

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет « Информационные технологии  
и менеджмент»**

**Ходиев Б.Ю., Мусалиев А.А., Бегалов Б.А.**

**ВЫБОР, ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ  
СРЕДСТВАМИ**

***УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ***

**ТАШКЕНТ – 2006**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Выбор и оценка технических средств.....	3
1.1. Общая постановка задачи выбора технических средств.....	3
1.2. Выбор и оценка персональных компьютеров.....	5
1.2.1. Основные характеристики персональных компьютеров, влияющих на их выбор.....	5
1.2.2. Общий подход к выбору персональных компьютеров.....	7
1.2.3. Расчет количества персональных ЭВМ.....	10
1.2.4. Модели выбора и оценки персональных компьютеров.....	12
1.3. Модель выбора и размещения комплекса технических средств...	13
1.4. Оценка уровня автоматизации.....	17
2. Управление техническими средствами.....	20
2.1. Структура управления техническими средствами.....	20
2.2. Учет технических средств.....	21
2.3. Анализ, планирование и прогнозирование показателей по эксплуатации технических средств.....	22
2.4. Методики анализа технических средств.....	24
2.5. Система поддержки принятия решений по эксплуатации технических средств.....	26
2.6. Выработка решений по вопросам замены технических средств...	28
Заключение.....	30
Литература.....	31

## **Введение**

В настоящее время формируется новый этап в развитии процессов информатизации национальной экономики Республики Узбекистан. Ее основой является переход экономики на рыночные условия функционирования, достижения в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а также накопленный опыт их применения в различных сферах и отраслях национальной экономики. Информация и занимающаяся ее преобразованием сфера превращается в крупнейший фактор научно-технического и социально-экономического развития всех звеньев национальной экономики.

Общепризнанно, что XXI век – это век информации и развития информационно – коммуникационных технологий: повсеместно появляются совершенно новые направления человеческой деятельности, связанных с обработкой, хранением и передачей информации, разработкой программной продукции, созданием и эксплуатацией информационных систем и т. д.

Автоматизированные информационные системы являются неотъемлемой частью любого бизнеса и производства. Практически все управленческие и технологические процессы в той или иной степени используют технические средства для обработки информации и в целях управления. Всего лишь один компьютер может заметно повысить эффективность управления предприятием, при этом, не создавая дополнительных проблем. Сегодня персональные компьютеры устанавливают на каждом рабочем месте и уже, как правило, никто не сомневается в их необходимости. Значительные объемы технических средств и их особая роль в функционировании любого предприятия ставят целый ряд новых задач, связанных с их выбором, оценкой и управлением.

### **1. Выбор и оценка технических средств**

#### **1.1. Общая постановка задачи выбора технических средств**

Техническая база автоматизированных информационных систем (АИС) представляет собой комплекс технических средств (КТС) различного типа, класса и назначения, реализующих технологический процесс обработки информации в процессе осуществления функции управления.

Под КТС следует понимать совокупность связанных единым управлением и (или) автономных технических средств (ТС), предназначенных для съема, регистрации, сбора, передачи, хранения и накопления, обработки, хранения и выдачи данных, а также для ведения информационного обмена.

В общем случае комплекс технических средств АИС включает в себя:

- средства съема, регистрации и сбора информации (ССРСИ), предназначенные для механизации и автоматизации съема, регистрации и сбора данных о деятельности объекта с регистрацией информации в первичных документах, машинных носителях или непосредственно запоминающихся устройствах ЭВМ;

- средства передачи данных (СПД), представляющие собой коммуникации и сети, концентраторы данных, устройства управления передачей данных с периферийных устройств в пункты обработки информации;
- средства ввода, обработки и вывода информации (СВОИ), предназначенные для преобразования исходных данных в результатную информацию и включают разнообразные ЭВМ, различные по назначению, функциональным возможностям и т. д.
- средства организационной техники (СОТ), представляющие собой многочисленный класс технических средств, предназначенных для механизации и автоматизации управленческих работ, обеспечивающих четкую организацию и комфортные условия труда.

Современные технические средства по своему составу и функциональным возможностям весьма разнообразны и покрывают весь спектр потребности в обработке данных и управлении. В целом их можно разбить на три группы: средства компьютерной техники; средства коммуникационной техники; средства организационных техники.

*Средства компьютерной техники* предназначены в основном для реализации комплексной технологий обработки и хранения информации и являются базой интеграции всех современных технических средств обработка данных.

*Средства коммуникационной техники* предназначены в основном для реализации технологий передачи информации и предполагают как автономное функционирование, так и в комплексе со средствами компьютерной техники.

*Средства организационной техники* предназначены в основном для реализации технологий хранения, представления, а также для выполнения различных вспомогательных операций в рамках тех или иных технологий поддержки информационной деятельности.

Выбор комплекса технических средств (КТС) информационных систем (ИС) предполагает выбор состава и рациональной структуры КТС исходя из тщательной разработки схемы технологии получения и преобразования информации в каждом звене информационной системы. Цель выбора КТС - создание оптимального набора КТС, реализующих функции обработки информации в установленных временных и технологических режимах.

Выбор КТС производится с учетом следующих основных требований:

- обеспечение надежной реализации функции обработки информации в заданные сроки и в заданных режимах;
- обеспечение требуемой достоверности и точности преобразования информации на всех этапах ее обработки;
- обеспечение требуемой надежности функционирования КТС и ее работоспособности в различных экстремальных условиях;
- обеспечение перспективы развития и совершенствования КТС;
- обеспечение необходимых технико-экономических показателей разрабатываемых вариантов КТС с соблюдением условий - минимум

приведенных затрат при реализации заданных функции управления и обработки информации.

Основным критерием при выборе КТС ИС обычно является критерии минимума суммы приведенных затрат (капитальных и эксплуатационных) на оборудование за время функционирования системы при выполнении ограничений на характеристики качества реализации функции обработки данных и надежность функционирования.

При выборе КТС для обработки информации следует рассмотреть систему информационных, технических и стоимостных параметров, которые характеризуют процесс обработки информации. Такие параметры можно разбить на следующие группы:

- информационные, включающие: объемно-временные характеристики потоков информации с указанием их интенсивности в течение рассматриваемого периода времени; интенсивность потоков требований на выполнение каждой задачи; уровень достоверности и точности данных; допустимое время обработки данных; периодичность решения задачи и требования к срокам решения каждой задачи; способы представления результатов решения задач пользователю; структура базы данных; методы программно-логического контроля и т. д.
- характеристики технических средств: производительность, эксплуатационная надежность, емкость запоминающих устройств, разрядность; возможность расширения состава устройств; технология обработки информации при использовании выбранного КТС и т.д.;
- экономические: затраты на приобретение и эксплуатацию технических средств; непроизводительные затраты связанное с неполной загрузкой; времени реакции системы при работе в диалоговом режиме и т. д.

На состав и структуру КТС существенно влияют отраслевая принадлежность, вид деятельности и уровень объекта в структуре управления, организационные формы применения средств вычислительной техники.

## **1.2. Выбор и оценка персональных компьютеров**

### **1.2.1. Основные характеристики персональных компьютеров, влияющих на их выбор**

Персональные компьютеры представляют собой вычислительные системы, все ресурсы которых направлены на обеспечение деятельности одного рабочего места. Это наиболее представительный класс средств вычислительной техники, в составе которого можно выделить персональные компьютеры IBM PC и совместимые с ними, а так же персональные компьютеры Macintosh фирмы Apple.

К основным характеристикам персональных компьютеров, влияющих на их выбор относятся:

1. *Быстродействие, тактовая частота, производительность.*

Единицами измерения быстродействия служат:

- МИПС (MIPS – Mega Instruction Per Second) – миллион операции, над числами с фиксированной запятой (точкой); (в секунду);
- МФЛОПС (MFLOPS – Mega Floating Operation Per Second) – миллион операций над числами с плавающей запятой (точкой); (секунду);
- КОПС (KOPS – Kilo Operation Per Second) для микропроизводительных ЭВМ – тысяча таких усредненных операций над числами; сек
- ГФЛОПС (GFLOPS – Giga Floating Operation Per Second) – миллиард операций в секунду над числами с плавающей запятой.

Оценка производительности ЭВМ всегда приблизительна, ибо при этом ориентируется на некоторые усредненные или, наоборот, на конкретные виды операций. Реально при решении различных задач используются и различные наборы операций. Поэтому вместо характеристики ПК вместо производительности обычно указывают тактовую частоту, более объективно определяющую быстродействие машины, так как каждая операция требует для своего выполнения время определенного количества тактов. Зная тактовую частоту, можно достаточно точно определить время выполнения любой машинной операции. Например, микропроцессор с тактовой частотой 100 МГц обеспечивает выполнения 20 млн. коротких операций в секунду (сложение и вычитание с фиксированной запятой).

## 2. Разрядность машины и кодовых шин интерфейса.

Разрядность – это максимальное количество разрядов двоичного числа, над которыми одновременно может выполняться машинная операция, в т. ч. и операции передачи информации; чем больше разрядность, тем при прочих равных условиях, будет больше и производительность ПК.

## 3. Типы системных и локальных интерфейсов.

Разные типы интерфейсов обеспечивают разные скорости передачи информации между узлами машины, позволяют подключать разное количество внешних устройств и различные их виды.

## 4. Емкость оперативной памяти

измеряется чаще всего мегабайтах (Мбайт), реже в килобайтах (Кбайт).

Многие современные прикладные программы при оперативной памяти меньше 8 Мбайт просто не работают, и если работают, то очень медленно.

Следует иметь в виду, что увеличение емкости основной оперативной памяти в 2 раза, помимо всего прочего, даст повышение эффективной производительности ЭВМ при решении сложных задач примерно в 1.7 раза.

## 5. Емкость накопителей на жестких магнитных дисках (винчестере).

Емкость винчестера обычно измеряется в Мбайтах или Гбайтах (1 Гбайта – 1024 Мбайт).

## 6. Тип и емкость накопителей на гибких магнитных дисках (НГМД),

использующие дискетки диаметром 3.5 дюйма со стандартной емкостью 1.44 Мбайт.

## 7. Виды и емкость кэш-памяти.

Кэш-память – это буферная, недоступная для пользователя быстродействующая память, автоматически используемая компьютером для ускорения операций с информацией,

хранящейся в более медленно действующих запоминающих устройствах. Для ускорения операций с основной памятью организуется регистровая кэш-память внутри микропроцессора (кэш-память первого уровня) или вне микропроцессора на материнской плате (кэш-память второго уровня), для ускорения операций с дисковой памятью организуется кэш-память на ячейках электронной памяти (кэш-память третьего уровня).

8. *Тип монитора (дисплея) и видео адаптера.*

9. *Тип принтера.*

10. *Наличие математического сопроцессора.* Математический сопроцессор позволяет во много раз ускорить операции над двоичными числами с плавающей запятой и над двоично-кодированными десятичными числами.

11. *Имеющиеся программное обеспечение и тип операционной системы.*

12. *Аппаратная и программная совместимость* с другими типами ЭВМ. Означает возможность использования на компьютере тех же технических элементов и программного обеспечения, что и на других типах машин.

13. *Возможность работы с вычислительной сетью.*

14. *Возможность работы в многозадачном режиме.* Многозадачный режим позволяет выполнять вычисления одновременно по несколько программам (*многопрограммный режим*) или для нескольких пользователей (*многопользовательский режим*). Совмещение во времени работы нескольких устройств машины, возможное в таком режиме, позволяет значительно увеличить эффективное быстродействие ЭВМ.

15. *Надежность.* Надежность – это способность машины выполнять полностью и правильно все заданные ей функции. Надежность ЭВМ (ПК) обычно измеряется средним временем переработки на отказ.

16. *Стоимость.*

17. *Габариты и масса.*

### **1.2.2. Общий подход к выбору персональных компьютеров**

Разнообразие, как самих компьютеров, так и форм организации их использования ставит соответствующую задачу их выбора и оценки. В самом общем виде рекомендуется следующее решение.

1. Если объем работ по обеспечения информационной деятельности определяется лишь одним рабочим местом без необходимости получения информации из других источников, то целесообразно обойтись персональным компьютером стандартной конфигурации. Такая ситуация характерна для небольших фирм (до 10-15 человек персонал), где компьютер используется для обеспечения общего делопроизводства и бухгалтерской деятельности. Кроме того, отдельный ПК может быть предназначен для оснащения специализированного рабочего места, на котором выполняется работа узко профессионального назначения (например, графика, дизайн, подготовка учебных материалов и т. д.), что предполагает соответствующее дооснащение дополнительным оборудованием. Если деятельность организации предполагает

совместное обеспечение информационной деятельности нескольких рабочих мест, возникает необходимость такой организации использование компьютерной техники, при которой имеется возможность обмена информацией и распределение вычислений. При относительно небольшом количестве объединяемых рабочих мест или не возможности осуществления различных разовых затрат, рекомендуется организация локальной вычислительной сети (ЛВС). Если речь идет о большом количестве объединяемых мест, и такое объединение необходимо провести сразу, то при наличии соответствующих средств целесообразно организация корпоративной вычислительной сети. Вопрос о выборе той или иной формы организации средств компьютерной техники должен решаться на основание стоимости одного рабочего места.

Если при организации информационной деятельности необходима на постоянной основе информация из внешних источников, то необходимо подключение средств компьютерной техники к соответствующей региональной или глобальной вычислительной сети.

2. Учет мнений различных групп потребителей. Различные группы потребителей оказывают предпочтение на рынке персональным компьютерам в зависимости от их характеристик. Наибольшее значение придается цене, а потом к другим характеристикам технических средств.

3. Условное деление компьютеров на группы: Brand Name, No Name.

Персональные компьютеры группы Brand Name собранные в широко известных фирмах, часто производителей основных блоков компьютера, характеризует высокое качество продукции (фирмы IBM, Compaq, Hewlett Packard, Dell и др.)

Прочие компьютеры группы No Name сборка, которых осуществлена не на фирмах имеющих известное имя.

Компьютеры Brand Name должны иметь товарные знаки, указывающие на изготовителя ПК, производителей его комплектующего, торговую фирму. Наличие товарного знака помимо всего прочего определяет перечень услуг качества обслуживания, сервисные возможности, предоставляемые покупателю. Компьютеры Brand Name должны иметь сертификаты? свидетельствующие о качестве ПК. Сертификат имеет много видов и аспектов и соответствующую символику. Важны сертификаты соответствия по совместимости, качества, безопасности, энергосбережению, внешнему излучению и др.

ПК Brand Name очень дороги, тем более имеющие многочисленные сертификаты. Поэтому часто приходится ограничиваться выбором компьютера «прочие».

4. Очень важно правильно выбрать конфигурацию компьютера.

- тип основного микропроцессора и тип материнской платы;
- объем основной и внешней памяти;
- номенклатуру устройств внешней памяти;
- виды системного и локального интерфейсов;

- тип видеоадаптера;
- типы клавиатуры, принтера, манипулятора.

5. Производительность является его важнейшей характеристикой.

Основными факторами повышения производительности являются:

- увеличение тактовой частоты;
- увеличение разрядности микропроцессора;
- увеличение внутренней частоты микропроцессора;
- конвейеризация выполнения операций в микропроцессоре и наличие КЭШ-памяти команд;
- увеличение количества регистров микропроцессорной памяти;
- наличие и объем КЭШ-памяти;
- возможность организации виртуальной памяти;
- наличие математического сопроцессора;
- наличие процессора Over Drive;
- пропускная способность системной шины и локальной шины;
- быстродействие НЖМД;
- пропускная способность локального дискового интерфейса;
- организация кэширование дисковой памяти;
- пропускная способность мультикарты, содержащий адаптеры дисковых интерфейсов и поддерживающий последовательные и параллельные порты для подключения принтера, мыши и др.

5. Выбор блоков и устройств ПК заключается в выборе микропроцессоров, системного интерфейса, основной памяти, внешней памяти, модема, корпуса компьютера, видеомонитора и принтера.

*Микропроцессор.* Микропроцессоры быстро совершенствуются, изготавливаются и устаревают. Поэтому желательно выбрать перспективный микропроцессор.

*Системный интерфейс.* Средние потребности может удовлетворить интерфейс EISA, из локальных интерфейсов PSI, из дисковых интерфейсов EIDA, а так же SCSI.

*Основная память.* Объем памяти должен быть не менее 16 Мб, но лучше 32 и более Мб, поскольку многие прикладные программы с меньшим объемом основной памяти просто не работают, но некоторые работают, но очень медленно.

*Внешняя память.* В номенклатуру устройств внешней памяти входит:

- Винчестер - необходим обязательно. Объем винчестерной памяти - 5-10 Гбайт сегодня еще приемлемо, но многие программные продукты требуют для своей работы более 10 Гбайт внешней памяти. Кроме того, осуществляется прирост памяти, вызванный накоплением информации, появлением новых программных продуктов, требующих для своей работы большую память. Следует обратить внимание на наличие у дисковода внутренней КЭШ-памяти, заметно улучшающий показатели времени доступа.

- НМГД – один необходим обязательно с форм-фактором 3,5 дюймов.

- CD-ROM – накопитель на оптических дисках. Помогает значительно сэкономить на емкости винчестера, тем более что большинство новых программных продуктов выпускаются на CD.

*Модем.* Позволяет приобщиться к системе телекоммуникации, что весьма полезно. Модем по возможности следует выбирать высокоскоростной, это позволит экономить время, а также сэкономит на оплате за аренду каналов связи.

*Корпус компьютера.* Выпускаются компьютеры с горизонтальным положением материнской платы. Корпуса типа Tower устанавливаются рядом с монитором и являются более просторными и удобными при наращивании компьютерных ресурсов.

*Монитор.* От монитора зависит комфортность работы и здоровье пользователя, кроме того, стоимость монитора велика и достигает 30% цены всего компьютера, поэтому очень важно его правильно выбрать. При выборе монитора следует учесть следующие факторы: цветность, размер экрана, разрешающая способность, размер зерен экрана, объем памяти видеоадаптера.

*Принтер.* Прежде всего нужно решить, какой принтер нужен, черно-белый или цветной, с широкой (для печати развернутого листа) или узкой коробкой.

Принтеры имеют внутреннюю оперативную память, передающую на буфер при обмене данными с ПК и для хранения загруженных шрифтов. Важны и сервисные возможности у принтера: автоподача бумаги, несколько лотков для приема листов, функциональность работы с листовой и рулонной бумагой и др.

### 1.2.3. Расчет количества персональных ЭВМ

Расчет количества персональных ЭВМ основывается в основном на пропускной способности оператора-пользователя.

Структура деятельности оператора-пользователя состоит из следующих операций, составляющий полный цикл обработки информации: прием информации и набор ее на пульте ввода; проверка и при необходимости редактирование исходной информации; ввод запроса в ЭВМ; обработка информации в ЭВМ; представление ответной (обработанной) информации из ЭВМ на экран; восприятие ответной информации пользователем и принятие решений; печатание выходной информации (документа) или передача по каналам связи

Необходимое количество ПЭВМ определяется по следующей формуле:

$$N \geq N_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{обр}} + T_i}{T_h}$$

где  $T_{\text{обр}}$  - потребность в машинном времени по всему циклу обработки информации на ПЭВМ в течении года;  $T_i$  - затраты времени на корректировку и обновление хранимой информации (обычно составляет 10 - 15% величины  $T_{\text{обр}}$ );  $T_h$  - общий (нормативный) ресурс времени работы одной ПЭВМ в течении года (в сек).

$$T_h = T_{раб} \cdot S \cdot K_i \cdot B;$$

где  $T_{раб}$  - количество рабочих дней в году;  $S$  - режим работы ПЭВМ (смена);  $K_i$  - коэффициент использования ПЭВМ (в расчетах  $K_i$  принимается равным 0,8);  $B$  - коэффициент согласующий размерность времени;  $B = 3600$  сек.

Для ПЭВМ  $N_{расч}$  не является окончательной. Определяющим фактором при оценке количества ПЭВМ является количество рабочих мест и объемы информации, возникающих на рабочих местах, их территориальное расположение.

1. Потребность в машинном времени  $T_{обр}$  для обработки информации по всему циклу определяется следующим образом:

$$T_{обр} = T_{вв} + T_p + T_{рп} + T_{выв};$$

где  $T_{вв}$  - время ввода информации с пульта;  $T_p$  - время решения задачи (ответа ПЭВМ);  $T_{рп}$  - время реакции пользователя на ответную информацию;  $T_{выв}$  - время вывода информации на печать, дисплей

2. Время ввода информации с пульта -  $T_{вв}$  определяется по следующей формуле:

$$T_{вв} = (1 + K_o)(1 + K_{ио})t_h \cdot V_{вв} (1 - K_a);$$

где  $K_o$  - коэффициент запаса учитывающий возможность увеличения объемов вычислений за счет обнаружения ошибок и повторных пересчетов, увеличения объемов информации в пиковые моменты времени.  $K_o = 0,3$ ;  $K_{ио}$  - коэффициент учета редактирования текста.  $K_{ио} = 0,03$ ,  $t_h$  - время ввода (обработки) с помощью клавиатуры одного знака (скорость ввода и обработки составляет 2 - 5 символов (знаков) в секунду),  $t_h = 0,2-0,5$  сек/знак;  $V_{вв}$  - объем входной оперативной информации;  $K_a$  - коэффициент автоматизации ручных работ,  $K_a = 0,5$ .

3. Время решения задачи  $T_p$  - определяется исходя из общего объема информации, подлежащей обработке и производительности ПЭВМ.

$$T_p = \frac{V_{общ}}{M} g;$$

где  $V_{общ}$  - общий объем информации, подлежащей обработке знак/год;  $M$  - производительность ПЭВМ;  $g$  - удельная сложность решения задачи.

4. Время реакции пользователя  $T_{рп}$  на ответную информацию рассчитывается по следующей формуле:

$$T_{рп} = T_{зв} + T_n;$$

где  $T_{зв}$  - время зрительного восприятия информации,  $T_{зв} = 0,04$ ,  $V^D$  выв ( $V^D$  выв - объем информации, выводимой на экран дисплея, в сек.),  $T_n$  - время приема информации ( $T_n = 0,08 V^D_{выв}$ ).

5. Время вывода информации на печать -  $T_{выв}$  определяется по следующей формуле:

$$T_{выв} = \frac{V_{выв}}{C_{печ}};$$

где  $V^n_{выв}$  - объем выходной информации, выводимой на печать, в знак,  $C_{печ}$  - скорость печати печатного устройства ПЭВМ.

6. Производительность ПЭВМ в единицу времени при обработке единицы информации по всему циклу, является величиной обратной времени обработки.

$$\Pi = \frac{1}{T_{\text{обр}}}$$

где  $\Pi$  - производительность ПЭВМ, знак/сек.

#### 1.2.4. Модели выбора и оценки персональных компьютеров

Задачу выбора и оценки ПК, отличающихся набором блоков и устройств с различными количественными и качественными показателями и параметрами можно сформулировать следующим образом: пользователем заданы требования к ПК (тип микропроцессора, тактовая частота, объем оперативной памяти и памяти на жестком диске и т. д.). Необходимо выбрать ПК с заданной конфигурацией с определениями характеристиками и параметрами.

Минимизируется функционал

$$Z = \sum_{i \in I} \sum_{j \in G} \sum_{k \in K} C_i X_{ijk};$$

при  $\sum_j X_{ijk} \leq T_{ijk}$ ; для всех  $X_{ijk} = 1$

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in G} \sum_{k \in K} N_{ijk} \rightarrow \max; \text{ для всех } X_{ijk} = 1$$

с учетом того, что

$$N_i = f(C_i, K_i)$$

где:

-  $G$  - множество блоков и устройств, используемых при конфигурировании (комплектовании) ПК;  $j$  – индекс блоков и устройств;  $j \in G$ ;  $j = 1, G$ ;

-  $I$  – множество вариантов (комплектования) ПК; -  $i$  – индекс вариантов конфигурирования (комплектования) ПК;  $i \in I$ ;  $I = 1, I$ ;

-  $K$  – множество характеристик и параметров блоков, устройств ПК;  $k$  – индекс параметра;  $k \in K$ ;  $k = 1, K$ ;

-  $Z$  – затраты на приобретение ПК;

-  $C_j$  – стоимость  $j$  - го устройства, блока ПК;

-  $X_{ijk}$  – булева переменная равное 1, если  $i$  - й блок или устройство используется при комплектовании  $j$  - го ПК с  $k$ -ми параметрами и отвечает требованиям пользователя, 0- в противном случае;

-  $T_{ijk}$  – требования пользователей к  $i$  - му ПК с  $j$  - ми блоками и устройствами с  $k$ -ми параметрами;

-  $N_{ijk}$  - требования пользователей к качеству  $i$  - го компьютера с  $j$  - ми блоками и устройствами с  $k$ -ми параметрами;

-  $N_i$  - качество  $i$  - го компьютера в целом;  $n_j$  - качество  $j$  - х отдельных устройств, блоков ПК;

$$N_i = \sum_{i \in I} \sum_{j \in G} n_j.$$

-  $C_i$  – стоимость  $i$  – го ПК.

Решение задачи выбора персональных компьютеров может быть основано на человеко-машинных методах решения, когда решение достигается с участием человека на определенных этапах итеративного процесса, реализуемого на ЭВМ. В частности, промежуточные и окончательные решения принимаются не ЭВМ, а экспертами в режиме диалога «человек-машина».

### 1.3. Модель выбора и размещения комплекса технических средств

Задачу оптимального выбора технических средств, предназначенных для обеспечения технологических процессов решения задач, отличающихся объемами работ (с учетом различия отдельных типов технических средств по их производительности, применимости, затратам по их использованию), можно сформулировать следующим образом: заданы  $k$  пунктов обработки информации, эксплуатирующих определенный комплекс технических средств, для каждой из которых известен объем информационно-вычислительных работ. Необходимо выбрать технические средства  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$  из  $M$  типов вычислительного и коммуникационного оборудования с определенными параметрами.

Минимизируется функционал

$$C = \sum_{K=1}^K \sum_{j=1}^J C_j X_{jk} + \sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T C_{ijk} X_{ijkt} + E_{HVT} Z_j X_{jk}$$

при условии

$$\sum_{J=1}^J P_{ijk} X_{ijkt} = R_{itk} \quad \text{для всех } i, t, k;$$

$$\sum_{I=1}^I X_{ijtk} \leq X_{jk} \quad \text{для всех } j, k;$$

с учетом того, что

$$Z_j = Y(X_j); \quad C_j = n(X_j); \quad C_{ijk} = \Psi(X_j);$$

$$X_j = \sum_{k=1}^K X_{jk};$$

где:

$J$  – количество рассматриваемых видов оборудования;

$I$  – количество рассматриваемых видов информационно-вычислительных работ;

$T$  – количество периодов (час, сутки, месяц и т. д.), на который разделен технологический цикл пункта обработки информации, чтобы на протяжении каждого периода не происходят изменения в видах работ;

$X_j$  – количество оборудования  $j$  – го типа в общей системе КТС во всех рассматриваемых пунктах обработки информации;

$X_{jk}$  – количество оборудования  $j$  – го типа, которое по оптимальному плану необходимо  $k$  – му пункту обработки информации;

$X_{ijtk}$  – количество оборудования  $j$  – го типа, которое должно быть использовано на  $k$  – м пункте обработки информации на  $j$  – й работе в  $t$  – периоде;

$C_i$  – годовые затраты на содержание пунктом обработки информации единицы оборудования  $j$  – типа;

$C_{ijtk}$  – непосредственные затраты, необходимые для обеспечения работы единицы оборудования  $j$  – го типа на  $i$  – й работе в  $k$  – пункте обработки информации в течение периода фиксированной продолжительности;

$E_{hvt}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, принятый в отрасли;

$Z_j$  – балансовая стоимость оборудования  $j$  – типа;

$P_{ijk}$  – производительность оборудования  $j$  – типа на  $i$  – й работе на  $k$  – м пункте обработки информации;

$R_{itk}$  – объем работ  $i$  – вида на  $k$  – м пункте обработки информации, который должен быть выполнен на протяжении  $t$  – периода.

Рассматриваемая задача выбора КТС относится к классу задач линейного программирования.

**Методы решения задачи выбора КТС.** Решение задачи выбора технических средств может быть основано на человеко-машинных методах решения, когда решение достигается с участием человека на определенных этапах итеративного процесса, реализуемого на ЭВМ. В частности, промежуточные и окончательные решения принимаются не ЭВМ, а экспертами в режиме диалога «человек-машина». Ниже, на примере задачи выбора комплекса технических средств рассмотрен человеко-машинный метод решения задачи.

Предполагается, что заданы  $k$  – пунктов обработки информации (ПОИ) с различными видами работ и сроками их выполнения. Задан также набор имеющихся или проектируемых типов технических средств с определенными параметрами. Для каждого пункта обработки информации расчетным путем определяется комплекс технических средств. На этом этапе эксперты, оценивая создавшуюся ситуацию, вводят или удаляют определенный тип или типы оборудования. Этот процесс, в которой ЭВМ подсказывает, а эксперты принимают решения, продолжается до тех пор, пока не будет принято решение, что на данном этапе следует ввести условно-оптимальную систему технических средств, способных выполнить все необходимые работы в заданные сроки к пунктами обработки информации.

Общая блок-схема процесса принятия решений представлена на рис.1.

Блок 1. Эксперты на основании расчетов задается первоначальный вариант системы технических средств на различных пунктах обработки информации. Для каждого типа оборудования определяется:

- величина  $C_j$  – годовые затраты на содержание пунктом обработки информации единицы оборудования  $j$  – го типа;
  - $C_{ijk}$  – непосредственные затраты необходимые для обеспечения работы единицы оборудования  $j$  – го типа на  $i$  – й работе в  $k$  – пункте обработки информации в течение периода фиксированной продолжительности  $t$ ;
  - $r_j$  - балансовая стоимость оборудования  $j$  – го типа;
- $R_{ijk}$  – производительность оборудования  $j$  – го типа на  $i$  – й работе в  $k$  – м пункте обработки информации.

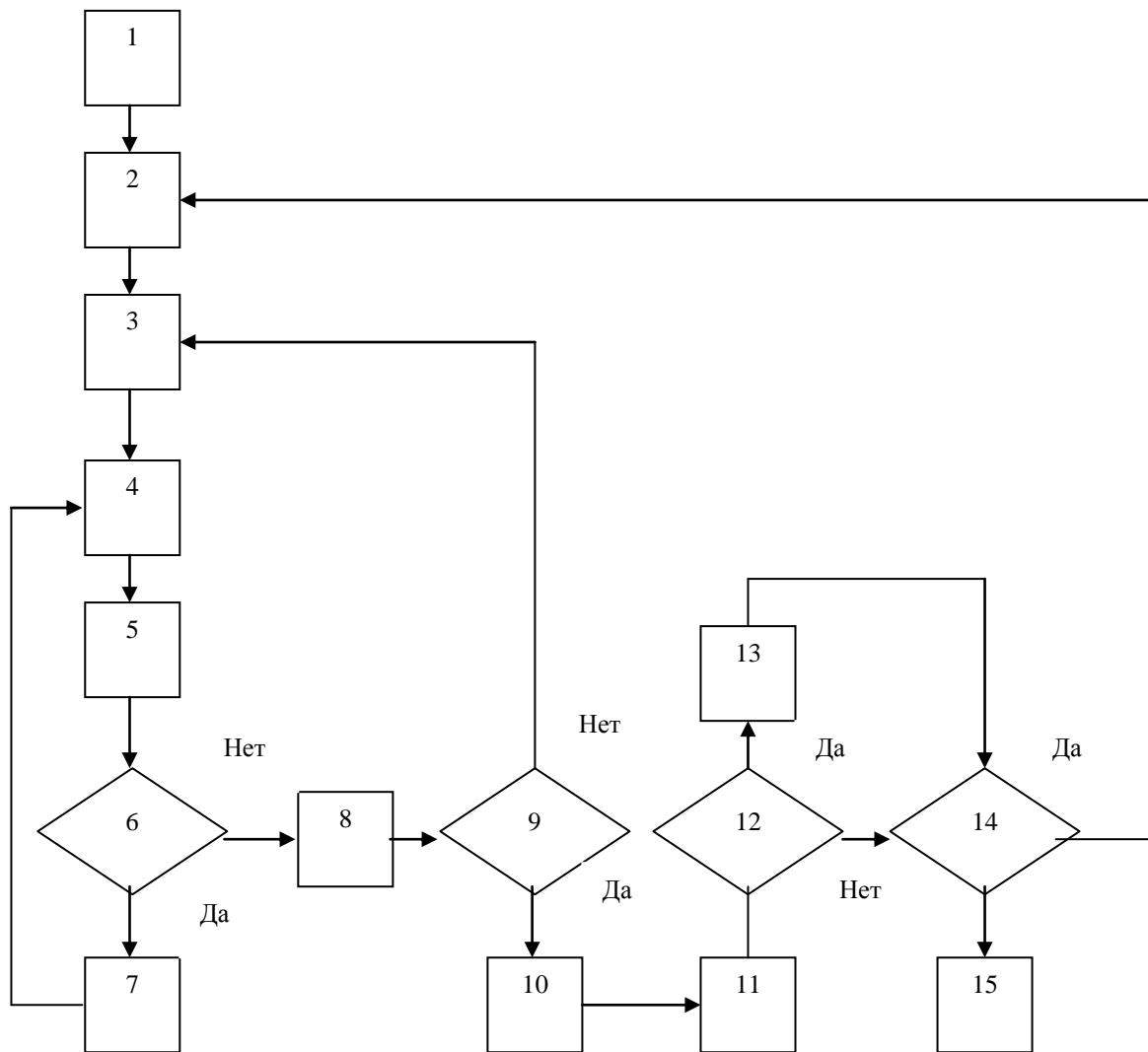


Рис.1 Блок-схема процесса принятия решений по выбору КТС

Блок 2. Составляется перечень  $k$  пунктов обработки информации, для которых должны быть произведены расчеты оптимального состава КТС с возможной корректировкой типа оборудования.

Блок 3. Выбирается очередной  $k$  – й пункт обработки информации (на первом шаге выбирается из перечня первый  $k$  – й пункт обработки информации).

Блок 4. Производится расчет оптимальной системы технических средств для выбранного  $k$  – го пункта обработки информации. Результаты выдаются вместе с данными, позволяющими судить о целесообразности корректировки применительно к условиям рассматриваемого  $k$  – го пункта обработки информации, заданного для этого расчета типов оборудования.

Блок 5. Обобщенные результаты расчета сравнивают с результатами предыдущих расчетов состава комплекса технических средств для того же  $k$  – го пункта обработки информации при других вариантах расчета КТС и типа оборудования, накопленных в результате серии расчетов для данного  $k$ - го пункта обработки информации и принимаются в качестве текущего.

Блок 6. Эксперты определяют возможность и целесообразность дальнейших попыток корректировки состава типов оборудования, по которому рассчитывается оптимальный состав КТС для данного  $k$  – го пункта обработки информации.

Блок 7. Экспертами задаются новые типы оборудования, которые могут быть использованы применительно к условиям данного пункта обработки информации. Для этого оборудования увязываются значения  $C_j$ ,  $C_{ijk}$ ,  $r_j$ ,  $P_{ijk}$ .

Блок 8. Установленный текущий состав оборудования для данного  $k$  – го пункта обработки информации принимается в качестве условно-оптимального.

Блок 9. Определяется, весь ли перечень  $k$  пунктов обработки информации рассмотрен.

Блок 10. Определяется сводный состав типов оборудования, вошедший в рассчитанные условно-постоянные составы КТС  $k$  – х пунктов обработки информации. Определяется общая потребность в оборудовании каждого типа для всей совокупности  $k$  пунктов обработки информации.

Блок 11. В соответствии с общей потребностью в оборудовании для всех  $k$  пунктов обработки информации корректируются их балансовые стоимости.

Блок 12. Экспертами определяется, есть ли необходимость корректировки сводного состава оборудования.

Блок 13. Экспертами предлагается вариант корректировки сводного состава типов оборудования. Состав типов оборудования, полученный после этой корректировки, принимается как исходный при расчете состава КТС отдельных  $k$  пунктов обработки информации.

Блок 14. Определяются, если  $k$  пункты обработки информации, расчеты состава КТС для этих  $k$  пунктов обработки информации входят такие типы оборудования, которые исключены в сводном составе типов оборудования, либо для которых изменены стоимость и затраты на основе анализа общей потребности в технических средствах.

Блок 15. Условно-оптимальный состав КТС формируется как оптимальный. Выдается перечень всех типов оборудования с указанием их эксплуатационных и экономических характеристик и требуемое количество для обеспечения совокупности всех пунктов обработки информации.

## 1.4. Оценка уровня автоматизации

К средствам автоматизации относятся технические средства снабженные соответствующим программным и информационным обеспечением для решения задач.

Уровень автоматизации (УА) определяется как понятие, характеризующая степень использования технических средств на данном рабочем месте, в данном подразделении, на данном предприятии и включает два взаимосвязанных компонента.

$$УА = < \text{ОСН}, \text{ЭФФ} >$$

т. е. как оснащенность техническими средствами (ОСН), эффективность использования технических средств (ЭФФ).

Значение уровня автоматизации зависит от:

- количества и производительности технических средств;
- качества программного обеспечения;
- количества информационного обеспечения;
- квалификации пользователей.

Производительность технических средств (ТС) определяется либо с помощью решения тестовых задач, либо прямым расчетом.

1. Расчет оснащенности (ОСН) рабочих мест пользователей в подразделении (предприятии) техническими средствами осуществляется по следующей формуле:

$$\text{ОСН} = \frac{n}{N} q;$$

где  $n$  - количество технических средств, ед;  $N$  - количество работающих (фактическая численность), ед;  $q$  - полезное рабочее время технических средств, в долях единицы;

Так, для  $i$ -го подвида  $j$ -го вида деятельности

$$(\text{ОСН})_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_{ij}} g_{ij};$$

Для предприятия (подразделения) ОСН вычисляется суммированием по подвидам и видам деятельности

$$\text{ОСН} = \frac{\sum_{i,j} N_{ij} Q_{ij}}{N};$$

где  $N$  - численность работающих на предприятии (подразделении).

2. Компонента "Эффективность" (ЭФФ) уровня автоматизации характеризует использование технических средств.

Применение технических средств увеличивает производительность труда в  $K$  раз, вычисляемое по формуле

$$K = \frac{t_p}{t_a};$$

где:  $t_p$  - время получения данного продукта на данном рабочем месте вручную;  $t_a$  - время получения такого же продукта с помощью ТС.

Экономический эффект от автоматизации различных видов деятельности на предприятии не исчерпывается увеличением производительности труда, оно может включать также факторы, как увеличение прибыли, экономию сырья, материалов и т. д. Однако, именно фактор времени, т.е. увеличение производительности труда, является как правило, определяющим конкурентоспособность предприятия.

3. Рост производительности труда на данном рабочем месте в  $K$  раз эквивалентен привлечению в данном виде деятельности дополнительной численности  $N_3$  в  $(K - 1)$  работников

$$N_3 = \sum_{ij} n_{ij} \cdot (Q_{ij} \cdot K_{ij} - 1);$$

При этом следует отличать различие между "дополнительной эквивалентной численностью" и условным высвобождением численности (УВЧ). Последнее вычисляется по нижеследующей формуле и не может превышать  $N$ .

$$УВЧ = \frac{N(K - 1)}{K}$$

4. Значение компонента ЭФФ уровня автоматизации определяется по формуле

$$\mathcal{E}\Phi\Phi = \frac{N_3}{N} = \frac{\sum_{ij} n_{ij} \cdot (Q_{ij} \cdot K_{ij} - 1)}{N};$$

Это выражение определяет относительную значимость фактора автоматизации для увеличения мощности предприятия (пропорционально его численности).

Значение  $K_{ij}$  зависит от качества программного обеспечения, количества информационного обеспечения, уровня квалификации пользователей. Зависимость уровня автоматизации (УА) от технического (аппаратного) обеспечения ЭВМ, периферийного оборудования и т. д. обеих компонент УА определяется формулами (10) и (13) и производительности ТС по видам деятельности.

Зависимость УА от уровня программного обеспечения (ПО) определяется компонентом ЭФФ через коэффициент увеличения производительности труда  $K$ .

Размер К зависит от размеров доли  $\alpha$  необходимого информационного обеспечения в базе данных: при пустой базе данных  $K = 0,5$ , при наличии в базе необходимой информации  $K = 20$ . При этом имеется следующая примерная линейная зависимость.

$$K = 19,5 \alpha + 0,5;$$

5. Значение ОСН и ЭФФ, вычисляемые по соответствующим формулам называются достигнутыми, если  $K_{ij}$  определяются по достигнутым фактическим значениям  $(t_p)_{ij}$  и  $(t_a)_{ij}$  применительно к имеющимся средствам автоматизации, а  $g_{ij}$  соответственно достигнутой доле полезного времени технических средств. В этом случае значение УА определяется как достигнутое

$$UA_{\text{дост.}} = \langle OSN_{\text{дост.}}, \mathcal{E}FF_{\text{дост.}} \rangle$$

6. Значение УА называется нормативным, если оно вычисляется для величины  $g_{ij}$  равным нормативным.

7. Значение УА называется планируемым, если при его вычислении учитывались планируемые факторы:

- ввод дополнительных технических средств;
- автоматизация новых видов деятельности;
- замена старых ТС на новые.

8. Дополнительными показателями уровня автоматизации предприятия могут быть: широта охвата предприятия автоматизацией ( $L_a$ ); глубина автоматизаций работ.

Широта охвата предприятия равна:

$$L_a = \frac{Q_{pa}}{Q} = \frac{n_a T}{Q} = \frac{n_a T}{NT} = \frac{\Pi_a}{N};$$

где  $Q_{pa}$  - суммарная трудоемкость выполнения вручную работ, ныне автоматизируемых;  $Q$  - общая трудоемкость работ предприятия;  $Q = NT$ ;  $n_a$  - общее количество АРМ на предприятии;  $N$  - фактическая численность работающих.

Глубина автоматизации работ выполняемых с помощью АРМ определяется следующим образом:

$$Ra = \frac{Q_{pa}}{Q_a} = K_{cp};$$

где  $K_{cp}$  - среднее увеличение производительности труда;  $Q_a$  - суммарная трудоемкость работ после автоматизации соответствующих  $Q_{pa}$

При этом:

$$L_a R_a = \frac{\eta_a}{N} K_{cp} = \langle \mathcal{E}FF \rangle_{cp};$$

где  $\langle \mathcal{E}FF \rangle_{cp}$  - усредненное по видам автоматизируемых работ значение ЭФФ, определяемое экспериментально.

## **2. Управление техническими средствами**

Новые для бизнеса и производства задачи, связанные с управлением техническими средствами, можно пытаться решать по-старому, пренебрегая теми выгодными особенностями, которые отличают компьютер от другого оборудования. Бухгалтер или экономист, помогающий руководителю управлять имуществом предприятия, склонен рассматривать технические средства просто как вид основных средств, не зная о том, что незначительное (с его точки зрения) изменение характеристик этого вида основных средств может кардинально отразиться на прибыли предприятия. С другой стороны, специалист отдела информационных технологий (ИТ), который знаком с техническими аспектами автоматизации, не всегда может подготовить необходимую для управленческих целей отчетность по техническим средствам. Причина этой неспособности может заключаться не в халатности или незнании основ бухгалтерии, а в сложности или даже невозможности проведения полного аудита технических средств в соответствии с динамикой ее изменения и модернизации. Конфигурация компьютеров изменяется на современном предприятии почти каждый день и проведение “вручную” ежедневной ревизии требует немыслимых накладных расходов. Поэтому эффективное управление техническими средствами может быть только автоматизированным.

### **2.1. Структура управления техническими средствами**

В основе управления техническими средствами лежит автоматический учет. Это значит, что компьютеры должны автоматически определять свои основные характеристики, и в соответствии с определенным регламентом передавать их в базу данных. На основании данных автоматического аудита, сведений о предприятии и сотрудниках формируется хранилище сведений о технических средствах (хранилище ТС). Целесообразно рассматривать хранилище ТС как составную часть единого информационного хранилища предприятия.

Используя хранилище ТС, различные структурные подразделения предприятия (бухгалтерия, экономисты, отдел ИТ) могут проводить анализ, планирование и прогнозирование показателей эксплуатации технических средств. Аналитическая работа этих отделов должна быть организована таким образом, чтобы с одной стороны отделы могли выполнять возложенные на них функции контроля, а с другой - подготавливать актуальную сводную информацию для руководства.

Мониторинг аналитических сводок различного уровня детализации не должен ограничиваться просмотром бумажных отчетов. Эффективной формой представления оперативных данных является интерактивное информационное табло, на котором сведения об эксплуатации технических средств наглядно представлены в виде таблиц, графиков и на различных схемах (организационной структуры предприятия, производственного процесса и т. д.).

На основании актуальной сводной информации, представленной в различных разрезах, руководство может принимать взвешенные и обоснованные решения по компьютеризации их предприятия.

## 2.2. Учет технических средств

Автоматический учет технических средств заключается в диагностике, сборе и хранении информации о характеристиках компьютеров и периферии.

**Диагностика (аудит) характеристик компьютеров.** Диагностику проводит программа-аудитор, которая запускается на компьютере пользователя и выполняет роль персонального электронного агента по техническим средствам. Запуск агента-аудитора может происходить:

- в домене - при регистрации пользователя
- в рабочей группе - при загрузке операционной системы.

Запуск аудитора-агента на машинах пользователя должны обеспечить администраторы информационной системы предприятия. В зависимости от своей конфигурации, аудитор-агент может быть постоянно запущен на машине пользователя, либо выгружаться после проведения аудита. Характеристики вычислительной техники можно условно разделить

*по способу их диагностики:*

• автоматические (объем оперативной памяти, тип и частота процессора, объем накопителей на жестких дисках, наличие и тип CD-ROM и т. д.). Определяются агентом-аудитором автоматически.

• пользовательские (местоположение, имя и почтовый адрес пользователя, возможные неисправности в работе). Вводятся пользователем при первом запуске агента-аудитора (местоположение) либо по инициативе пользователя (неисправности в работе компьютеров и периферии).

*по характеризуемому объекту:*

- характеристики процессора
- характеристики материнской платы
- характеристики оперативной памяти
- характеристики внешних накопителей
- характеристики видеокарты
- характеристики звуковой карты
- ...
- сетевые характеристики
- характеристики пользователя
- характеристики местоположения
- ошибки и неисправности

**Сбор характеристик компьютеров.** Сбор характеристик технических средств должен проводиться максимально независимо от особенностей конфигурации сети (сетей) предприятия. В случае если в сети предприятия используется протокол TCP/IP, наиболее подходящим (по соображениям безопасности и способности преодолевать сетевые фильтры) способом обмена между агентом-аудитором и сервером будет HTTP. Для редкого случая, когда в

сети предприятия TCP/IP не работает, для сбора данных может использоваться общая папка, открытая на диске сервера.

В случае распределенной структуры предприятия и отсутствия прямого подключения филиалов к головному офису, сведения из филиалов следует передавать в виде архивов, содержащих упакованные файлы с результатами аудита для каждого компьютера филиала.

Получение данных по HTTP, из общей папки или по электронной почте осуществляется сервер аудита технических средств. Сервер аудита представляет собой сервер приложения, выступающего в качестве посредника между агентами-аудиторами и хранилищем ТС. В случае если сервер аудита установлен в удаленном офисе, он осуществляет передачу полученных данных по электронной почте на сервер центрального офиса.

**Хранение характеристик компьютеров.** К моменту внедрения автоматизированной системы учета технических средств, на предприятии уже может существовать единое информационное хранилище, реализованное по определенной схеме и имеющее определенную структуру. Поэтому к средствам автоматического аудита предъявляются требования независимости от формата и структуры хранения сведений о компьютерах. В связи с этим, автоматический учет технических средств строится по трехзвенной архитектуре Агент->Сервер аудита->Сервер БД. Сервер аудита осуществляет импорт файлов (пакетов), содержащих характеристики компьютеров, и преобразовывает хранящуюся в них информацию для записи в таблицы базы данных. Если на предприятии используется собственная система учета основных средств и оборудования (не совместимая с наиболее популярными системами учета), в программные средства автоматизированного учета придется вносить изменения. Однако они коснутся только сервера аудита.

### **2.3. Анализ, планирование и прогнозирование показателей по эксплуатации технических средств**

Анализ сведений о технических средствах должен производиться в соответствии с разработанными и утвержденными на предприятии методиками анализа. Такой подход к анализу обеспечивает единство параметров и показателей, использующихся разными отделами для анализа одного объекта (технических средств), но в разных разрезах. Например, показатели в отчетах, подготовленных бухгалтерией (в разрезе основных средств), будут соответствовать показателям в отчетах, подготовленных отделом ИТ (в разрезе моделей и типов технических средств) и показателям в отчетах, подготовленных экономистами (в разрезе организационно-географической структуры предприятия). В случае если отчеты подготовлены по одинаковой выборке, итоговые показатели в этих отчетах должны будут совпадать.

Таким образом, контрольно-аналитические работы по сведениям о технических средствах состоят из:

1. Разработка единого корпоративного семантического слоя, обеспечивающего единую трактовку параметров и показателей анализа средств вычислительной техники.
2. Разработка корпоративного репозитория методик анализа технических средств.
3. Проведение (выполнение) анализа по уже разработанным методикам по инициативе аналитиков (руководства) либо в соответствии с определенным регламентом.
4. Сведение результатов анализа, планирование и прогнозирование показателей по эксплуатации технических средств, основанное на результатах анализа.

**Параметры и показатели анализа технических средств.** Параметры анализа технических средств идентифицируют определенный объект анализа. В основе пирамиды объектов анализа находятся такие объекты как компьютер (устройство) и программное обеспечение (инсталляция). Эти атомарные объекты агрегируются в более крупные, которые в свою очередь входят в состав еще более крупных объектов. Каждый элементарный объект имеет определенные показатели (частота процессора, объем оперативной памяти, количество инсталляций т. д.). При агрегации эти показатели могут быть сведены с помощью той или иной математической операции (сумма, среднее, минимальное и т. д.) и, следовательно, более крупные объекты могут характеризоваться уже сводными показателями. Например, агрегированным объектом может быть отдел предприятия, а его показателями – количество компьютеров, средний объем оперативной памяти и т. д. Некоторые параметры изначально оказываются напрямую зависимыми друг от друга (например, рабочее место входит в состав комнаты, а комната в состав отдела) и образуют измерения анализа.

В общем случае, анализ эксплуатации технических средств на предприятии должен быть многомерным. Состав измерений должен быть, с одной стороны, жестким в процессе их использования сотрудниками различных отделов, а с другой стороны – гибким, и позволять добавлять новые параметры и показатели, после того как их реализация была определена и согласована. Множество параметров и показателей, принятых на предприятии для анализа технических средств, их определенная трактовка и реализация (т. е. связь с полями таблиц базы данных) формируют семантический слой, который обеспечивает единство применяемых методов анализа.

**Опорный состав измерений.** Опорный состав *измерений*, составляющих их параметров и связанных с ними показателей, приведен ниже:

1. Элементарными показателями являются - количество компьютеров (инсталляций), стоимость компьютера (полная, амортизационная, остаточная), стоимость приложения, его сопровождения и т. д.

2. **Время (ревизии, закупки, постановки на учет, окончания действия гарантии и т. д.):** год, квартал, месяц, неделя или декада, день или полная дата. Показателями измерения являются сроки эксплуатации, основанные на датах.

3. **Пользователь** (через корпоративный классификатор сотрудников и организационной структуры): центр, филиал, отдел, группа, должность, пользователь. Показатели измерения - количество пользователей (и далее по структуре), использующих вычислительную технику.

4. **Местоположение** (через корпоративный классификатор рабочих мест): страна, область, город, офис, корпус, этаж, комната, место. Показатель – количество автоматизированных рабочих мест (и далее по структуре).

5. **Сеть**: сеть, (домен, орг. модуль или группа) или рабочая группа, адрес (IP или другой). Показатель – количество адресов (и далее по структуре).

6. **Поставщик**: фирма, филиал, менеджер. Показатели – количество поставщиков и далее по структуре измерения.

7. **Производитель**: фирма, сборка. Количество производителей + измеряемые показатели поставщиков.

8. **Типы устройств** (для периферии): тип, модель + классификаторы характеристик для каждого типа устройств. Количество моделей (типов) устройств и измеряемых показателей по классификаторам.

9. **Виды приложений** (для ПО): вид, наименование, версия и классификаторы характеристик для каждого вида приложений. Количество приложений и их измеряемых показателей по классификаторам.

Анализ эксплуатации предприятием средств вычислительной техники осуществляется в разрезе произвольно комбинируемых параметров, задающих последовательность вложенных друг в друга группировок. Например, сводные показатели по филиалам можно “разложить” на сводные показатели по отделам или на сводные показатели по поставщикам и т. д.

## 2.4. Методики анализа технических средств

Среди бесконечного разнообразия различных методов анализа, первостепенное для управления значение имеют оперативные методы экспресс-анализа, которые позволяют быстро оценить оперативную обстановку, локализовать в многомерной структуре предприятия очаги негативных или позитивных тенденций.

Руководитель предприятия и, тем более, руководитель отдела ИТ, вынужден постоянно проводить мониторинг состояния автоматизированной системы предприятия. Контроль за функционированием технических средств на предприятии должен осуществляться практически по всей вертикали предприятия – каждый отдел, филиал и все предприятие в целом сильно зависит от эффективности ее использования. Очевидно, что руководство не может постоянно наблюдать динамику основных показателей процесса эксплуатации и соотносить ее с условиями действительности. С другой стороны нельзя выработать на долгое время достаточно эффективных и жестких схем, позволяющих автоматически определить нарушения в процессе эксплуатации технических средств с точки зрения руководителя предприятия (то, что было хорошо в этом месяце, может быть плохо в следующем).

При автоматизированном управлении техническими средствами должна соблюдаться иерархия “наблюдательности” - служба технической поддержки должна откликаться на каждую неисправность, начальник отдела ИТ – на любой просчет в организации системы автоматизации, бухгалтер – на экономические сложности эксплуатации, а руководитель предприятия – на невыполнение стратегических задач автоматизации предприятия. При таком подходе неизбежно возникает необходимость обмена (передачи) оперативных аналитических сводок снизу вверх и их автоматического представления на информационных табло.

Учитывая, что в процесс может быть вовлечено достаточно большое количество сотрудников, не являющихся специалистами в области анализа данных, разработка методик, использующих утвержденный семантический слой, не должна быть сложной, а их выполнение – доступно (технически) любому сотруднику.

Исходя из этих требований, списка параметров и показателей анализа типичную методику анализа можно определить так:

***Анализ показателей эксплуатации технических средств в разрезе упорядоченной структуры параметров при определенных условиях.***

Например:

Структура параметров: Год, Филиал, Подразделение

Показатели: Количество компьютеров, полная стоимость компьютеров, процент пользователей от количества рабочих мест

Условия отбора: 2005-2006 год

Отчет по этой методике представляет собой двухуровневое дерево. На первом уровне два узла – 2005 и 2006. На втором уровне годы распадаются на наименования филиалов. Каждый узел характеризуется заданным набором показателей (табл.1).

Таблица 1.  
Анализ показателей эксплуатации технических средств

Год Филиал, Подразделение	Количество компьютеров, шт.	Стоимость компьютеров, тыс. долл. США	Процент пользователей с персональными компьютерами, %
<b>2005 год</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>89</b>
01	78	50	10
02	12	10	100
03	10	20	100

<b>2006 год</b>	<b>130</b>	<b>900</b>	<b>93</b>
01	70	45	80
02	12	10	100
03	10	20	100
04	38	15	100

Проверенные методики могут быть утверждены и включены в единый корпоративный репозиторий методик анализа, в котором каждая методика может быть в соответствии с определенным регламентом поставлена на автоматическое выполнение (например, раз в неделю или раз в месяц) и публикацию результатов в каталоге аналитических отчетов.

## **2.5. Система поддержки принятия решений по эксплуатации технических средств**

**Мониторинг автоматизированной информационной системы.** В основе мониторинга технических средств должно лежать оперативное дежурство сотрудников отдела ИТ. Монитор оперативной обстановки для дежурных отдела ИТ должен представлять собой схематическое изображение предприятия (или филиала или отдела) в соответствии с его организационной или географической структурой. При возникновении неполадок с вычислительной техникой, на соответствующем участке схемы загорается и пульсирует красный индикатор. Детализируя схему предприятия можно добраться до конкретного указания на местоположение источника проблемы.

На уровне начальника отдела ИТ выполняется анализ объемов не устранимых (или устранимых с задержкой) проблем, их влияние на работу отделов и принятие соответствующих решений. Стратегическая составляющая анализа должна заключаться в локализации наиболее “проблемных” (нуждающихся в ремонте и модернизации) отделов предприятия и выявления объективных причин возникновения проблем.

На уровне экономистов и бухгалтеров должен осуществляться мониторинг остаточной стоимости технических средств и уровня расходов на автоматизацию по различным параметрам.

Результаты мониторинга, которые свидетельствуют об успешном (или неуспешном) выполнении задач по автоматизации, должны незамедлительно предоставляться руководству предприятия. Основные методы визуализации информации могут быть аналогичны предыдущим уровням мониторинга, однако информационное табло руководителя должно выделять события гораздо более значимые с точки зрения предприятия, нежели чем отсутствие Интернета на компьютере студента-практиканта. Кроме того, в полном объеме используется отображение информации в виде графиков и таблиц.

**Планирование развития автоматизированной информационной системы.** Планирование развития автоматизированной информационной системы предприятия значительно увеличивает эффективность всех управлеченческих мер по эксплуатации технических средств. Также как контроль и мониторинг, планирование “вручную” при современных объемах и разнообразии технических средств практически невозможно. При автоматизированном планировании осуществляется “спуск” плановой информации от руководителей к исполнителям. Для контроля за соблюдением планов, организация управления техническими средствами должна подчиняться принципу разделения. На каждом уровне общие плановые суммы должны раскладываться по наиболее важным параметрам.

Например, начальник отдела ИТ, на основании имеющихся сведений и заданного руководством показателя компьютеризации (допустим, количества пользователей на одно компьютеризированное рабочее место), может запланировать необходимые изменения в составе вычислительной техники по отделам и по этапам планового периода, с учетом изменения количества пользователей, запланированного менеджером по кадрам (табл.2).

Таблица 2.  
Сведения об оснащенности компьютерной техникой

Отделы	ФАКТ			ПЛАН		
	Пользователей	Компьютеров	Процент компьютеризации	Пользова-телей	Компьютеров	Процент компьютеризации
<b>Всего</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>90%</b>	<b>90</b>	90	<b>95%-100%</b>
Бухгалтерия	10	10	100%	8	8	100%
Программисты	10	15	150%	8	12	150%
Отдел ИТ	10	20	200%	10	20	200%
Менеджеры	60	35	58%	54	40	74%
Руководство	10	10	100%	10	10	100%

Таким образом, с учетом увольнений, количество пользователей уменьшится, а количество компьютеров, скорее всего, останется без изменений. При этом “процент компьютеризации” будет равен 100%. Даже если освободившиеся компьютеры “придержать”, а не раздать в отделы, все равно – процент компьютеризации будет оставаться на уровне заданных 95%.

Если сотрудники отдела ИТ разделены по отделам, то для выполнения плана необходимо поручить всего лишь одному сотруднику (ответственному за отдел менеджеров) взять два компьютера из бухгалтерии, три из отдела программирования и отнести их менеджерам.

## 2.6. Выработка решений по вопросам замены технических средств

Задачи замены технических средств чрезвычайно разнообразны как по объему рассматриваемых технических средств, так и содержанию исследуемых и решаемых вопросов.

Сущность задачи замены технических средств состоит в решении диллемы:

продолжать эксплуатировать старые технические средства, которые по мере эксплуатации устаревают физически и морально и требует больших затрат на единицу производительности, чем новые, и не нести затрат на приобретение нового,

или, наоборот реализовать старые технические средства и приобрести новые, но зато в последующем нести меньше затрат ввиду использования более современного оборудования.

Конечно, рано или поздно технические средства заменяются, но в зависимости от того, когда замена будет сделана, суммарные затраты окажутся меньшими или большими. Встает вопрос о выборе оптимальных сроков замены технических средств или еще в более общей постановке «политике замены технических средств», то есть плана мероприятий по приобретению, замене технических средств и его ремонту.

Следует различать три срока службы технических средств:

- Физический срок службы -  $t_{\text{физ}}$ , т.е. такой срок, по достижении которого технические средства к дальнейшей эксплуатации непригодно, ремонту не подлежит и должно быть реализовано (сдано в металлолом и т.д.);
- Экономический срок службы -  $t_{\text{эк}}$ , при котором обеспечиваются минимальные затраты на выполнение поставленных задач, включая затраты на приобретение технических средств и его эксплуатацию;
- Рациональный срок службы -  $t_{\text{рац}}$ , учитывающий, помимо экономического, также и реальные возможности организации по обновлению парка технических средств (производственные возможности, наличие материалов, возможности финансирования в данный момент времени и т. д.).

Очевидно, что всегда выполняются условия

$$t_{\text{эк}} \leq t_{\text{рац}} \leq t_{\text{физ}}$$

в том случае, если производственные возможности достаточно велики

$$t_{\text{эк}} = t_{\text{рац}}$$

если же производственные возможности очень малы, то

$$t_{\text{рац}} = t_{\text{физ}}$$

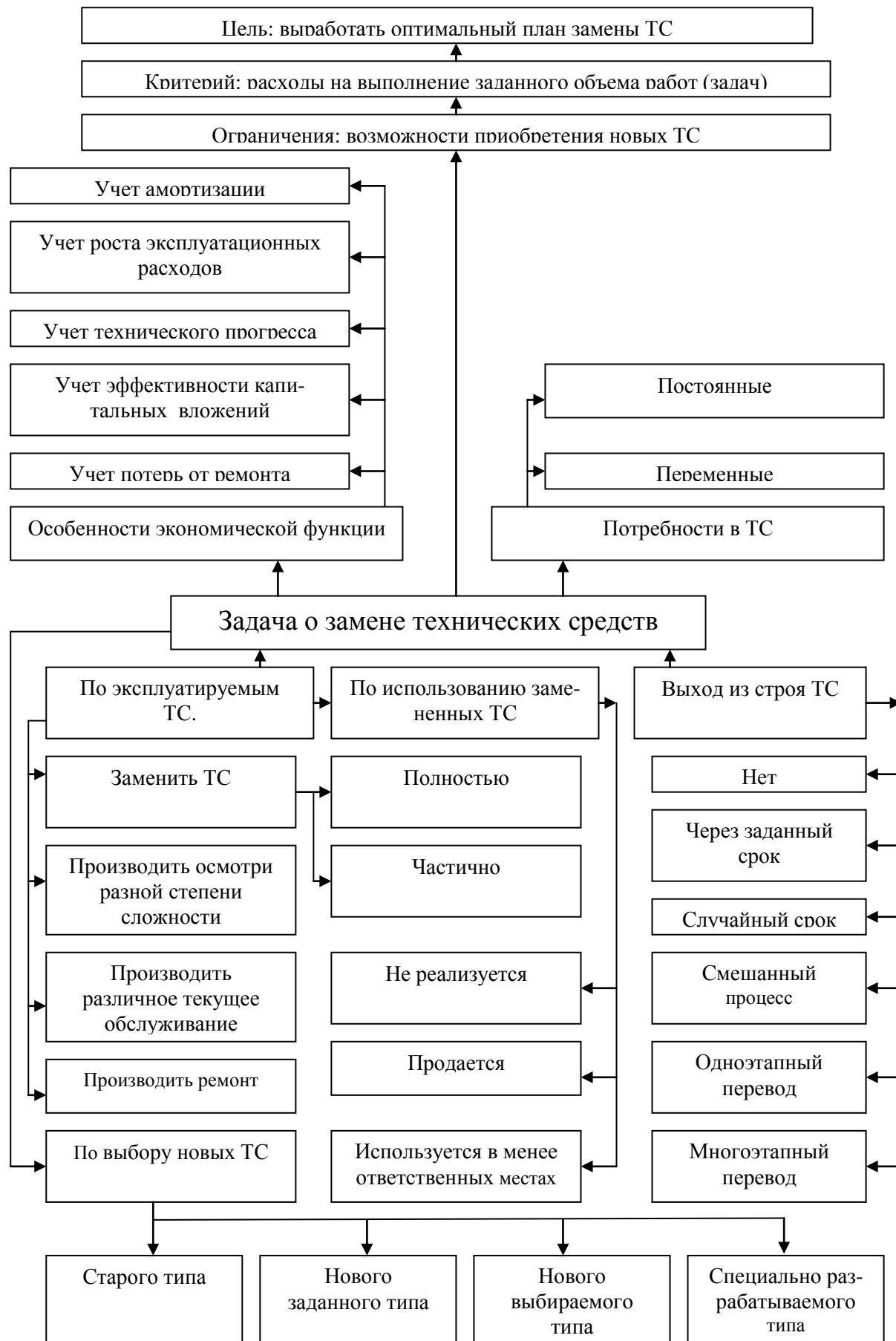


Рис. 2. Постановка и классификация задач о замене технических средств

Если не вводятся ограничения по производственным мощностям, то при решении задач замены технических средств определяются экономические сроки эксплуатации. Если такие ограничения вводятся, то определяется рациональный срок эксплуатации технических средств. Термин «оптимальный срок» обобщает оба эти термина.

Возможная классификация задач замены оборудования показана на рис 2. Наиболее общая постановка таких задач сводится к определению оптимальных сроков замены технических средств новыми техническими средствами, но того же типа, что и эксплуатируемое. При решении в разной степени должны учитываться затраты: потери от ремонта, амортизации, эффективность капиталовложений, изменение эксплуатационных расходов во времени и т. д.

Потребность в технических средствах в первом приближении могут приниматься постоянными. При более корректном решении они принимаются и переменными с учетом прогнозов потребности и увеличения эффективности новых технических средств. Выход из строя технических средств может вовсе не учитываться, либо учитываться приближенно происходящими через определенные сроки, либо, наконец, может учитываться случайный характер его износа и выхода из строя. Использование изношенных технических средств может быть также различными: продажа, использование в менее ответственных местах, использование в качестве утильсырья.

К задачам замены технических средств относится и разработка оптимальных планов ремонта, профилактической замены узлов и деталей и т. д.

## Заключение

Следует отметить, что эффективность разработки технической базы АИС заключается в рациональном выборе комплекса технических средств. При этом необходимо учитывать отраслевую принадлежность экономического объекта, вид деятельности и уровень объекта в структуре управления, организационные формы применения технических средств, рассмотреть в совокупности систему информационных, технических и стоимостных параметров.

Для управления средствами вычислительной техники на предприятии необходимо организовать постоянный мониторинг автоматизированной системы, разработать методики анализа эксплуатационных показателей в разрезе различных корпоративных (и внешних) структур, обеспечить подготовку сводных показателей, характеризующих автоматизацию в масштабе предприятия, и ввести периодическое планирование развития автоматизированной информационной системы.

## Литература

1. Гулямов С.С., Мусалиев А.А., Бегалов Б.А. Проблемы повышения эффективности информационных систем и технологий: Методическое пособие. - Т.: ТГЭУ, 2005.
2. Экономическая информатика. Введение в экономический анализ информационных систем: Учебник. - М.: Инфра-М, 2005.
3. Мусалиев А.А. Информационный бизнес: Тексты лекций. – Т.: ТГЭУ, 2005.
4. Миллий иктисадда ахборот тизимлари ва технологиялари: Олий укув юртлари талабалари учун укув кулланма // Муаллифлар: Р.Х.Алимов, Б.Ю.Ходиев, К.А.Алимов ва бошк.; С.С.Гуломовнинг умумий таҳрири остида. – Т.: «Шарқ», 2004.
5. Ходиев Б.Ю., Мусалиев А.А., Бегалов Б.А. Введение в информационные системы и технологии: Учебное пособие. – Т.: ТГЭУ, 2002.
6. Глобальный бизнес и информационные технологии. Современная практика и рекомендации. / В.М.Попов, Р.А. Маршавин, С.И. Ляпунов. Под ред. В.М. Попова - М.: «Финансы и статистика», 2001.
7. Охунов Д.М. Исследование и разработка маркетинговых автоматизированных информационных систем предприятий. Диссертация на соискание кандидата экономических наук. Ташкент, ТГЭУ, 2005, 138 с.