ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ имени Буденного С.М.

Кафедра №20

#### «УТВЕРЖДАЮ»

###### Начальник кафедры № 20

полковник

# Д. Кирик

« » ноября 2009 г.

**Курсовой проект**

**На тему: «разработка программного обеспечения для выбора оптимальной конфигурации АРМ ДЛ»**

Выполнил: курсант 4353 уч. взвода

рядовой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. В. ЯКОВЛЕВ

Руководитель: старший преподаватель кафедры № 20

полковник \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д. В. БЕЛОУС

Принял преподаватель кафедры № 20

подполковник\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Н. МОРДОВИН

Оценка « »

« »декабря 2009 г.

Санкт-Петербург

2009г.

#### «УТВЕРЖДАЮ»

###### Начальник кафедры № 20

полковник

# Д. Кирик

« » ноября 2009 г.

**ЗАДАНИЕ**

на преддипломное курсовое проектирование

курсанту 5-го курса факультета АСУ

Яковлеву Андрею Владимировичу

### Тема работы: разработка программного обеспечения для выбора оптимальной конфигурации АРМ ДЛ

### Цель: автоматизировать процесс выбора конфигурации АРМ с учетом задач, поставленных перед ДЛ

### Содержание проекта:

Введение

1. Постановка задачи. Выбор категорий АРМ ДЛ
2. Теория построения автоматизированных систем
3. Структура экспертных систем

Заключение

### Оформление проекта:

Преддипломный курсовой проект должен содержать:

1. Пояснительная записка.
2. Графические материалы, раскрывающие сущность и результаты выполненной работы.

### Срок представления проекта: 8 декабря 2009 года.

Руководитель дипломного проектирования

старший преподаватель кафедры № 20

полковник

Д. В. БЕЛОУС

« » ноября 2009 г.

Задание к исполнению принял

курсант

А. В. ЯКОВЛЕВ

14 » ноября 2009 г.

Проверил

преподаватель кафедры № 20

подполковник

В.Н. МОРДОВИН

« » декабря 2009 г.

**Содержание**

стр

Перечень используемых сокращений 4

Введение 5

1. Постановка задачи 6
2. Теория построения Автоматизированных Рабочих Мест 7
   1. Анализ принципов АРМ на базе ПК 7
   2. Языковые средства АРМ 9
   3. Классификация АРМ 13
   4. Компоненты АРМ 15
3. Структура экспертных систем 19

Заключение 22 Список используемой литературы 23

**Перечень используемых сокращений**

АРМ - автоматизированное рабочее место

ЭВМ - электронно-вычислительная машина

ДЛ - должностное лицо

ПК - персональный компьютер

БД - база данных

БЗ - база знаний

ЭС - экспертная система

**Введение**

Военно-политической обстановка, в настоящее время характеризуется воз­никновением территориальных споров, локальных вооруженных конфликтов, изменением общественно-политического устройства соседних государств, раз­работкой новой военной доктрины России, а также рядом факторов технико-экономического характера. Что в целом приводит к повышению требований по эффективности боевой деятельности войск и применению оружия. В связи с этим важное значение приобретают задачи совершенствования системы управ­ления и связи Вооруженных Сил.

Целью совершенствования является выполнение ужесточенных требований по устойчивости, оперативности, готовности, и скрытности управления.

В свою очередь, возрастание сложности задач, решаемых в интересах управления войсками, а также интенсификация процессов управления вызы­вает рост объема обрабатываемой информации с одновременным ужесточением требований по своевременности ее доставки, достоверности получаемой ин­формации и скрытности связи. Обеспечение выполнения этих требований вы­зывает существенное возрастание сложности систем военной связи, что застав­ляет разработчиков искать новые пути и способы увеличения эффективности использования сил и средств связи.

Решение этих задач возможно за счет широкого внедрения средств авто­матизации как в систему управления связью (системы поддержки принятия решения, системы контроля выполнения принятых решений, системы плани­рования связи и т.д.), так и непосредственно в системы связи (новые высоко­эффективные средства связи).

Однако, внедрение средств автоматизации затрудняется по следующим при­чинам:

-во-первых, повышение мобильности войск и скоротечности операций тре­бует постоянной модификации планов применения сил и средств связи, вариан­тов развертывания элементов системы связи и коррекции алгоритмов автоматизированной системы управления связью, а существующие системы связи не в полной мере могут выполнять эти задачи с надлежащим качеством;

-во-вторых, всякая модернизация существующих систем военной связи, на которую делается акцент при проведении опытно-конструкторских работ в пе­реходный период, имеет предел, за которым увеличение эффективности систе­мы становится не рентабельным, т.е. затраты на модернизацию превышают выигрыш от нее.

Таким образом, основное внимание при проведении научно-исследовательских работ целесообразно уделять не модернизации существую­щих систем военной связи, а созданию новых, удовлетворяющих всем совре­менным требованиям.

С точки зрения построения системы военной связи являются сложными техническими системами (СТС), т.к. обладают всеми признаками подобных систем, а именно:

1) рассматриваемая система может быть расчленена на конечное число подсистем, которые в свою очередь на более мелкие подсистемы и т.д. до по­лучения элементов, относительно которых для данной задачи можно сказать, что они являются конечными, не расчленяемыми единицами;

2)элементы системы военной связи функционируют, взаимодействуя между собой таким образом, что свойства одного элемента зависят от свойств других элементов;

3) свойства системы в целом являются не только совокупностью свойств составляющих ее элементов, но и взаимодействием элементов друг с другом.

В настоящее время имеется достаточно хорошо проработанный теоретиче­ский аппарат исследования и разработки СТС и накоплен большой практиче­ский опыт его применения в процессе создания сложных систем различного на­значения, в том числе и систем военной связи различного назначения.

Поэтому в АСУ связью необходимы специальные средства автоматического синтеза вариантов организации связи на информационных направлениях. Этой цели должно служить решение задачи формирования вариантов организации связи на информационных направлениях.

На сегодняшний день задачи ВВР по организации связи сводятся к реше­нию задач выдачи по запросам должностных лиц вариантов обеспечения связи, разработанных на этапе планирования.

В исследовательских работах по созданию АСУС проработка вопросов ВВР по организации связи находится на начальной стадии:

-не полностью проведена формализация СС, как объекта управления,

-не исследована принципиальная возможность ВВР по организации связи без привязки алгоритмов к конкретному парку средств связи, конкретным функциональным подсистемам и этапам управления связью,

-не исследована возможность рассмотрения задачи организации связи, как задачи формирования пути прохождения сообщения определенного вида между заданными корреспондентами, являющейся основой для решения большин­ства задач ВВР по организации связи.

Между тем развиваемые в настоящее время логико-лингвистические мо­дели представления знаний о предметной области и связанные с ними методы логического вывода открывают широкие возможности для разработки средств синтеза вариантов организации связи на информационных направлениях.

Все вышеизложенное обосновывает выбор задачи дипломного проекта, ко­торая является частью задачи синтеза вариантов организации связи на инфор­мационных направлениях на основе описания оконечных устройств.

Под классом оконечных устройств будет подразумеваться современный ПК.

**1.Постановка задачи.**

БД должна предложить варианты решения конфигурации ОУ с указанием элементов системы, общей стоимости системы. Данная программа должна автоматически выбирать подходящую конфигурацию ОУ, используя необходимые знания в области компьютерной архитектуры.

Не стоит забывать, рынок компьютерной техники постоянно меняется. Появляются новые разработки, превосходящие предыдущие, изменяются цены на элементы системы. Очевидно, в системе должна быть предусмотрена функция обновления данных.

## **2.Теория построения Современного ПК**

Современный ПК одновременно и прост и сложен. Он стал проще, так как за минувшие годы многие компоненты, используемые для сборки системы, были интегрированы с другими компонентами и поэтому количество элементов уменьшилось. Он стал сложнее, так как каждая часть современной системы выполняет намного больше функций, чем в более старых системах.

Персональные компьютеры выпускаются в следующих конструктивных исполнениях: стационарные (настольные) и переносные. Наиболее распространенными являются настольные ПК, которые позволяют легко изменять конфигурацию.

Рассмотрим настольный персональный компьютер. Состав ПК принято называть конфигурацией. Поскольку современные компьютеры имеют блочно - модульную конструкцию, то необходимую аппаратную конфигурацию, можно реализовать из готовых узлов и блоков (модулей), изготовляемых различными производителями.

Совместимость устройств является основополагающим принципом открытой архитектуры, которую предложила компания IBM. Это послужило толчком к массовому производству, как отдельных узлов, так и компьютеров.

К базовой конфигурации относятся устройства, без которых не может работать современный ПК:

-системный блок;

-клавиатура, которая обеспечивает ввод информации в компьютер;

-манипулятор мышь, облегчающий ввод информации в компьютер;

-монитор, предназначенный для изображения текстовой и графической информации.

-принтеры, сканеры;



В персональных компьютерах, выпускаемых в портативном варианте, системный блок, монитор и клавиатура объединяются в один корпус.

Монитор – это устройство предназначенное для отображения текстовой и графической информации

Сканер - предназначен для ввода в ПК графических изображений создаёт оцифрованное изображение документа и помешает его в память ПК.

Мышь - устройство управления манипуляторного типа. Представляет собой плоскую коробочку с двумя-тремя кнопочками. Перемещение мыши по плоской поверхности синхронизировано с перемещением графического объекта (указателя мыши) на экране монитора.

Клавиатура - клавишное устройство управления персональным компьютером. Служит для ввода алфавитно-цифровых (знакомых) данных, а также команд управления. Комбинация монитора и клавиатуры обеспечивает простейший интерфейс пользователя. С помощью клавиатуры управляют компьютерной системой, а с помощью монитора получают от нее оклик.

Системный блок - представляет собой металлическую коробку со съемной крышкой, в которой размещены различные устройства компьютера.

**2.4. Компоненты ЭВМ**

Весь компьютер находиться под управлением центрального процессора, или просто процессора, поэтому немаловажную роль сыграет выбор того или иного процессора.

### Процессор

Фирм, выпускающих процессоры для персональных компьютеров (PC), очень много. Начиная от концернов - гигантов, и заканчивая фирмами, персонал которых насчитывает менее десяти сотрудников. Мы рекомендуем использовать процессоры только двух производителей - это процессоры фирмы Intel и процессоры компании AMD. Так что же выбрать, Intel или AMD? Если компьютер необходим вам для работы в офисе, для бухгалтерии, делопроизводства, документооборота и др., надо выбирать из процессоров AMD серии Sempron или из процессоров Intel серии Celeron. На сегодняшний момент, перечисленные задачи потребуют скорости процессора не ниже 2000Mhz(2000+). Если вам нужен относительно недорогой компьютер, и он должен отвечать всем требованиям современных программ, выбирайте процессор фирмы AMD, с точки зрения комплексного показателя цена\производительность, он занимает лидирующее положение, или процессор фирмы Intel Celeron. Если же вы хотите получить современный и мощный компьютер, то здесь выбор падает на процессоры компании Intel Pentium 4 или AMD Athlon с высокими рабочими частотами, это самые быстрые на сегодняшний день процессоры. Существует возможность выбрать перспективное направление - это 64битные процессоры Intel и AMD. На смену современному программному обеспечению приходят более производительные операционные системы и программы, оптимизированные под эти процессоры. В ближайшем будущем, они должны показать прирост производительности в связи с переходом на 64битный процессорный код.

### Оперативная память

При выборе оперативной памяти, обычно, возникают два вопроса: Какой объем памяти необходим? Какой тип памяти выбрать? Мы постараемся ответить на оба.

1: В первую очередь необходимый объем оперативной памяти определяет операционная система. Самая распространенная на сегодняшний день операционная система это Windows XP. Для того чтобы данная система могла спокойно работать ей необходимо ~ 256Mb оперативной памяти. Плюс нужна память для запуска рабочих приложений. Получаем следующее - для нормальной, комфортной работы в среде Windows XP необходимо 256Mb оперативной памяти. Если Вы будете играть в игры, то вам потребуется от 256Mb до 512Mb или больше. Рождение более современных операционных систем, быстрорастущие требования новых " крутых " игр, графические пакеты и офисные приложения требуют все больших объемов оперативной памяти. В любом случае - оперативная память это важнейший элемент всего PC, ее объем напрямую связан с быстродействием того или иного компьютера.

2: На сегодняшний день существует несколько типов памяти - это SDRAM PC-133, RDRAM (RIMM PC-800,1066), DDR SDRAM (PC-2100,2700,3200), DDRII. SDRAM-PC-133 на сегодняшний день, неактуальна, так как не обеспечивает должную производительность для современных процессоров. Она используется на устаревших материнских платах с FSB 133MHz. Существует ещё два типа памяти - DDR SDRAM и DDRII, которые максимально соответствуют современным процессорам, обеспечиваю большую пропускную способность. На наш взгляд, наиболее перспективной является DDR SDRAM. Можно предположить, что именно этот тип памяти поставит новый рекорд по продолжительности жизни после DIMM SDRAM. Память DDR уже нашла своих поклонников и прочно закрепилась в прайс-листах, заняв свое достойное место.

### Жесткий диск

На сегодняшний день существует два основных интерфейса жестких дисков - это IDE и SCSI. Интерфейс SCSI достаточно дорого обходится и, как правило, используется на серверах. Тогда как интерфейс IDE на сегодняшний день самый популярный интерфейс дисковой подсистемы. Он гораздо дешевле, чем SCSI, но менее производительный. На данный момент IDE интерфейс имеет несколько основных стандартов: UltraATA66\100\133 и SerialATA150\SerialATAII300 отличающиеся максимальной скоростью передачи данных - от 66Мб в секунду, 100 и до 300Мб в секунду соответственно. Стандарт SerialATA (SATA) самый актуальный на сегодняшний день и поддерживаются всеми современными чипсетами. Минимальный рекомендуемый объём жёсткого диска современного компьютера 80Гб. Это позволит вам работать с множеством программ, коллекционировать музыку, фотографии играть в большое количество игр. Для видео коллекции рекомендуем приобрести жёсткий диск с большим объёмом.

### Видеоплата

Графика делится на два типа: 2D (т.е. на плоскости) и 3D (объемная). Для делопроизводства, бухгалтерии и офисных программ совсем не обязательно покупать дорогой 2D/3D акселератор. Вполне достаточно остановиться на интегрированном графическом ядре. Например, Intel 8xxG и 9xxG для процессоров Pentium4 и Celeron или недорогие решения от SIS и VIA для процессоров Intel и AMD. Для профессиональной работы в 2D (издательские системы, CAD) можно порекомендовать карты от ATI и Matrox. Другое дело - игры. Там уже требуется наличие мощного 3D акселератора. Для этого рекомендуем приобрести современный 2D/3D акселератор NVidia Geforce FX и ATI Radeon. Все современные видео карты, как правило, выпускаются для шины AGP или PCI-Express.

### Звуковая плата

Для работы в офисе звуковая плата, на наш взгляд, вообще не нужна. Какие на работе могут быть развлечения? Если же звуковая плата все-таки нужна, но качество звука не играет абсолютно никакого значения, то вполне достаточно будет платы на основе чипсета CMI (6ch) или интегрированного на материнской плате, правда по нынешним звуковым стандартам считается необходимым иметь плату с поддержкой многочисленных звуковых стандартов. Допустим, Вы все-таки решили потратить на плату чуть больше. Недорогое решение от Creative - SoundBlaster Live! Она имеет поддержку фирменной технологии Creative - EAX, позиционного 3D звука. Почти во всех современных играх есть поддержка этого стандарта. Качество звучания - идеальное! В звуковой плате - SoundBlaster Live 5.1 DD реализована поддержка стандарта Dolby Digital® - это идеальный выбор для создания домашнего кинотеатра на основе персонального компьютера с приводом DVD-ROM. Для любителей всего самого-самого можно порекомендовать новую серию от фирмы Creative AUDIGY хх.

### CD-ROM/CD-RW/DVD

Оптимальными приводами для любого современного компьютера являются CD-RW. Помимо работы с обычными дисками этот привод позволит вам записать на CD документы, коллекцию вашей любимой музыки или архив вашего жесткого диска и многое другое. Установив DVD-ROM, звуковую карту с поддержкой DolbyDigital 5.1 и приобретя комплект акустики 5.1, можете наслаждаться качеством DVD звука, как у домашнего кинотеатра. Существует универсальное решение - комбинированный привод Combo Drive, умеет читать DVD и записывать обычные CD диски. Для дорогих рабочих станций можно порекомендовать DVDRW привод, который сумеет записать данные на диски CD или DVD. Из качественный фирм производителей советуем выбирать Piоneer, Asus, LiteOn, Nec.

### Модем

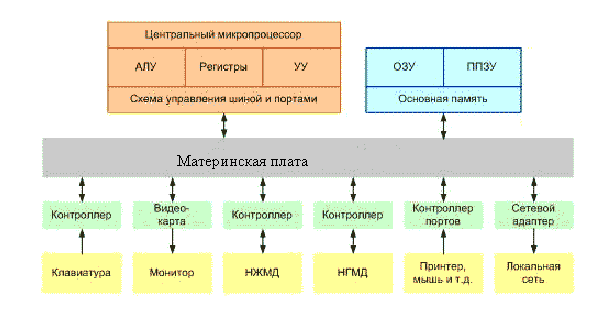
На сегодняшний день существуют три основных протокола передачи данных по аналоговым линиям - это v.32+ (макс. скорость до 33kb/s), X2 (до 56kb/s) и V.90(до 56kb/s). Все три протокола сертифицированы для Российских телефонных линий и используются практически всеми производителями модемов. Особенно хочется отметить модемы компании 3COM/US Robotics, серий Courier, OfficeConnect и Sportster и фирмы ZyXEL серия Omni. Эти модемы являются самыми популярными в нашей стране, и зарекомендовали себя только с лучших сторон. 90% Internet-провайдеров на своих модемных пулах используют именно модемы Courier v.Everything. Так же неплохим бюджетным вариантом модема могут быть устройства на чипсетах Conexant (бывший Rockwell) фирм С-Net, Acorp, Genius.

### Корпус, блок питания

Для домашнего или офисного компьютера это корпусы стандарта АТХ, в которые можно установить материнские платы большинства выпускаемых типо-размеров (ATX, Micro-ATX и т.д.) и имеющих достаточное количество посадочных мест для устройств 5.25"(например CD-ROM) и 3.5"(например дисковод для дискет). Чаще всего для домашних и офисных конфигураций в корпусе должно быть 2-4 места 5" и 1-2 места 3", а также установлен блок питания мощностью не менее 250W, для Pentium III, или 300-350W для Pentium 4 и AMD.

### Материнская плата

Основным устройством ПК является материнская плата, которая определяет его конфигурацию. Все устройства ПК подключаются к этой плате с помощью разъемов расположенных на этой плате. Соединение всех устройств в единую систему обеспечивается с помощью системной магистрали (шины), представляющей собой линии передачи данных, адресов и управления.



Материнская плата - это совокупность проводов и разъемов, обеспечивающих объединение всех устройств ПК в единую систему и их взаимодействие. Для подключения контроллеров или адаптеров современные ПК снабжены такими слотами как PCI. Слоты PCI – E Express для подключения новых устройств к более скоростной шине данных. Слоты AGP предназначены для подключения видеоадаптера.

Для подключения накопителей (жестких дисков и компакт-дисков) используются интерфейсы IDE и SCSI. Интерфейс – это совокупность средств соединения и связи устройств компьютера.

Подключение периферийных устройств (принтеры, мышь, сканеры и т.д.) осуществляется через специальные интерфейсы, которые называются портами. Порты устанавливаются на задней стенке системного блока.

Слоты (разъемы) расширения конфигурации ПК предназначены для подключения дополнительных устройств к основной шине данных компьютера. К основным платам расширения, предназначенным для подключения к шине дополнительных устройств, относятся:

Видеоадаптеры (видеокарты)

Звуковые платы

Внутренние модемы

Сетевые адаптеры (для подключения к локальной сети)

SCSI – адаптеры

**3. Структура экспертных систем**

Типичная статическая ЭС состоит из следующих основных компонентов (рис. 3.1.):

* решателя (интерпретатора);
* рабочей памяти (РП), называемой также базой данных (БД);
* базы знаний (БЗ);
* компонентов приобретения знаний;
* объяснительного компонента;
* диалогового компонента.

  База данных (рабочая память) предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи. Этот термин совпадает по названию, но не по смыслу с термином, используемым в информационно-поисковых системах (ИПС) и системах управления базами данных (СУБД) для обозначения всех данных (в первую очередь долгосрочных), хранимых в системе.

База знаний (БЗ) в ЭС предназначена для хранения долгосрочных данных, описывающих рассматриваемую область (а не текущих данных), и правил, описывающих целесообразные преобразования данных этой области.

Решатель, используя исходные данные из рабочей памяти и знания из БЗ, формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи.

Компонент приобретения знаний автоматизирует процесс наполнения ЭС знаниями, осуществляемый пользователем-экспертом.

Объяснительный компонент объясняет, как система получила решение задачи (или почему она не получила решение) и какие знания она при этом использовала, что облегчает эксперту тестирование системы и повышает доверие пользователя к полученному результату.

Диалоговый компонент ориентирован на организацию дружественного общения с пользователем как в ходе решения задач, так и в процессе приобретения знаний и объяснения результатов работы.

В разработке ЭС участвуют представители следующих специальностей:

эксперт в проблемной области, задачи которой будет решать ЭС;

инженер по знаниям - специалист по разработке ЭС (используемые им технологию, методы называют технологией (методами) инженерии знаний);

программист по разработке инструментальных средств (ИС), предназначенных для ускорения разработки ЭС.

Необходимо отметить, что отсутствие среди участников разработки инженеров по знаниям (т. е. их замена программистами) либо приводит к неудаче процесс создания ЭС, либо значительно удлиняет его.

Эксперт определяет знания (данные и правила), характеризующие проблемную область, обеспечивает полноту и правильность введенных в ЭС знаний.

Инженер по знаниям помогает эксперту выявить и структурировать знания, необходимые для работы ЭС; осуществляет выбор того ИС, которое наиболее подходит для данной проблемной области, и определяет способ представления знаний в этом ИС; выделяет и программирует (традиционными средствами) стандартные функции (типичные для данной проблемной области), которые будут использоваться в правилах, вводимых экспертом.

Программист разрабатывает ИС (если ИС разрабатывается заново), содержащее в пределе все основные компоненты ЭС, и осуществляет его сопряжение с той средой, в которой оно будет использовано.

Экспертная система работает в двух режимах: режиме приобретения знаний и в режиме решения задачи (называемом также режимом консультации или режимом использования ЭС).

В режиме приобретения знаний общение с ЭС осуществляет (через посредничество инженера по знаниям) эксперт. В этом режиме эксперт, используя компонент приобретения знаний, наполняет систему знаниями, которые позволяют ЭС в режиме решения самостоятельно (без эксперта) решать задачи из проблемной области. Эксперт описывает проблемную область в виде совокупности данных и правил. Данные определяют объекты, их характеристики и значения, существующие в области экспертизы. Правила определяют способы манипулирования с данными, характерные для рассматриваемой области.

Отметим, что режиму приобретения знаний в традиционном подходе к разработке программ соответствуют этапы алгоритмизации, программирования и отладки, выполняемые программистом. Таким образом, в отличие от традиционного подхода в случае ЭС разработку программ осуществляет не программист, а эксперт (с помощью ЭС), не владеющий программированием.

В режиме консультации общение с ЭС осуществляет конечный пользователь, которого интересует результат и (или) способ его получения. Необходимо отметить, что в зависимости от назначения ЭС пользователь может не быть специалистом в данной проблемной области (в этом случае он обращается к ЭС за результатом, не умея получить его сам), или быть специалистом (в этом случае пользователь может сам получить результат, но он обращается к ЭС с целью либо ускорить процесс получения результата, либо возложить на ЭС рутинную работу). В режиме консультации данные о задаче пользователя после обработки их диалоговым компонентом поступают в рабочую память. Решатель на основе входных данных из рабочей памяти, общих данных о проблемной области и правил из БЗ формирует решение задачи. ЭС при решении задачи не только исполняет предписанную последовательность операции, но и предварительно формирует ее. Если реакция системы не понятна пользователю, то он может потребовать объяснения:

"Почему система задает тот или иной вопрос?", "как ответ, собираемый системой, получен?".

Структуру, приведенную на рис. 3.1, называют структурой статическойЭС. ЭС данного типа используются в тех приложениях, где можно не учитывать изменения окружающего мира, происходящие за время решения задачи. Первые ЭС, получившие практическое использование, были статическими.

Компонент приобретения

знаний

Диалоговый компонент

Объяснительный компонент

Решатель

База знаний

Рабочая память

Рис. Структура экспертной системы

**Заключение**

В данной работе была представлена часть дипломного проекта, а также обоснована необходимость разработки БД для выбора оптимальной конфигурации ОУ, а также произведен анализ технических характеристик современных материнских плат, после чего полученные данные были систематизированы и представлены в виде схемы.



**Список использованной литературы**

1 Котенко И.В. Интеллектуальные системы для управления связью. – СПб.:ВАС,1996.

2 Таненбаум Э. Архитектура компьютера.-СПб.:Питер,2007.