | Порядковая | Отсутствует | Корпоративный |
| Код устройства | 4 | Порядковая | Отсутствует | Локальный |
| Код вида техники | 3 | Порядковая | Отсутствует | Локальный |
| Код поставщика | 3 | Порядковая | Отсутствует | Корпоративный |

В системе используется два вида классификаторов:

- классификаторы локальные, которые используются локально в рамках автоматизированного рабочего места инженера отдела АСУ;

- классификаторы корпоративные, которые используются во всех информационных системах предприятия.

Все классификаторы, используемые в АИС инженера отдела АСУ являются порядковыми и не используют никакой особой системы классификации, поскольку используются для небольшого количество классифицируемых объектов в рамках предприятия.

Кодирование классификаторов выполняется в порядковой системе кодирования, что позволяет использовать средства автоматизированного кодирования записей, которое обеспечивается системой управления базой данных Access.

## 

## 2.4 Проектирование базы данных

При создании базы данных на первом этапе разрабатывается ее инфологическая модель, предназначенная для отражения состава информационных объектов, прошедших процедуру нормализации и составляющих содержание информационной потребности комплекса задач "АРМ инженера АСУ", и их взаимосвязей. Структура инфологической модели не зависит от требований конкретной СУБД.

Каждый информационный объект соответствует определенной сущности предметной области: элементу или процессу и состоит из атрибутов, описывающих свойства этой сущности. Информационные объекты бывают двух типов: простые и агрегированные. Простые информационные объекты соответствуют сущностям-элементам, агрегированные - процессам.

Каждый простой информационный объект имеет первичный ключ, в качестве которого выбирается атрибут, от которого существует однозначная функциональная зависимость с другими атрибутами информационного объекта. Каждому агрегированному информационному объекту соответствует составной ключ, состоящий из первичного ключа и ключей других, взаимосвязанных с ним объектов.

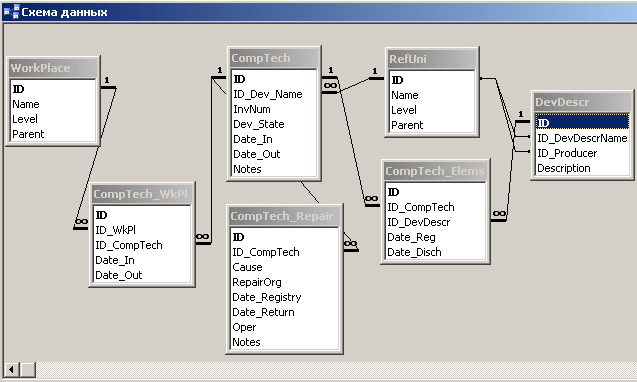


Рисунок 2.2 – Схема инфологической модели комплекса задач

Между информационными объектами могут быть связи трех типов: 1:1, 1:М. М:N. Д ля замены связей типа М: N на связь типа 1:М, вводят объекты - связки.

Схема инфологической модели комплекса задач "Учет оргтехники", разрабатываемого для АРМ инженера АСУ, представлена на рисунке 2.2. В данной инфологической модели можно выделить такие простые информационные объекты, как "УСТРОЙСТВА", "ПОСТАВЩИКИ", "СОТРУДНИКИ", "ПОСТАВКИ", "РЕМОНТЫ", "МАТЕРИАЛЫ", "ВИДЫ УСТРОЙСТВ", "ОТДЕЛЫ".

К числу агрегированных объектов первого уровня относятся такие, как: "РЕЕСТР ПОСТАВОК", "РЕЕСТР РЕМОНТОВ", "ПЛАН ОБСЛУЖИВАНИЯ", "РЕЕСТР ОРГТЕХНИКИ".

Установив связи между таблицами по ключам связи, отображая связи соответствующих информационных объектов, изображаем графически (рисунок 2.2) логическую структуру базы данных в виде схемы.

Даталогическая модель базы должна отражать требования конкретной СУБД, данном случае MS Access, поэтому в ее состав входят таблицы, содержащие сведения об информационных объектах и связях между ними. Все таблицы даталогической модели можно разбить на таблицы с оперативной информацией и таблицы с условно-постоянной информацией.

Информационная модель подразделяется на:

- справочную модель;

- модель оперативной информации.

В справочную модель включаются следующие таблицы:

* таблица «Тип устройства»;
* таблица «Поставщик»;
* таблица «Сотрудник»;
* таблица «Отдел».

В модель оперативной информации включаются:

- таблица «Устройства»;

- таблица «Размещение»;

- таблица «Ремонт»;

- таблица «Материалы».

Приведем структуру для каждой из таблиц показанных на рис.2.1. При этом будем использовать значков, используемых следующие обозначения.

Замечания в колонке «Ключ», для всех таблиц:

■ – первичный ключ □ – внешний ключ

Таблица 2.2 Таблица «Компьютерная техника» (CompTech)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ключ | Имя | Тип | Описание |
| ■ | ID | число | Код записи |
| □ | ID\_Dev\_Name | число | Код названия техники |
|  | InvNum | строка | Инвентаризационный номер техники |
|  | Dev\_State | число | Состояние техники: свободное| на раб.месте| в ремонте| снято с учета |
|  | Date\_In | Дата | Дата поступления техники на склад |
|  | Date\_Out | Дата | Дата снятия техники с предприятия |
|  | Notes | строка | Заметки о технике |

Таблица 2.3 Таблица «Элементы ком.техники» (CompTech\_Elems)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ключ | Имя | Тип | Описание |
| ■ | ID | число | Код записи |
| □ | ID\_CompTech | число | Код родителя данного элемента |
| □ | ID\_DevDescr | число | Код техники в справочнике описаний |
|  | Date\_Reg | Дата | Дата поступления техники |
|  | Date\_Disch | Дата | Дата снятия техники |

Таблица 2.4 Таблица «Описание ком.техники» (DevDescr)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ключ | Имя | Тип | Описание |
| ■ | ID | число | Код записи |
| □ | ID\_DevDescName | число | Код названия техники в каталоге |
| □ | ID\_Producer | число | Код производителя техники |
|  | Description | строка | Описание техники |

Таблица 2.5 Таблица «Каталога названий техники» (RefUni)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ключ | Имя | Тип | Описание |
| ■ | ID | число | Код записи |
| □ | Name | строка | Название техники в дереве |
|  | Level | число | Уровень техники в дереве |
|  | Parent | число | Предок техники в дереве |

Таблица 2.6 Таблица «Каталог Рабочих мест» (WorkPlace)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ключ | Имя | Тип | Описание |
| ■ | ID | число | Код записи |
| □ | Name | строка | Название рабочего места в дереве |
|  | Level | число | Уровень рабочего места в дереве |
|  | Parent | число | Предок рабочего места в дереве |

Таблица 2.7 Таблица «Техника на рабочем месте» (CompTech\_WkPl)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ключ | Имя | Тип | Описание |
| ■ | ID | число | Код записи |
| □ | ID\_WkPl | число | Код рабочего места |
| □ | ID\_ComTech | число | Код компьютерной техники |
|  | Date\_In | дата | Дата размещения техники на раб. месте |
|  | Date\_Out | дата | Дата снятия техники с раб. места |

Таблица 2.8 Таблица «Техника в ремонте» (CompTech\_Repair)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ключ | Имя | Тип | Описание |
| ■ | ID | число | Код записи |
| □ | ID\_CompTech | число | Код рабочего места |
| □ | Cause | число | Код компьютерной техники |
|  | RepairOrg | дата | Дата размещения техники на раб. месте |
|  | Date\_Registry | дата | Дата снятия техники с раб. места |
|  | Date\_Return | дата | Дата возврата техники |
|  | Oper | число | операция возврата: 0 - ремонт выполнен, 1 - аппаратура не может быть восстановлена (дешевле поменять) |
|  | Notes | строка | замечания |

Каждая таблица в базе данных имеет поле «Код», являющееся первичным ключом и хранящее уникальный код записи в таблице. Названия таблиц сформированы таким образом, чтобы ясно отображать область или тип объектов, описываемых таблицей. Если таблица хранит детальные или вспомогательные сведения, то её название формируется из названия основной таблицы с добавлением через подчеркивание, поясняющего назначение таблицы.

## 2.4 Описание программной реализации

Система работает по принципу файл серверной СУБД. Так как система УАО является однопользовательской, то серверная и клиентская части устанавливаются только на один компьютер клиента, рис.2.3

HWAccount.exe

HWAccount.chm

HWAccount.ini

**ПК1**

**ПК1**

Серверная часть

Клиентские пакеты

Рисунок 2.3 – Схема работы СУАО на одном ПК

Система СУАО состоит из двух основных модулей:

* модуль хранения базы данных;
* интерфейс работы с базой данных.

В систему СУАО включаются следующие файлы:

* HWAccount.mdb - база данных системы СУАО;
* HWAccount.exe - клиентское приложение работы с базой данных СУАО;
* HWAccount.chm - справочная информация пользователю приложения;

HWAccount.ini - файл системных настроек HWAccount приложения.Программа построена на основе методики ООП. При разработке программы не использовались глобальные переменные – только объекты, объединённые в иерархическую структуру. Структура программы приведена на рисунке 2.3.

Вкратце рассмотрим каждый из модулей, показанных на рисунке 2.3.

Модуль приложения

HWAccount

Главный модуль

main.pas

Модуль описаний

desc.pas

Модуль настроек

setup.pas

Модуль о программе

about.pas

Модуль фильтрации и сортировки

filterCol.pas

Модуль экспорта

ExcelModule.pas

Рисунок 2.3 – Структура приложения HWAccount

Модуль приложения – WHAccount.

Данный модуль выполняется при запуске программы. Его основные функции: создание главной формы приложения и обработка сообщений операционной системы. Главный модуль – main.pas.

Модуль включает главную форму, что открывается при запуске приложения. Из главной формы открываются все остальные.

В главном модуле заложены компоненты работы с наборами данных, которые используются в остальных модулях. Модуль описаний – desc.pas (description). Универсальны модуль, открывающий разные формы в зависимости от выбранной:

- каталог оборудования и описание оборудования;

- редактирование оборудования;

- справочник компьютерной техника;

- форма элементов компьютерной техники;

- справочник производителей.

Модуль настроек – setup.pas.

В данном модуле задается путь к БД HWAccount.mdb.

Модуль сортировки и фильтрации – filterCol.pas.

Модуль используется для свободной сортировки выбранного набора данных по произвольному набору полей. Так же применятся для фильтрации набора данных по заданным атрибутам нужных полей.

Модуль экспорта – ExcelModule.pas.

Экспорт в MS Excel выбранного набора данных.

## 2.5 Результаты реализации проекта

После запуска приложения HWAccount.exe на экране появляется главная форма, рисунок 2.4.

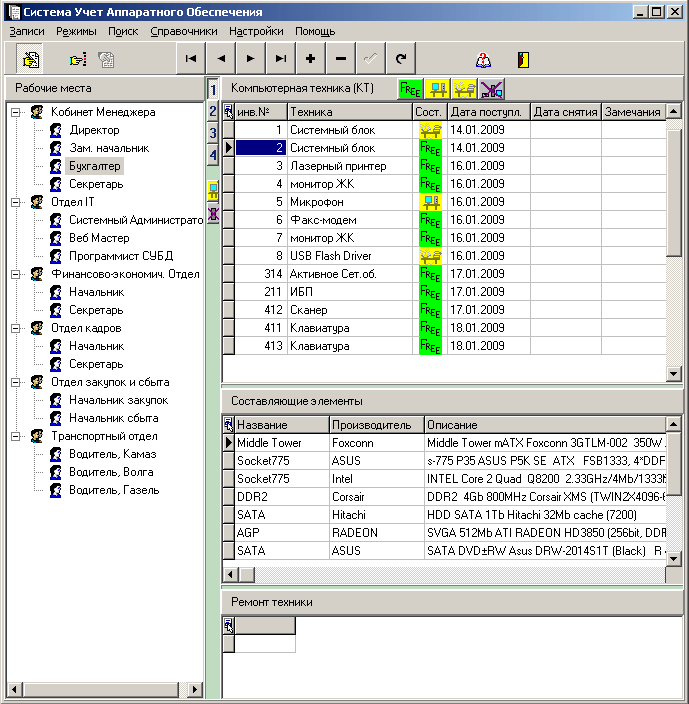


Рисунок 2.4 – Главная форма приложения HWAccount

Главной форма включает панели:

- рабочие места;

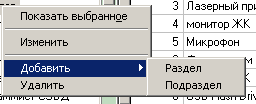
- компьютерная техника (КТ);

- составляющие элементы;

- ремонт техники.

Редактирование «Рабочих мест» выполняется прямо на главной форме. Для этого нужно выбрать элемент из каталога рабочих мест и вызвать всплывающее меню, рисунок 2.5

Рисунок 2.5 – Меню каталога «Рабочих мест»



Здесь пользователю дается возможность:

- изменять содержимое элемента каталога (отдел, рабочие место, кабинет);

- добавить раздел (рабочее места) в текущем каталоге;

- добавить подраздел от текущего каталога;

- удалить элемент дерева или целую ветвь с набором узлов.

Навигатор, расположенный на панели управления, выполняет одинаковые действия над текущей выбранной таблицей.

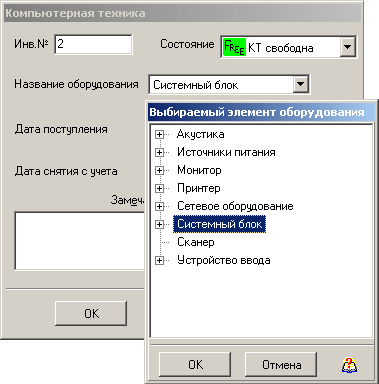


Для редактирования нужной таблицы, она выбирается курсором мыши и двойным щелчком или кнопкой «Enter» открывается форма редактирования, например «Компьютерная техника» рисунок 2.6

Для добавления или удаления записи можно пользоваться кнопками навигатора: «**+**», «**-**» или кнопками клавиатуры «Ctrl → Insert», «Ctrl → Del».

Название оборудования выбирается из всплывающего каталога. Если пользователь не находит нужной себе техники в этом каталоге, то так же как было приведено выше (работа с каталогом «Рабочих мест»), через всплывающее меню можно вызывать функцию добавления названия новой техники.

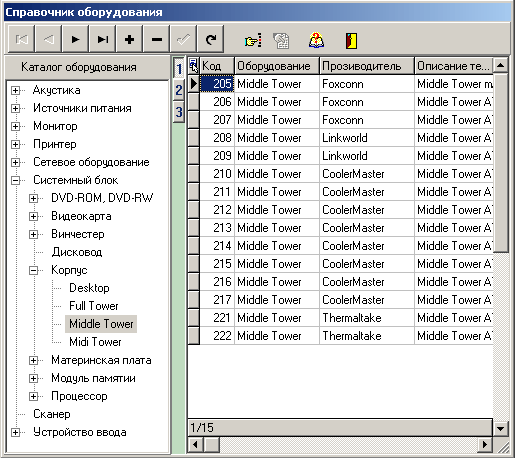
Рисунок 2.6 – Форма редактирования компьютерной техники



Отдельно имеется справочник оборудования, который связан с каталогом названий техники, рисунок 2.6. Этот справочник можно вызвать как из главного меню «Справочники → Оборудование», так и при редактировании или добавлении новой записи в таблицу «Составляющих элементов».

В форме «Справочник оборудования» можно работать как с «Каталогом оборудования» так и с записями компьютерной техники, связанными с элементами каталога.

Рисунок 2.7 – Каталог «Справочника оборудования»



# Глава 3. Организация работ по разработке системы

## 3.1 Разработка и описание проекта автоматизации, плана-графика автоматизации

Основное содержание работ по созданию проекта автоматизации:

1. Анализ требований к системе;
2. Проектирование системной архитектуры;
3. Разработка структуры базы данных;
4. Разработка инфологической модели информационной системы;
5. Разработка алгоритма обработки запросов;
6. Разработка текста программ;
7. Разработка выходных документов системы;
8. Разработка форм, отвечающего за взаимодействие с пользователем (интерфейса программы);
9. Тестирование системы;
10. Разработка руководства пользователя.

В таблице 3.1 приведен перечень событий и работ, имеющих место при разработке информационной системы инженера отдела АСУ.

Для заполнения столбцов “Трудоемкость” таблицы воспользовались помощью экспертных оценок. Ожидаемая продолжительность работ вычисляется по формуле (1), где ожидаемая продолжительность работы рассчитывается как математическое ожидание для β - распределения.

Общие затраты труда на разработку и внедрение изделия (проекта)  определяются по формуле:

, (3.1)

где ti - затраты труда на выполнение i -го этапа проекта.

Таблица 3.1 Перечень событий по автоматизации учета аппаратного обеспечения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этап ti | № рабо-ты | Содержание работы | Трудоемкость | | | | Исп |
| (чел-час) | | | (чел-дни) |
| tmin | tmax | tож | tож |
| 1 | 1 | Анализ требований к системе | 6 | 12 | 8,4 | 1,05 | 2 |
| 2 | 2 | Проектирование системной архитектуры | 12 | 23 | 16,4 | 2,05 | 2 |
| 3 | 3 | Разработка структуры базы данных | 8 | 24 | 14,4 | 1,8 | 1 |
| 4 | 4 | Разработка инфологической модели | 16 | 48 | 28,8 | 3,6 | 1 |
| 5 | 5 | Разработка алгоритма обработки запросов | 32 | 80 | 51,2 | 6,4 | 2 |
| 6 | 6 | Написание текста программ | 24 | 80 | 46,4 | 5,8 | 1 |
| 7 | 7 | Разработка механизма логического вывода системы | 56 | 80 | 65,6 | 8,2 | 1 |
| 8 | 8 | Разработка модуля, отвечающего за взаимодействие с пользователем | 40 | 64 | 49,6 | 6,2 | 1 |
| 9 | 9 | Общее тестирование системы | 16 | 40 | 25,6 | 3,2 | 1 |
|  | 10 | Тестирование механизма распознавания | 16 | 40 | 25,6 | 3,2 | 1 |
|  | 11 | Тестирование интерфейса пользователя | 16 | 40 | 25,6 | 3,2 | 2 |
| 10 | 12 | Разработка руководства пользователя | 12 | 23 | 16,4 | 2,05 | 1 |
|  |  | Итог |  |  |  | 46,75 |  |

Полный перечень работ с разделением их по этапам выполнения проекта приведен в таблице 3.1. В данном случае общие затраты труда на разработку= 46,75 человеко-дней.

Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется соотношением:

 (3.2)

где Qp - затраты труда на выполнение проекта (разработка и внедрение),

F - фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется соотношением:

 (3.3)

где Т - время выполнения проекта в месяцах, FM - фонд времени в текущем месяце, который рассчитывается из учета общества числа дней в году, числа выходных и праздничных дней:

 (3.4)

где tp - продолжительность рабочего дня,

DK - общее число дней в году, DB - число выходных дней в году,

DП - число праздничных дней в году.

Тогда фонд времени в текущем месяце = 168 часов.

Фонд рабочего времени 2 ⋅ 168 = 324 часов.

Средняя численность исполнителей 1,13. Таким образом, есть необходимость использовать двух исполнителей на отдельных работах.

Продолжительность отдельных работ при одновременном выполнении их несколькими исполнителями (ti) определяется из соотношения:

 (3.5)

где tpp - расчетная продолжительность работы,

Wисп - количество исполнителей,

КН - коэффициент выполнения нормы.

Продолжительность работ рассчитывается исходя из того, что одной работой занят один исполнитель, а коэффициент выполнения нормы равен единице. Полученные затраты труда по отдельным работам отображены в таблице 3.1.

Сетевой график устанавливает взаимосвязь между всеми работами проекта и позволяет определить продолжительность и трудоемкость как отдельных этапов, так и всего проекта в целом. Построение сетевого графика предполагает использование метода сетевого планирования, на базе которого разрабатывается информационно-динамическая модель процесса выполнения проекта. Построение сетевой модели включает оценку степени детализации комплекса работ, определения логической связи между отдельными работами и временные характеристики выполнения этапов проекта

В сетевой модели выделяют события и работы. В качестве событий, например, принимают факты начала проекта, окончания разработки отдельных модулей, интерфейсов, выполнения отладки и т.п. Все события нумеруются по порядку от исходного к завершающему.

В процессе достижения каждого события реализуется определенная последовательность работ. Конечным событием является выполнение всего проекта по разработке ПО. Каждой работе присваивается "Код работы", состоящий из номера наступившего события и номера того события, которое достигается в результате выполнения данной работы, например, если 0 - начало проекта, а 1 -событие "разработка структуры данных завершена", то 0-1 - определяет работу по разработке структуры данных. В качестве работы может выступать и "фиктивная работа", которая определяет ожидание окончания связанных работ и длительность которой равна 0 чел.-дней. Кодовые номера работ каждого этапа указываются в соответствующем блоке строк, относящегося к этому этапу.

В таблице 3.2 представлены основные события и работы проекта.

Таблица 3.2 Основные события и работы проекта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Событие | Код работы | Работа | t | |
| чел.-  часы | чел.-дни |
| 0 | Начало работ | 0-1 | Анализ требований к системе | 8,4 | 1,05 |
| 1 | Проанализированы требования к системе | 1-2 | Проектирование системной архитектуры | 16,4 | 2,05 |
| 2 | Завершено проектирование системной архитектуры | 2-3 | Разработка структуры базы данных | 14,4 | 1,8 |
| 3 | Завершена разработка структуры базы данных | 3-4 | Разработка инфологической модели | 28,8 | 3,6 |
| 4 | Завершена разработка общего алгоритма работы системы | 4-5 | Разработка алгоритма обработки запросов | 51,2 | 6,4 |
| 5 | Завершена разработка алгоритма обработки запросов | 5-6 | Разработка программ | 46,4 | 5,8 |
| 6 | Завершена разработка алгоритма работы системы | 6-7 | Разработка механизма логического вывода системы | 65,6 | 8,2 |
| 7 | Завершена разработка механизма логического вывода системы |  | Разработка интерфейса | 49,6 | 6,2 |
| 8 | Завершена разработка модуля, отвечающего за взаимодействие с пользователем | 8-9 | Общее тестирование системы | 25,6 | 3,2 |
| 8-9 | Тестирование выходных документов | 25,6 | 3,2 |
| 8-9 | Тестирование интерфейса пользователя | 25,6 | 3,2 |
| 9 | Завершено тестирование системы | 9-10 | Разработка руководства пользователя | 16,4 | 2,05 |
| 10 | Завершена разработка руководства пользователя |  |  |  |  |

## 3.2 Графическое отображение сетевой модели

Графическое отображение сетевой модели (сетевой график) содержит окружности, отображающие основные события проекта, и векторы, соединяющие эти окружности и определяющие необходимость выполнения соответствующих работ. Реальные работы изображаются сплошной линией, фиктивные - штриховой, а работы, лежащие на критическом пути - линией двойной толщины.

Окружности разделены на четыре сектора, в каждом из которых показаны номер данного события (в нижнем секторе), значение раннего срока наступления текущего события (в левом секторе), значение резерва времени текущего события (в верхнем секторе) и значение позднего срока наступления события (в правом секторе).

В соответствии с содержанием таблицы основных событий и работ проекта строится графическая модель сетевого графика. На соответствующих сегментах окружностей записываются номера событий, а на векторах - продолжительность работ, показанных в столбце человеко-дни таблицы основных событий и работ проекта (таблица 3.2).

На рисунке 3.1 показана графическая модель сетевого графика.



Рисунок 3.1 – Сетевой график процесса разработки

После построения графической модели следует рассчитать оставшиеся параметры элементов сети: сроки наступления событий, резервы времени, полный и свободный резервы времени.

Обозначение основных элементов сетевого графика: Ni, Nj - номер события, TiP - ранний срок наступления события i, Tiп - поздний срок наступления события i, Ri - резерв времени события i, ti,j - продолжительность работы i-j, Rijп- полный резерв времени работы i-j, Rijc - свободный резерв времени работы i-j.

Ранний срок совершения события определяет минимальное время, необходимое для выполнения всех работ, предшествующих данному событию и равен продолжительности наибольшего из путей, ведущих от исходного события (0) к рассматриваемому и рассчитывается по соотношению:

 (3.6)

Критический путь - максимальный путь от исходного события (0) до завершения проекта. Его определение позволяет обратить внимание на перечень событий, совокупность которых имеет нулевой резерв времени.

Все события в сети, не принадлежащие критическому пути, имеют резерв времени Ri, показывающий, на какой предельный срок можно задержать наступление этого события, не увеличивая сроки окончания работ (т.е. продолжительности критического пути).

Поздний срок совершения события - максимально допустимое время наступления данного события, при котором сохраняется возможность соблюдения ранних сроков наступления последующих событий. Поздние сроки вычисляются, начиная с последнего события - завершения проекта, по критическому пути (т.е. справа налево по графику). Они равны разности между поздним сроком совершения j-го события и продолжительностью i-j работы. Поздний срок определяется соотношением:

 (3.7)

Резерв времени события определяется следующим образом:

 (3.8)

Полный резерв времени работы определяется, используя соотношение

 (3.9)

Свободный резерв времени можно определить, применяя соотношение

 (3.10)

В результате исследования определяется критический путь на сетевом графике - путь, имеющий наибольшую суммарную длительность работ. В данной разработке критический путь проходит через вершины: 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 и имеет длину Tкр=91 рабочих дня.

Кроме достаточного условия того, является ли данный путь критическим, существует также необходимое условие – критический путь всегда проходит через события с нулевым резервом. Так как в рассматриваемом графике существует только один путь, проходящий через события с нулевым резервом, этот путь можно считать критическим без дополнительного анализа достаточного условия.

Как правило, после первоначальной разработки, сетевой график подлежит оптимизации (в настоящее время оптимизация сетевого графика, как правило, выполняется с использованием специального программного обеспечения).

Критерии и методы оптимизации:

- сокращение величины критического пути за счет перераспределения ресурсов;

- уменьшение пиковых значений потребляемых ресурсов за счет изменения начальных сроков работ некритических путей;

- минимизация стоимости всего комплекса работ при заданном времени выполнения проекта.

Теоретически, длина критического пути может быть сокращена за счет увеличения количества исполнителей, привлеченных к выполнению той или иной работы. Однако, в данном случае, в связи с особенностями проекта, выполнение обозначенных выше работ несколькими исполнителями потребует применения сложных средств синхронизации разработки исходного кода и обеспечения взаимодействия разработчиков. Фактически, в рассматриваемом проекте увеличение количества исполнителей может привести к повышению качества разрабатываемого продукта, но за счет значительного повышения расходов; к тому же зависимость времени выполнения работ от количества исполнителей здесь немонотонна, а, следовательно, привлечение дополнительных исполнителей может привести к результату, обратному ожидаемому – увеличению продолжительности работ. Таким образом, увеличение количества исполнителей представляется нецелесообразным.

Также нецелесообразным (и по большей части невозможным, из-за особенностей структуры графа) будет перераспределение исполнителей по работам, так как составление перечня работ и распределение исполнителей по работам (таблица 2.3) было проведено с учетом условия минимизации затрат на обмен промежуточной конструкторской документацией и сведениями между отдельными исполнителями. (Время, потраченное на изучение незаконченной, предварительной документации или на обсуждение деталей какого-либо интерфейса может оказаться потраченным зря, если позднее что-либо будет изменено.)

Что же касается уменьшения пиковых значений потребляемых ресурсов, то достаточно очевидно, что потребление ресурсов может быть снижено только за счет увеличения длины критического пути.

Таким образом, приходим к выводу, что рассматриваемый сетевой график не подлежит оптимизации, в силу его относительной структурной простоты и особенностей проекта.

Для иллюстрации последовательности проводимых работ проекта применяют ленточный график (календарно-сетевой график, диаграмму Гантта). Диаграмма Гантта процесса разработки показана на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Диаграмма Гантта процесса разработки

Общая длительность работ по разработке системы автоматизации рабочего места инженера АСУ составляет 73 календарных дня.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломной работы была проанализирована предметная область – система бизнес-процессов, связанных с учетом компьютерного парка предприятия ООО «Эком». Обследование показало, что учет и его работоспособности ведется вручную инженером отдела АСУ. Это не позволяет руководству предприятия иметь достаточно четкую и оперативную информацию о состоянии и составе компьютерного парка предприятия. Такая информация нужна руководству для эффективного использования компьютерного парка и снижения затрат на его содержание и обслуживание. Отсутствие полной и оперативной информации о всех ресурсах оргтехники и его работоспособности не позволяет рационально организовать работу по обслуживанию компьютерного парка, снижает эффективность распределения и использования компьютеров на предприятии.

На основе анализа предметной области автоматизации рабочего места инженера отдела АСУ была создана контекстная и концептуальная модели предметной области, разработана информационная модель данных для инфосистемы учета аппаратного обеспечения на предприятии. Это явилось основой для проектирования базы данных по учету компьютерной техники и создания приложения по управлению этой базой данных.

Основными объектами данных аппаратного обеспечения явились: компьютер, компьютерные модули, работники, отделы. Основными пользователями информационных ресурсов системы являются заведующий отделом АСУ, инженер отдела АСУ, бухгалтер, руководство предприятия.

Входной информацией для автоматизированной информационной системы являются паспортные данные поступающей на предприятие оргтехники, информация о ее размещении, сроках регламентных работ, установленном программном обеспечении. Кроме того в информационную систему вводятся данные об возникающих неисправностях и проводимых ремонтах оргтехники.

Выходной информацией, получаемой из информационной системы являются реестры компьютерной техники с указанием ее размещения, сроках эксплуатации, состоянии работоспособности.

С целью решения поставленной проблемы была разработана «Постановка комплекса задач», обоснован выбор технологии прототипного проектирования на основе использования средств прототипирования MS Access и объектно-ориентированного языка программирования Delphi 7.0. Кроме того, было проведено обоснование выбора технической базы проекта – архитектуры клиент – сервер, ПЭВМ Pentium II 400, 64 Мб ОП и лазерный принтер модели HP LaserJet 6L.

Для разработки информационного обеспечения было проведено обоснование выбора типов классификаторов, системы документации, реляционной БД.

Для проектирования программного обеспечения было выполнено обоснование выбора типа операционной системы MS Windows 2000, СУБД MS Access 2000 для клиентского места и MS SQL Server для сервера, методы разработки программного обеспечения и язык Delphi 7.0 для разработки оригинальных программных модулей графического интерфейса программы.

Рассмотрены основные вопросы организации технологии решения комплекса задач в диалоговом режиме.

При разработке информационного обеспечения была разработана информационная модель комплекса задач инженера отдела АСУ, перечень классификаторов и их структуры, составлены инфологическая и даталогическая модели для комплекса задач, определен и разработан состав первичных и результатных документов.

Программное обеспечение проекта АРМ инженера АСУ включило разработку состава функций и сценария диалога. Была разработана структура и состав программных модулей для АРМ, определена схема взаимосвязи программных модулей и таблиц БД. Кроме того, была составлена и дано описание блок-схемы технологического процесса диалоговой обработки данных с использованием разработанной системы.

Для осуществления проекта необходимы затраты предприятия в сумме 86,6 тыс. руб. Расчет эффективности проекта показал, что данный проект является эффективным, срок окупаемости проекта составляет 1,6 года.

Внедрение проекта автоматизации учета аппаратного обеспечения позволит улучшить качество обслуживания компьютерного парка предприятия, повысит информативность и качество учета и анализа состояния компьютерного парка, повысит эффективность использования компьютерной техники на предприятии. Это косвенным образом отразится на качестве менеджмента на предприятии и будет способствовать увеличению объемов выполнения работ и повышению рентабельности работы предприятия.

Дальнейшее развитие данного проекта предусматривает увеличение аналитических функций, добавление различных видов анализа, например структурного, динамического, сравнительного; полной реализации преимуществ клиент-серверной архитектуры, позволяющей хранить и оперативно централизованно обновлять информацию справочников, а также оперативную информацию, производить обмен данными через сервер с другими АРМами. Возможно также выполнение графического представления результатов проведенных анализов.

**Список использованной литературы**

1. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы.
2. ОСТ 4.071.030. АСУП. Создание системы. Нормативы рабочего времени.
3. Microsoft Access 2000, М.: БИНОМ, 1999, 200 с.
4. DELPHI 7, Санкт-Петербург: ПИТЕР, 467 с.
5. Автоматизированные информационные технологии в экономике / Под ред. Г.А. Титоренко. – М.:ЮНИТИ, 2000.
6. Агальцов В.П. Базы данных: Учебное пособие. - М.: Мир, 2002.
7. Аглицкий И. Информационные технологии и бизнес // Эксперт автоматизации № 29, 1997.
8. Багриновский К.А., Хрусталев Е.Ю. Новые информационные технологии // ЭКО №7, 1996.
9. Балдин К. В., Уткин В. Б. Информационные системы в экономике. - М. Финансы и статистика, 2004 г.
10. Бакаревич Ю.Б., Пушкина Н.В. Самоучитель Microsoft Access 2002. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002
11. Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем. Учеб.пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004..
12. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж. Системы баз данных. - Изд. дом "Вильямс" М., 2003 – 1088 с.
13. Голицина О.Л., Максимов Н.В., Попов И.И. Базы данных: Учебное пособие. – М.: Формум: ИНФРА-М, 2003. – 352 с.
14. Горев А., Ахаян Р., Макашарипов С. Эффективная работа с СУБД. — СПб.: Питер, 1997. - 704 с.
15. Дженнингс Роджер. Использование Microsoft Access: Пер. с англ. – СПб.: БХВ, 2002. – 560 с.
16. Карабутов Н. Н. Информационные технологии в экономике. - М.: Экономика; 2003.
17. Карминский А. М., Нестеров П. В. Информатизация бизнеса. - М: Финансы и статистика, 1997. – 416с.
18. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация 2002. – 304 с.
19. Карху Л. Объектно-ориентированный подход к автоматизации технологических процессов // Эксперт автоматизации №12, 1996.
20. Кондзюба С.П., Громов В.Н. Delphi 5. Базы данных и приложения: Лекции и упражнения. - Киев: ДиаСофт, 2001. - 592 с.
21. Компьютерные технологии обработки информации // под ред. Назарова С.В. М/ Финансы и статистика, 2002 г.
22. Марков А.С., Лисовский К.Ю. Базы данных. Введение в теорию и методологию. Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 442 с.
23. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с BPWin 4.0. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 224с.
24. Мамиконов А.Г. Проектирование АСУ: Учебник для специальности АСУ вузов. – М.: Высшая школа, 1997.
25. Никитин А.В. Оптимизация учета на предприятии. Саратов, 1998.
26. Оптимизация информационных потоков // http://www.eme.ru.
27. Парамонов Ф. И., Колесниченко О. В. Основы проектирования АСУП: Учебное пособие. - М.: Изд-во МАИ, 1995. - 92с.
28. Позин Б.А. CASE: автоматизация проектирования программных средств // Человек и компьютер. - 1993. - № 5.
29. Проектирование ЭИС. / Г.Н. Смирнова, А.А Сорокин, Ю.Ф. Тельнов, Москва 2001, с. 443.
30. Родионов И. И., и др. Рынок информационных услуг и продуктов. - М.: МК-Периодика, 2002 г.
31. Фаронов В.В., Шумаков П.В. Delphi 4. Руководство разработчика баз данных. - М: Нолидж, 1999. - 560 с.
32. Федоров А.Г., Елманова Н.З. Базы данных для всех. - КомпьютерПресс, М., - 2001 – 256 с.
33. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных. - Издание второе, дополненное и переработанное 2002. – 672 с.
34. Шмален Г. Основы и проблемы экономики предприятия, М., "Финансы и статистика", 1997.

**Приложение**

Моделирование существующих бизнес-процессов по учету аппаратного обеспечения

Отчет о заявках

USED AT:

AUTHOR:

DATE:

REV:

PROJECT: ООО "Эком"

NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

WORKING

DRAFT

RECOMMENDED

PUBLICATION

READER

DATE

CONTEXT:

A0

NODE:

TITLE:

NUMBER:

Работа инженера отдела АСУ

A1

Персонал

Оборудование

Персональные задания

Отчеты

Заявки

Нормативные акты

Приказы, распоряжения

Карточка заявки

1

0р.

Регистрация заявки

2

0р.

Планирование и выполнение работ

3

0р.

Регистрация результатов выполненных работ

Ресурсы

Накладные

Планы

USED AT:

AUTHOR:

DATE:

REV:

PROJECT: ООО "Эком"

NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

WORKING

DRAFT

RECOMMENDED

PUBLICATION

READER

DATE

CONTEXT:

A0

NODE:

TITLE:

NUMBER:

Выполнение заявок

A2

Обрудование

Нормативные акты

Персонал

Приказы, распоряжения

Заявка

Отчеты

Персональное задание

Акты

1

0р.

Анализ предмета заявки и планирование работ

2

0р.

Выполнение заявки

USED AT:

AUTHOR:

DATE:

REV:

PROJECT: ООО "Эком"

NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

WORKING

DRAFT

RECOMMENDED

PUBLICATION

READER

DATE

CONTEXT:

A0

NODE:

TITLE:

NUMBER:

Бухгалтерский учет

A3

Обрудование

Нормативные акты

Приказы, распоряжения

Персонал

Накладные, отчеты

Бухгалтерская отчетность

1

0р.

Контроль первичных документов и отчетов

2

0р.

Составление отчетности

USED AT:

AUTHOR:

DATE:

REV:

PROJECT: ООО "Эком"

NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

WORKING

DRAFT

RECOMMENDED

PUBLICATION

READER

DATE

CONTEXT:

A0

NODE:

TITLE:

NUMBER:

Обеспечение ресурсами

A4

Обрудование

Персонал

Ресурсы

Накладные

Накладные, отчеты

Ресурсы

Приказы, распоряжения

Нормативные акты

Акт выполнения заявки

1

0р.

Оприходование ресурса

2

0р.

Передача ресурса для выполнения заявки

3

0р.

Учет расхода или размещения ресурса

1. По данным сайта <http://www.tunesoft.ru/price.htm> [↑](#footnote-ref-1)