

Оглавление

1.	Строительные организации и их структура.	2
2.	Проектирование систем управления.....	18
3.	Технология и стандарты управления.	31
4.	Методические основы создания АСОИУ	39
5.	Обеспечивающие подсистемы АСОИУ.....	73
6.	Функциональная часть АСОИУ строительных организаций.....	85

1. Строительные организации и их структура.

Экономический механизм предприятия имеет сложную структуру, однако можно выделить следующие его составляющие:

1. Механизм формирования и распределения ресурсов (капитала);
 - a. механизм управления основными фондами;
 - b. механизм управления оборотными средствами;
 - c. механизм управления трудовыми ресурсами.
2. Механизм управления затратами;
3. Механизм управления финансами;
4. Мотивационный механизм;
5. Механизм взаимодействия с рынком.

Таким образом, экономический механизм предприятия с одной стороны обеспечивает внешние связи и соответствующие условия получения прибыли, с другой стороны он направлен на развитие производственных условий внутри предприятия.

Структура внутреннего экономического механизма определяется через:

- организационно-техническую систему или формирование вертикальных связей между подразделениями и административным центром и горизонтальными связями между отдельными подразделениями;
- систему планирования деятельности подразделений;
- систему контроля и оценки деятельности подразделений;
- установления материальной ответственности подразделений;
- мотивационный механизм функционирования.

Организационно-техническая система предприятия определяется формой связей между отдельными подразделениями.

Планирование деятельности подразделений осуществляется путем установления основных показателей производственно-хозяйственной деятельности подразделений и основывается на нормах материальных, трудовых и денежных расходов.

Система контроля и оценки дает возможность определить причины отклонений и предусмотреть меры по их устранению.

Установление материальной ответственности предусматривает компенсацию убытков одного подразделения за счет другого, из-за вины которого они возникли.

Мотивационный механизм охватывает три подсистемы мотивов:

1. Мотивационный механизм высококачественной продукции;
2. Мотивационный механизм развития предприятия;

3. Мотивационный механизм предпринимательства.

2. Основные черты строительного предприятия

Строительная организация - это олицетворенная производственная единица, основой которой является профессионально организованный трудовой коллектив, способный с помощью имеющихся в его распоряжении средств производства вырабатывать нужную потребителю строительную продукцию (дома, сооружения, строительные работы) и строительные услуги (ремонтно-строительные работы) соответствующего назначения, профиля, типа. Это самостоятельная целостная система технологических, социальных и экономических отношений, которая выступают как хозяйственная единица - производитель строительной продукции. Это самостоятельный субъект материального производства и рынка, который имеет права юридического лица.

К строительным организациям как субъектам хозяйствования относятся производственные единицы, которые имеют производственно-техническое единство, организационно-административную и хозяйственную самостоятельность.

Современная строительная организация имеет все **основные черты** предприятия, а именно:

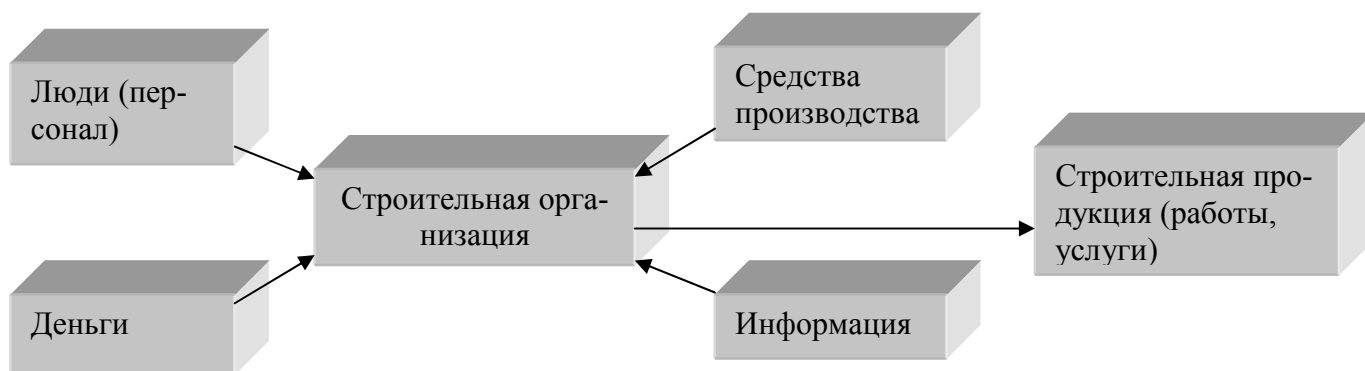
- организационное единство: строительная организация - это определенным образом организованный коллектив со своей внутренней производственной структурой и порядком управления. Базируется на иерархическом принципе организации экономической деятельности;
- определенный комплекс средств производства: строительная организация объединяет экономические ресурсы для производства материальных благ с целью максимизации прибыли;
- имущественная ответственность: строительная организация несет полную ответственность всем своим имуществом по своим обязательствам;
- единоначалие: строительная организация предусматривает единоначалие, основанное на прямых административных формах управления;
- самостоятельность: выступает в хозяйственном обороте от собственного имени, имеет самостоятельный баланс, расчетный и прочие счета в банках, круглую печать, разрешение на производство строительно-монтажных работ и реализацию своей продукции (домов, сооружений, работ);
- оперативно-хозяйственная и экономическая самостоятельность: строительная организация самостоятельно осуществляет различные соглашения и операции, получает прибыль или несет убытки, за счет прибыли

обеспечивает стабильное финансовое состояние и дальнейшее развитие производства и другой инфраструктуры.

Таким образом, строительная организация в современных условиях является самостоятельным субъектом хозяйствования, по сути, это - строительное предприятие. Сам термин «строительное предприятие» правильнее отображает сущность производственной и предпринимательской деятельности, чем термин «строительная организация».

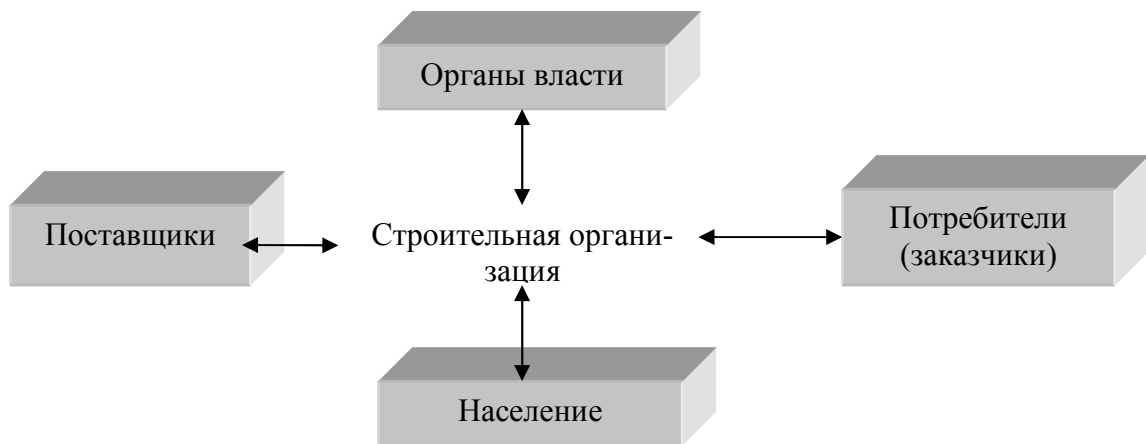
3. Внутренняя и внешняя среда строительного предприятия

Внутренняя среда строительной организации, как и предприятия, - это люди, средства производства, информация и деньги. Результатом компонентов внутренней среды является готовая строительная продукция (выполненная работа, предоставленные услуги).



Внутренняя среда строительной организации

Внешняя среда, которая непосредственно определяет эффективность работы строительной организации, - это, прежде всего, потребители (заказчики) строительной продукции, поставщики производственных компонентов, а также государственные органы и население, которое проживает вблизи строительной организации



Внешняя среда строительной организации

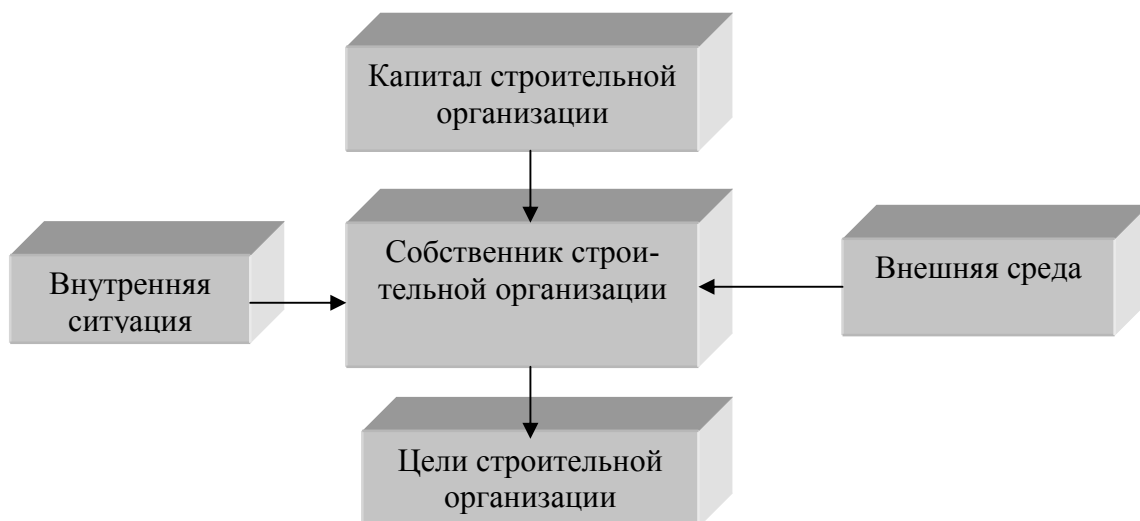
4. Задачи и функции строительного предприятия

Задачами действующей строительной организации являются:

- получение дохода собственником строительной организации;
- обеспечение потребителей (заказчиков) строительной продукцией,
- обеспечение персонала строительной организации заработной платой, нормальными условиями работы и возможностью профессионального роста;
- создание рабочих мест для населения,
- охрана окружающей среды;
- недопущение перебоев в работе строительной организации (срыва сроков сдачи объектов в эксплуатацию, сдача некачественных работ, снижение объемов производства и рентабельность).

Задачи строительной организации определяются:

- интересами собственника;
- размерами капитала;
- ситуацией внутри строительной организации;
- внешней средой.



Формирование строительной организации

Важнейшей задачей строительной организации является получение дохода за счет реализации потребителям (заказчикам) строительной продукции (выполненных работ, предоставленных услуг). На основе полученного дохода удовлетворяются социальные и экономические запросы трудового коллектива и собственников средств производства.

Основные функции строительной организации:

- строительство домов и сооружений производственного и непроизводственного назначения,
- а также для личного пользования,
- продажа и своевременная сдача в эксплуатацию объектов строительства;
- материально-техническое обеспечение строительного производства;
- управление и организация работы персонала строительной организации;
- рост объемов производства строительной организации;
- предпринимательство,
- уплата налогов, взносов и обязательных платежей в бюджет и прочие финансовые органы;
- соблюдение действующих норм, стандартов, нормативов, государственных законов.

Тема 2. Типы и организационные структуры строительных организаций

1. Структура строительной организации

2. Организационные структуры управления строительных организаций

3. Классификация строительных предприятий

1. Структура строительной организации

Наименование и структура строительных организаций довольно сильно отличаются. Они зависят от характера, специализации, видов и способов СМР, которые выполняются. К ним относятся:

- строительно-монтажные управления (СМУ);
- строительные управления (СУ);
- специализированные строительные управления (ССУ);
- дорожные ремонтно-строительные управления (ДРСУ);
- передвижные механизированные колонны (ПМК);
- домостроительные комбинаты(ДСК) и прочие.

Структура строительной организации определяется двумя основными факторами:

1. Размером строительной организации;
2. Отраслевой и технологической специализацией.

Стабильной стандартной структуры строительных организаций не существует, Она постоянно корректируется под влиянием производственно-экономической конъюнктуры, научно-технического прогресса и социально-экономических процессов.



Структура строительной организации

Чтобы обеспечить нормальное функционирование, строительная организация должна иметь в своем составе подразделения основного производства (выполнение СМР), подсобного производства (изготовление полуфабрикатов), и по обслуживанию основного строительного производства (транспорт, снабженческие подразделения и др.).

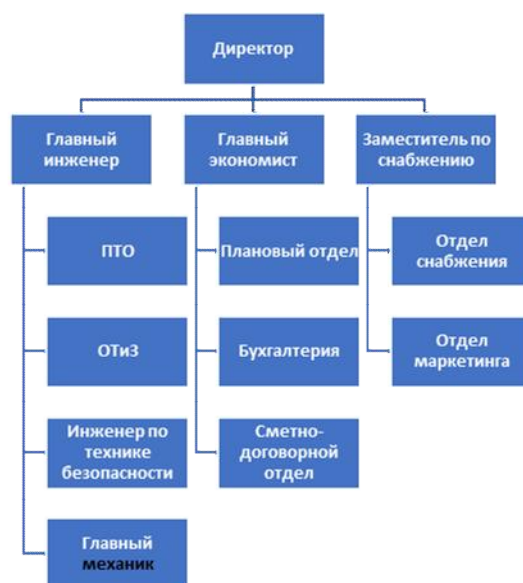
Все структурные звенья строительной организации связаны между собой с помощью системы управления, которая является ее главным органом.

Схема структуры строительной организации отображает не реальную структуру конкретной организации, а ее функции.

2. Организационные структуры управления строительных организаций

Строительно-монтажные управления (СМУ) и управления начальника работ (УНР) непосредственно занимаются реализацией инвестиционных проектов или их отдельных частей, потребляя ресурсы в ходе строительства зданий и сооружений.

Принципиальной разницы в структуре СМУ и УНР нет. Их задача состоит в организации строительства объектов в сроки, установленные договорами в соответствии с требованиями к качеству выполнения работ. Для этого используются календарные планы, разработанные в составе проекта производства работ (ППР), технологические карты и документы по качеству строительных и монтажных работ.



Структура аппарата управления СМУ (УНР)

Виды организационных структур этих предприятий треста зависят от их производственной мощности. Во главе аппарата управления СМУ и УНР находится начальник и 2-3 заместителя, которые руководят отдельными видами деятельности предприятия.

Главный инженер занимается производственной и технической деятельностью, отвечает за организацию труда и его безопасность. Ему подчиняются отделы:

производственно-технический (ПТО), организации труда и заработной платы (ОТиЗ), главного механика, старшего инженера по технике безопасности.

ПТО получает из треста или непосредственно от заказчиков проектно-сметную документацию на планируемые к строительству объекты, организует ее изучение, при наличии замечаний оформляет претензии, выдает документацию исполнителю, организует (в случае отсутствия) разработку ППР. ПТО принадлежит основная роль в разработке планов потребности в материалах, изделиях и конструкциях, а также в машинах и механизмах. ПТО способствует лучшей организации производства СМР на объекте и в подсобных производствах; участвует в определении производственных заданий и доведении их до исполнителей, контролирует в ходе производства соответствие выполняемых работ проектно-сметной документации и требованиям строительных норм и правил; проверяет соответствие фактического расхода материалов и труда нормам; следит за соблюдением на строительных площадках требований безопасности при выполнении работ и производственной санитарии

Производственно-технический отдел организует и контролирует ведение исполнительной документации, организует и проводит техническую учебу инженерно-технических работников, а также профессиональную подготовку рабочих.

Главный механик участвует в определении потребности в строительных машинах и механизмах для строящихся объектов и в разработке планов механизации работ. Он организует обеспечение объектов электроэнергией, сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом.

К задачам отдела **ОТиЗ** относятся: оказание помощи производителям работ в подготовке плановых заданий бригадам, подготовка нормативной базы по организации труда, ведение отчетности по затратам труда на выполнение СМР.

Инженер по технике безопасности обучает работников; безопасным методам производства работ, проводит инструктаж, контролирует соблюдение требований безопасности. Главный экономист отвечает за плановую работу и экономический анализ производственной и коммерческой деятельности СМУ. Ему подчинены плановый отдел, бухгалтерия, сметно-договорной отдел.

Плановый отдел при участии ПТО с привлечением начальников участков разрабатывает годовые и оперативно-производственные планы работы СМУ и производственных подразделений, подводит итога по истечении плановых периодов, совместно с бухгалтерией ведет учет выполнения плановых заданий и затрат на производство, составляет статистическую отчетность, осуществляет анализ производственно-хозяйственной деятельности СМУ.

Бухгалтерия осуществляет учет затрат на производство анализирует производственно-хозяйственную деятельность подразделений СМУ, составляет бухгалтерский баланс, организует внутрипроизводственный хозрасчет, контролирует правильность расходования материальных затрат, ведет расчеты за выполненные работы, оплачивает заработную плату

Сметно-договорной отдел получает от заказчиков проектно-сметную документацию на планируемые к строительству объекты, организует ее изучение, при наличии замечаний оформляет претензии, выдает документацию исполнителю, организует (в случае отсутствия) разработку ППР, заключает договора с заказчиками , рассчитывает договорные цены..

Заместитель начальника СМУ по снабжению организует работу по обеспечению строительства объектов материальными ресурсами, для чего ведет маркетинговую работу и заключает договора на поставку материальных ресурсов через отдел снабжения и группу маркетинга. Отдел снабжения совместно с ПТО определяет потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях инструменте, инвентаре, спецодежде; данные о потребности передает в отдел снабжения треста, частично сам заключает договора на поставку ресурсов стройки. В обязанности отдела снабжения также входит обеспечение быта работников СМУ, поэтому этот отдел часто называют отдел материально-технического обеспечения (МТО).

Инженер по кадрам (в больших УНР отдел кадров) осуществляет (через биржу труда и рекламу) набор рабочих; оформляет документы по приему (увольнению) работников, участвует в повышении квалификации кадров.

3. Классификация строительных предприятий

Предпринимательская деятельность строительных предприятий может быть классифицирована по различным признакам: виду деятельности, формам собственности, количеству собственников, организационно-правовым формам.

По виду деятельности - предприятия могут заниматься:

- Производственной деятельностью;
- Коммерческой деятельностью;

- Финансовой деятельностью;
- Консультативной деятельностью..

По формам собственности предприятия могут быть:

- частными,
- государственными,
- коллективными
- коммунальными.

По количеству собственников предприятия могут быть:

- индивидуальными
- коллективными.

По организационно-правовым формам:

- хозяйственные общества,
- акционерные общества,
- кооперативы,
- совместные предприятия,
- объединения предприятий.

Указанные формы, в свою очередь, классифицируются на малые, средние и крупномасштабные.

Тема 3. Основные организационно-правовые формы строительных организаций

1. Хозяйственные общества

2. Акционерные общества

3. Объединения предприятий

1. Хозяйственные общества

1. Общество с ограниченной ответственностью (ООО).

Общество с ограниченной ответственностью - это общество, которое имеет уставной фонд, разделенный на доли (вклады), размер которых определяется учредительными документами. Участники несут ответственность только в пределах своих вкладов. Общество отвечает по своим долгам всем своим имуществом. Если сумма долга превышает стоимость имущества, то члены общества при его ликвидации не должны производить дополнительные выплаты, а просто теряют вложенный капитал.

В ООО создается уставной фонд, к моменту регистрации каждый из участников ООО обязан внести не менее 30% вклада, а по истечении года - всю сумму. Высшим органом является собрание участников. Исполнительным органом ООО является дирекция, которая подотчетна собранию. Учредительными документами ООО являются учредительный договор и устав.

ООО привлекает людей, желающих вложить деньги в дело и не участвовать в менеджменте.

Преимущества ООО:

- возможность быстрого аккумуляирования средств;
- ООО может быть создано одним лицом;
- члены ООО несут ограниченную ответственность по обязательствам ООО.

Недостатки ООО:

- уставной капитал не может быть менее величины, установленной законом (не менее 625 минимальных заработных плат);
- ООО менее привлекательны для инвесторов, т.к. члены общества несут ограниченную ответственность.

ООО привлекает людей, желающих вложить деньги в дело и не участвовать в менеджменте.

2. Общество с дополнительной ответственностью (ОДО).

Общества с дополнительной ответственностью являются разновидностью ООО. Отличие их состоит в том, что при недостаточности имущества ОДО участники общества могут быть привлечены к имущественной ответственности в одинаковом кратном размере к взносу каждого участника. Предельный

размер предусматривается в учредительных документах. ОДО имеет те же преимущества и недостатки, что и ООО, но более привлекательны для кредиторов, т.к. несут дополнительную ответственность, что является их недостатком.

3. Полное общество (ПО).

В полном обществе участники занимаются предпринимательской деятельностью от имени общества и несут ответственность по его обязательствам всем своим имуществом.

Фирменное наименование должно содержать имена всех его участников и слова «полное общество», либо имя одного из участников плюс компания. ОДО действует на основании учредительного договора, управление осуществляется по общему согласию всех участников. Устав не утверждается.

При недостатке имущества общества при погашении долгов солидарную ответственность несут все его участники. Участник полного общества не вправе принимать участие в любых обществах, имеющих деятельность, однородную с деятельностью его общества (кроме акционерных). Практика показала, что полные общества, основанные на лично-доверительных отношениях, часто становятся формой семейного предпринимательства.

Преимущества:

- возможность аккумулировать средства в относительно короткие сроки;
- каждый член имеет право заниматься предпринимательской деятельностью от имени общества;
- привлекательны для кредиторов, т.к. несут неограниченную ответственность по обязательствам общества.

Недостатки:

- доверие между участниками;
- полная и неограниченная ответственность по обязательствам не только своим вкладом, но и личным имуществом.

4. Коммандитное общество (КО).

Отличительной чертой КО является то, что оно состоит из участников и вкладчиков. Участники несут ответственность по обязательствам, а вкладчики ограничиваются только своим вкладом, причем совокупный размер долей вкладчиков не должен превышать 50% имущества общества.

Управление делами осуществляется только его участниками. При выбытии всех вкладчиков участники вправе преобразовать коммандитное общество в полное общество с внесением изменений в учредительный договор.

Преимущества хозяйственных обществ:

- финансовая сила;
- свобода и оперативность действий;

- дополнительные возможности в менеджменте.

Недостатки хозяйственных обществ:

- финансовая сила;
- ответственность по своим обязательствам (кроме ООО), если общество терпит неудачу, каждый партнер несет ответственность пропорционально своей доле в инвестициях);
- вероятность взаимного недоверия (просчет одного участника может разорить остальных участников);
- нехватка опыта;
- хозяйственные общества являются самой непостоянной формой предпринимательства, т.к. выход из дела одного из участников часто ведет к ликвидации общества - такая неопределенность затрудняет заключение долговременных сделок.

4.2 Акционерные общества (АО).

Акционерным признается общество, имеющее уставной фонд, разделенный на определенное количество акций, равное номинальной стоимости, и несущее ответственность по обязательствам только имуществом общества.

АО близки к ООО, но между ними имеются существенные различия:

1. Полное равенство долей и обязательное их оформление акциями.
2. Акционер при выходе из общества не может потребовать никаких выплат - выход

можно осуществить только путем продажи или передачи своих акций другому лицу.

Следовательно, АО в отличие от ООО гарантировано от уменьшения своего основного капитала при выходе его участников.

Организация капитала с помощью акций дает АО два основных преимущества:

1. Возможность сконцентрировать большой капитал.
2. Возможность быстрого отчуждения или приобретения акций, особенно с помощью биржевого механизма, что означает возможность почти мгновенного перелива большого количества капитала из одной сферы деятельности в другую в

соответствии со складывающейся конъюнктурой. При других формах организации производства это невозможно.

АО бывают **открытыми и закрытыми** в зависимости от того, как распространяются акции. Если они распространяются только среди учредите-

лей - это АО закрытого типа, если путем открытой подписки - АО открытого типа.

Число участников ЗАО не должно превышать числа, установленного законом (обычно, это небольшие предприятия).

ОАО обязано ежегодно публиковать годовой отчет, бухгалтерский баланс, отчет о финансовых результатах. Для ЗАО это не предполагается.

Высшим органом управления является собрание акционеров, которое собирается Один-два раза в год. Решение общего собрания принимается тремя четвертями голосов по вопросам образования общества, изменения устава и прекращения деятельности, а по другим вопросам простым большинством. Учредительным документом является устав (учредительный договор не нужен). Исполнительным органом, который управляет деятельностью АО, является правление или Совет директоров. Правление – это, в сущности, исполнительный орган акционерного общества. Правление является исполнительным коллегиальным органом. Оно организует выполнение на практике решений общего собрания акционеров и представляет акционерное общество. Возглавляет правление акционерного общества председатель, который организует текущую работу правления и акционерного общества в целом.

АО имеет право увеличивать уставной фонд путем выпуска новых акций или увеличения их номинальной стоимости, если все ранее выпущенные акции полностью оплачены по стоимости не ниже номинальной. Уменьшение уставного фонда производится за счет уменьшения номинальной стоимости акций или за счет выкупа их у собственника в целях аннулирования.

Контроль за деятельностью АО осуществляет ревизионная комиссия из числа акционеров. Без заключения ревизионной комиссии общее собрание не вправе утвердить баланс и годовой отчет.

Преимущества АО:

1. мировая практика показывает, что корпоративная форма доказала свою рациональность там, где имеются крупные капиталы, крупномасштабное производство, большая степень риска и совершенное законодательство;
2. только АО имеет право выпускать акции;
3. акционер несет ограниченную ответственность (в пределах своих акций) в случае банкротства.

Недостатки АО:

1. в руках отдельных лиц сосредоточен капитал, что при отсутствии надлежащего

законодательства и контроля со стороны акционеров может привести к злоупотреблениям;

2. отсутствие возможности у всех владельцев акций принимать участие в управлении АО, ибо для реального контроля необходимо иметь контрольный пакет акций, который должен составлять более 50% (в реальной жизни 40%, 30%, и даже 20%).

Создание АО

Учредителями АО могут быть юридические и физические лица, отечественные и иностранные, а также лица без гражданства. Для создания АО учредители должны:

1. сделать сообщение о намерении создать АО;
2. совершить подписку на акции;
3. провести учредительное собрание;
4. провести государственную регистрацию.

Существует два пути образования АО:

1. добровольное соглашение юридических и физических лиц об образовании АО путем внесения вкладов и формирования уставного капитала.
2. преобразование государственного или коммунального предприятия в АО путем приватизации.

Со дня регистрации АО приобретает право юридического лица, может открывать расчетный счет в банке и осуществлять выпуск акций.

Акции.

Акцией называется ценная бумага, которая свидетельствует о внесении определенной части в капитал АО и подтверждает основанное на членстве в АО право на получение дивиденда и управление АО. Акции бывают двух видов:

1. **именные** - это акции, владелец которых вносится в акционерную книгу общества;
2. **на предъявителя** - акции, владелец которых неизвестен компании, что в свою очередь создает угрозу скупки через подставные лица, но преимущество таких акций в том, что они просты для торговли).

Также акции подразделяются на **обыкновенные и привилегированные**. Обыкновенные акции дают право владельцам принимать участие в управлении АО, имеют право участия в распределении части прибыли, которая оста-

лась после уплаты дивидендов владельцам привилегированных акций (т.е. имеют подвижную величину дивиденда). Привилегированные акции дают право на первоочередное получение дивиденда, на компенсацию неполученного дохода, на преимущественное право при разделе имущества АО при ликвидации, но не дают право голоса на общем собрании. Законом предусмотрено, что привилегированные акции не могут быть выпущены на сумму более 10% уставного фонда.

АО запрещено выпускать акции для покрытия убытков, связанных с его хозяйственной деятельностью.

Акция содержит следующие реквизиты: наименование АО, его местонахождение, порядковый номер, дата выпуска, вид (простая или привилегированная), номинальная стоимость, размер уставного фонда на день выпуска, количество выпускаемых акций, сроки выплаты дивидендов, подпись председателя правления АО.

Существует **три вида стоимости акций**:

1. **номинальная** - стоимость, которая указывается на акции, определяет размер паевого капитала акционера, несет информационный характер;
2. **эмиссионная** - стоимость, по которой производится первичная продажа акций и
которая зависит от спроса на те или иные акции;
3. **курсовая стоимость** - стоимость акции на определенный момент, по которой ее

можно продать или купить и которая зависит от успеха деятельности АО.

Решение о выпуске акций принимается учредительным собранием АО. После регистрации акций на всю сумму создается уставной капитал (фонд). Размер уставного капитала ОАО не менее 1250 минимальных заработных плат. За счет созданного уставного капитала у АО формируются основные фонды и оборотные активы -материальная основа производства.

Для покрытия убытков от случайной порчи или гибели имущества в АО создается резервный (страховой) фонд, который образуется за счет ежегодных отчислений (не менее 5%) от чистой прибыли до достижения предусмотренного уставом размера, нижний предел которого не может быть менее 25% уставного фонда.

Выплата дивидендов

Прибыль АО рассчитывается также, как и на других предприятиях других форм собственности - это разница между выручкой (без НДС) и затратами на производство продукции.

Прибыль используется на уплату налогов и платежей в бюджет. Остающаяся прибыль считается чистой и распределяется по усмотрению АО: в фонд разви-

тия производства (накопления), в фонд материального поощрения (потребления), в резервный фонд, пополнение уставного фонда, на выплату дивидендов и другие цели. Это распределение устанавливается общим собранием. Одним из показателей, характеризующих финансовое положение АО является доля чистой прибыли на одну акцию:

$$Вп = Чп/М,$$

где: Чп - чистая прибыль;

М - число акций.

Чем выше этот показатель, тем успешней деятельность АО, гарантирующая высокие дивиденды.

Об уровне отдачи акционерного капитала можно судить по размеру чистой прибыли, приходящейся на величину акционерного капитала:

$$О = Чп/Ка,$$

где: Чп - чистая прибыль;

Ка - акционерный капитал.

5. Объединения предприятий: ассоциации, корпорации, концерны, консорциумы, ФПГ, холдинги.

Ассоциация - это добровольное объединение (союз) независимых производственных предприятий и организаций (научных, проектных, конструкторских, строительных и др.), которые имеют, как правило, ограниченную, а иногда и сугубо номинальную ответственность.

Участники ассоциации являются самостоятельными юридическими лицами и полностью отвечают по своим обязательствам перед законом и партнерами. Они несут ответственность за результаты деятельности ассоциации лишь тем имуществом, которое было ими добровольно передано в коллективное пользование, и не отвечают этим имуществом по обязательствам, которые закреплены непосредственно за предприятием. Ассоциация не отвечает за результаты деятельности предприятий, которые вошли в ее состав, если это специально не обусловлено уставом.

Предприятия и организации, которые входят в состав ассоциации, постоянно координируют свою деятельность, но лишь в той сфере, к которой имеет отношение ассоциация (в сфере выполнения строительных работ). Как правило, предприятия, которые входят в состав ассоциации, самостоятельно разрабатывают планы собственного экономического и социального развития. Иногда предприятия разрабатывают годовые и долгосрочные планы, согласовывая их с другими предприятиями. После согласования планов с партнерами ассоциации по установленному перечню показателей складывается объединенный план, выполнение которого контролируется правлением ассоциации.

Предприятия и организации, которые вступают в ассоциацию, заключают договор об общей деятельности. Члены ассоциации могут вступать в другие договорные обязательства без согласования их с другими участниками. Коллективным органом управления является хозяйственный совет, в состав которого входят директора, а иногда и другие специалисты. Совет, как правило, собирается не менее двух раз в год.

Решение совета принимается большинством голосов (50 % + 1). Хозяйственный совет ассоциации избирает правление и образует исполнительную дирекцию, избирает председателя ассоциации, который возглавляет правление.

Совет и исполнительная дирекция ассоциации не могут принимать решения, которое противоречит интересам отдельного предприятия или других членов ассоциации.

К функциям хозяйственного совета относятся:

- определение основных, выгодных для участников, направлений деятельности ассоциации;
- утверждение нормативных документов, которые регулируют внутренние взаимоотношения членов ассоциации;
- согласование планов деятельности предприятия и отчетов об их выполнении;
- утверждение инвестиционной политики и программ технического развития единиц, которые входят в состав ассоциации;
- организация прямых внутренних и внешних хозяйственных связей между предприятиями.

Текущая координация хозяйственной деятельности в период между заседаниями совета возложена на правление и исполнительную дирекцию ассоциации.

Главная цель членов ассоциации - повышение эффективности работы на основе коллективного предпринимательства. Для этого по согласию участников ассоциации могут быть полностью или частично централизованы функции управления:

- материально-техническим обеспечением;
- маркетингом;
- капитальным строительством;
- проектно-конструкторскими разработками и организацией технического развития производства;

- планово-экономическими расчетами и бухгалтерским учетом.

В аппарате управления создаются соответствующие подразделения, которые частично субсидируются предприятиями, но преимущественно действуют на основе хозрасчета по договорам с предприятиями.

Основным источником дохода аппарата управления являются субсидии, которые поступают на его содержание от основателей, а также средства, полученные за выполнение заключенных договоров, в том числе с посторонними заказчиками. За несвоевременное предоставление обязательных услуг членам ассоциации центр несет материальную ответственность в размере, предусмотренном соглашением.

По согласию участников в рамках ассоциации могут быть созданы централизованные инвестиционные фонды капитальных вложений, фонды технического и социального развития, фонды риска, конкретные целевые фонды, которые финансируют отдельные целевые программы, принятые участниками ассоциации, например программы по созданию и развитию социальной инфраструктуры, освоению строительства новых типов домов и сооружений и т.п.

Кроме того, для предоставления помощи предприятиям и организациям, которые входят в состав ассоциации и имеют временные финансовые затруднения, создается централизованный страховой фонд. Он создается на добровольных основах в согласованной и принятой правлением части и расходуется строго по смете, утвержденной правлением ассоциации.

Корпорация - одна из форм объединения капитала. В ее рамках обеспечивается тесная система финансовых, управленческих и организационных взаимодействий между участниками. Этот вид договорного соглашения отличает финансовая зависимость от одного или группы предпринимателей. В корпорации совмещаются производственные, научные и коммерческие интересы с делегированием отдельных полномочий централизованного регулирования деятельности каждого из участников.

Основные черты:

добровольность; объединение интересов;

сохранение участниками хозяйственной самостоятельности и прав юридического лица.

В странах с развитой экономикой корпорация является основной формой организации производства.

Первая особенность данной формы - четкое разграничение капитала-собственности и капитала-функции, что означает:

- а) ограниченную ответственность акционеров, которые рискуют только деньгами,
потраченными на покупку акций;
- б) юридическую независимость самой корпорации.

Вторая особенность заключается в способности аккумулировать, централизовать и переливать капитал.

Корпорация является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, расчетные счета в банках, печать, свое имущество, несет ответственность по своим обязательствам. Формирование средств осуществляется за счет вступительных взносов участников, отчислений от прибыли предприятия, прибыли от коммерческой деятельности, включая торговые и кредитные операции.

Корпорация может создавать филиалы и представительства, образовывать инвестиционный резервный фонд, выступать налогоплательщиком, координировать исследования для нужд членов корпорации, организовывать сбыт продукции и т.д.

Консорциум - временное объединение для решения конкретных задач промышленного и банковского капитала. Например, осуществление проекта «Конкорд» было предпринято международным консорциумом компаний. Большинство крупных проектов - строительство плотин, мостов, автодорог, ГЭС, ТЭЦ осуществляется консорциумами. После выполнения задачи консорциум прекращает деятельность.

Концерн - уставное объединение промышленных предприятий, научных организаций, банков, торговых организаций на основе финансовой зависимости от одного или группы предприятий.

Как и все объединения, он создается для оперативного совместного решения различных задач, расширения их возможностей в научно-техническом, производственном и коммерческом развитии, более эффективном использовании всех видов ресурсов.

Финансово-промышленные группы (ФПГ) - создаются с целью привлечения инвестиций, восстановления связей между предприятиями, повышения эффективности производства.

Отличительные признаки ФПГ:

1. ядром является финансовая компания (банк, страховая компания);
2. ФПГ иногда основана на структуре торгового дома;
3. участие промышленной части, которую составляют предприятия различных отраслей.

4. ФПГ объединяет три типа организаций: торговые, промышленные и кредитно-финансовые.

Преимущества:

1. взаимодействие финансовых и промышленных капиталов;
2. единая политика ценообразования;
3. развитие процесса кооперации производства.

Возможности образования:

1. договорное объединение частных предприятий;
 2. по решению правительства с участием государственных предприятий;
 3. по межправительственным соглашениям.
- (например: ФПГ «Приморье» - банк «Имексбанк», страховая компания, торговый дом, строительный трест и управление, завод ЖБИ. заправки, гостиница «Черное море», «Универмаг», паркинг,).

Холдинг - это акционерная компания, использующая свой капитал для приобретения акций других компаний. В активы холдинговых систем входят контрольные пакеты акций дочерних фирм. Холдинговые системы включают главную и дочерние фирмы. Материнская компания эффективно контролирует их деятельность, реально распоряжается собственностью, во много раз превышающую фактически ей принадлежащую. Это приводит к концентрации капитала, облегчает решения финансовых и хозяйственных проблем, обеспечивает слаженность действий. За рубежом холдинги часто выходят за рамки национальных границ, образуя транснациональные компании (ТНК), такие как «Зингер», «Кодак», «Сименс». Основные преимущества в том, что они борются с конкурентами своей объединенностью. Основная организационно-правовая форма - ОАО. При участии в холдингах строительных организаций последние получают большие возможности получения заказов на выполнение СМР.

2. Проектирование систем управления

9.1 Сущность процесса проектирования

Сущность процесса проектирования заключается в разработке конструкций и технологических процессов для строительства, которые должны с минимальными затратами и максимальной эффективностью выполнять предписанные им функции в требуемых условиях.

Проектирование любого технологического объекта - создание, преобразование и представление в принятой форме образа этого еще не существующего объекта. Образ объекта или его составных частей может создаваться в воображении человека в результате творческого процесса или генерироваться в соответствии с некоторыми алгоритмами в процессе взаимодействия человека и ЭВМ.

Проектирование включает в себя разработку технического предложения и (или) технического задания (ТЗ), отражающих эти потребности, и реализацию ТЗ в виде проектной документации.

Результатом проектирования, как правило, служит полный комплект документации, содержащий достаточные сведения для изготовления объекта в заданных условиях. Эта документация и есть проект, точнее, окончательное описание объекта. Следовательно, проектирование - процесс, заключающийся в получении и преобразовании исходного описания объекта в окончательное описание на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характеров.

Проектирование сложных объектов основано на применении идей и принципов, изложенных в ряде теорий и подходов. Наиболее общим подходом является системный подход, идеями которого пронизаны различные методики проектирования сложных систем.

Проектирование является сложным многоэтапным процессом, в котором могут принимать участие большие коллективы специалистов, целые институты и научно-производственные объединения, а также организации заказчиков, которым предстоит эксплуатировать разработанную аппаратуру.

С точки зрения содержания решаемых задач процесс проектирования разбивают на следующие этапы:

- - системотехническое проектирование, при котором выбираются и формулируются цели проектирования, обосновываются исходные данные и определяются принципы построения системы. При этом формируется структура проектируемого объекта, его составных частей, которыми обычно являются функционально завершенные блоки, определяются энергетические и информационные связи между составными частями. В результате формируются и формулируются частные технические задания на проектирование отдельных составных частей объекта;
- функциональное проектирование, имеет целью реализацию составных частей системы (комплексов, устройств, узлов). При этом оптимизируют параметры (осуществляют структурный и параметрический синтез) с точки зрения обеспечения наилучшего функционирования и эффективного производства;
- конструирование, называемое также техническим проектированием, решает задачи компоновки схем и размещения элементов и узлов. При этом стремятся оптимизировать принимаемые решения по конструктивно-технологическим, экономическим и эксплуатационным показателям. На этом этапе проектирования разрабатывают техническую документацию, необходимую для изготовления и эксплуатации;

- технологическая подготовка производства обеспечивает разработку технологических процессов изготовления отдельных блоков и всей системы в целом. На этом этапе проектирования создается технологическая документация на основе предшествующих результатов. Каждый этап проектирования сводится к формированию описаний проектируемого изделия, относящихся к различным иерархическим уровням и аспектам его создания и работы. Этапы проектирования состоят из отдельных проектных процедур, которые заканчиваются частным проектным решением.

Типичными для проектирования процедурами являются анализ и синтез описаний различных уровней и аспектов.

Процедура анализа состоит в определении свойств заданного (или выбранного) описания. Примерами такой процедуры могут служить расчет конструкций.

Анализ позволяет оценить степень удовлетворения проектного решения заданным требованиям и его пригодность.

Процедура синтеза заключается в создании проектного решения (описания) по заданным требованиям, свойствам и ограничениям. При этом в процессе синтеза может создаваться структура объекта (структурный синтез) либо могут определяться параметры элементов, обеспечивающие требуемые характеристики (параметрический синтез).

Процедуры анализа и синтеза в процессе проектирования тесно связаны между собой, поскольку обе они направлены на создание приемлемого или оптимального проектного решения.

Типичной проектной процедурой является оптимизация, которая приводит к оптимальному (по определенному критерию) проектному решению.

Процедура оптимизации состоит в многократном анализе при целевом изменении параметров схемы до удовлетворительного приближения к заданным характеристикам. Оптимизация обеспечивает создание (синтез) проектного решения, но включает поэтапную оценку характеристик (анализ).

Проектные процедуры состоят из отдельных проектных операций. Например, в процессе анализа математических моделей приходится решать дифференциальные и алгебраические уравнения, осуществлять операции с матрицами. Такие операции могут иметь обособленный характер, но в целом они образуют единую проектную процедуру.

Проектные процедуры и операции выполняются в определенной последовательности, называемой маршрутом проектирования.

Маршруты проектирования могут начинаться с нижних иерархических уровней описаний (восходящее проектирование) либо с верхних (нисходящее проектирование).

Между всеми этапами проектирования существует глубокая взаимосвязь. Так, определение окончательной конструкции и разработка всей технической документации часто не могут быть выполнены до окончания разработки технологии. В процессе конструирования и разработки технологии может потребоваться коррекция принципиальных схем, структуры системы и даже исходных данных. Поэтому процесс проектирования является не только многоэтапным, но и многократно корректируемым по мере его выполнения, т. е. проектирование носит итерационный характер.

В процессе проектирования необходимо не просто создать объект, который будет обеспечивать заданное функционирование, но и оптимизировать по широкому спектру функциональных, конструкторско-технологических, эксплуатационных и экономических показателей. На отдельных этапах для отдельных частных задач оптимизацию можно осуществить на основе разработанных формальных математических методов. Часто на этапе проектирования трудно было предвидеть некоторые требования, вытекающие из условий эксплуатации. Развитие проектирования базируется на системном подходе и совершенствовании процессов проектирования с применением математических методов и средств вычислительной техники, комплексной автоматизации трудоемких и рутинных проектных работ, замены макетирования и натурного моделирования математическим моделированием, использованием эффективных методов многовариантного проектирования и оптимизации, а также повышением качества управления проектированием.

9.2 Методология системного подхода и анализа к проблеме проектирования сложных систем

Системный подход позволяет найти оптимальное, в широком смысле, решение задачи проектирования за счет всестороннего, целостного рассмотрения как проектируемого изделия, так и самого процесса проектирования, и способен привести к подлинно творческим новаторским решениям, включая крупные изобретения и научные открытия.

Главным средством автоматизации проектирования являются ЭВМ и управляемые ими другие технические средства, которые создают необходимую основу для полной реализации потенциальных возможностей системного подхода.

Системный подход получает все большее распространение при проектировании и управлении. Сущность системного подхода состоит в том, что объект проектирования или управления рассматривается как система, т. е. как единство взаимосвязанных элементов, которые образуют единое целое и действуют в интересах реализации единой цели. Системный подход требует рассматривать каждый элемент системы во взаимосвязи и взаимозависимости с другими эле-

ментами, вскрывать закономерности, присущие данной конкретной системе, выявлять оптимальный режим ее функционирования. Системный подход проявляется, прежде всего, в попытке создать целостную картину исследуемого или управляемого объекта. Исследование или описание отдельных элементов при этом не является самодовлеющим, а производится с учетом роли и места элемента во всей системе.

Методическим средством реализации системного подхода к исследованию, проектированию или управлению сложным процессом служит системный анализ, под которым понимается совокупность приемов и методов исследования объектов (процессов) посредством представления их в виде систем и их последующего анализа.

Системными объектами являются параметры изучаемой системы: вход, процесс, выход, цель, обратная связь и ограничения. Под действием системных объектов понимается качество параметров объектов. Свойства позволяют количественно описывать объекты, выражая их в присущих им единицах, обладающих определенной размерностью.

Если элементы накладывают взаимные ограничения на поведение друг друга, это свидетельствует о том, что между ними существует связь. Наличие связи между элементами и их свойствами является условием наличия системы.

Системный анализ предполагает системный подход и к изучению связей между элементами, между подсистемами и системой.

Процесс функционирования сложной системы происходит на многих уровнях. Система расчленяется на подсистемы, которые представляют собой компоненты, необходимые для существования и действия системы.

Центральный этап методологии системного анализа - определение целей. Для проектировщиков важно четко представлять себе, что требуется от будущей системы управления, какие результаты желательны. Следовательно, необходимо иметь определенный набор требований к системе, т.е. четко сформулированную цель проектирования. Уже на самых первых фазах уяснения задачи необходимо иметь представление о тех целях, которые предполагается достичь в результате проектирования технологического процесса, в результате управления им.

Формулирование целей создает возможность выбора связанных с ними критериев. В системном анализе под критерием понимается правило, по которому проводится отбор тех или иных средств достижения цели. Критерий в общем случае дополняет понятие цели и помогает определить эффективный способ ее достижения. В том случае, когда между целью и средствами ее достижения имеется четкая однозначная связь, критерий может быть задан в виде аналитического выражения. Эта ситуация типична, например, для

"простых" систем проектирования или управления, когда критерий, заданный в виде функционала, позволяет найти управляющие воздействия, обеспечивающие заданную цель. Поэтому в таких ситуациях понятия цели и критерия не различают. В сложных системах с высокой степенью неопределенности, когда цели носят качественный характер и получить аналитическое выражение не представляется возможным, следует отличать цели от критериев, характеризуя средства достижения цели.

Критерий должен отвечать ряду требований. Он должен, во-первых, формулировать основную, а не второстепенную цель функционирования управляемой системы, во-вторых, отражать все существенные стороны деятельности системы, т. е. быть достаточно представительным. В-третьих, критерий должен быть чувствительным к существенным изменениям, возникающим в процессе функционирования управляемой системы.

Для проектирования и управления всегда желательно иметь единственный критерий оптимальности, что облегчает принятие решений и позволяет решить задачу оптимизации математически.

Системный подход требует прослеживания как можно большего числа связей - не только внутренних, но и внешних, - чтобы не упустить действительно существенные связи и факторы и оценить их влияние на систему.

При разработке систем управления производственными процессами в связи с применением ЭВМ неизбежно приходится рассматривать, прежде всего, такие вопросы, как совершенствование структуры управления, методы подготовки и принятия решений и, соответственно, формирование целей и критериев, используемых в процессе проектирования.

Существенное место в понятии системы занимает принцип целостности, согласно которому взаимосвязь и взаимодействие объектов порождает новые, системные свойства объекта, не присущие отдельным его элементам.

- точки зрения системного подхода к автоматизации проектирования процесс проектирования представляет собой многослойную иерархическую процедуру с оптимизацией решений в каждом слое.

Принцип иерархичности в проектировании и управлении, а также принцип целостности обуславливают необходимость построения системы критериев, когда частные критерии, предназначенные для решения задач низшего звена управления (подсистемы), логически совпадают с критериями, применяемыми на более высоком иерархическом уровне.

В процессе проектирования и управления сопоставляются выходные величины, т.е. результат функционирования системы, с критерием. Следовательно, критерий в управляемой системе - это признак, по которому выбирается наиболее эффективный способ достижения цели. Он является той величиной, которую

нужно максимизировать или минимизировать при управлении системой в соответствии с целью ее деятельности.

Таким образом, система - это достаточно сложный объект, который можно расчленить на составляющие элементы или подсистемы. Элементы информационно связаны друг с другом и с окружающей объект средой.

Совокупность связей образует структуру системы. Система имеет алгоритм функционирования, направленный на достижение определенной цели.

9.3 Системный подход к задаче автоматизированного проектирования

Системный подход к задачам автоматизированного проектирования требует реализации совместного проектирования объекта или процесса (САПР) и автоматизированной системы управления этим процессом (АСУТП).

- связи с этим в последние годы речь идет уже не о решении отдельных задач, а о совместном проектировании этих двух процессов.

Традиционное раздельное рассмотрение задач проектирования и производства изделий уже не удовлетворяет потребностям сегодняшнего дня, т. к. не может гарантировать ни высокого качества проектирования, ни надлежащего уровня организации производственных процессов, обеспечивающих их реализацию.

Однако именно в процессе проектирования порождается существенная часть информации, используемой для организации производства. Появилось новое понятие: автоматизированный технологический комплекс (АТК).

Совместно функционирующие САПР и управляющая ими АСУТП составляют автоматизированный технологический комплекс (АТК).

9.4 Этапы проектирования сложных систем

Рассмотрим основные этапы проектирования с позиций технологии обработки информации.

Традиционно проектирование сложных технических систем подразделяют на следующие этапы или стадии разработки :

- техническое задание на проектируемый объект;
- научно-исследовательская работа ;
- эскизный проект;
- технический проект;
- рабочий проект;
- технология изготовления и испытания спроектированного объекта (опытного образца или партии), внесения коррекции (при необходимости).

10 Системы автоматизированного проектирования

10.1 Структура САПР

Как и любая сложная система, САПР состоит из подсистем. Различают подсистемы проектирующие и обслуживающие.

Проектирующие подсистемы непосредственно выполняют проектные процедуры. Примерами проектирующих подсистем могут служить подсистемы геометрического трехмерного моделирования объектов, изготовления конструкторской документации, схемотехнического анализа.

Обслуживающие подсистемы обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, их совокупность часто называют системной средой (или оболочкой) САПР. Типичными обслуживающими подсистемами являются:

- подсистемы управления проектными данными,
- **подсистемы разработки и сопровождения программного обеспечения CASE (Computer Aided Software Engineering),**
- обучающие подсистемы для освоения пользователями технологий,

реализованных в САПР.

Структурирование САПР по различным аспектам обуславливает появление **видов обеспечения САПР**. Принято выделять семь видов обеспечения:

- *техническое обеспечение (ТО)*, включающее различные аппаратные средства (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое коммутационное оборудование, линии связи, измерительные средства);
- *математическое обеспечение (МО)*, объединяющее математические методы, модели и алгоритмы для выполнения проектирования;
- *программное обеспечение (ПО)*, представляемое компьютерными программами для САПР;
- *информационное обеспечение (ИО)*, состоящее из баз данных (БД),

систем управления базами данных (СУБД), а также включающее другие данные, используемые при проектировании;

- *лингвистическое обеспечение (ЛО)*, выражаемое языками общения между проектировщиками и ЭВМ, языками программирования и языками обмена данными между техническими средствами САПР;

- *методическое обеспечение* (МетО), включающее различные методики проектирования; иногда к МетО относят также математическое обеспечение;
- *организационное обеспечение* (ОО), представляемое штатными расписаниями, должностными инструкциями и другими документами, регламентирующими работу проектного предприятия.

Отметим, что вся совокупность используемых при проектировании данных называется информационным фондом САПР. Базой данных (БД) называют упорядоченную совокупность данных, отображающих свойства объектов и их взаимосвязи в некоторой предметной области. Доступ к БД для чтения, записи и модификации данных осуществляется с помощью СУБД, а совокупность БД и СУБД называют банком данных (БнД).

Классификацию САПР осуществляют по ряду признаков, например, по приложению, целевому назначению, масштабам (комплексности решаемых задач), характеру базовой подсистемы — ядра САПР.

10.2 Типы САПР в области архитектуры и строительства.

По целевому назначению различают САПР или подсистемы САПР, обеспечивающие разные аспекты (страты) проектирования. Так, в составе САПР появляются САЕ/CAD/CAM системы.

По масштабам различают отдельные *программно-методические комплексы* (ПМК) САПР, например, комплекс анализа прочности изделий в соответствии с **методом конечных элементов** (МКЭ); системы с уникальными архитектурами не только программного (software), но и технического (hardware) обеспечений.

По характеру базовой подсистемы различают следующие разновидности САПР:

1. САПР на базе подсистемы машинной графики и геометрического моделирования. Эти САПР ориентированы на приложения, где основной процедурой проектирования является конструирование, т.е. определение пространственных форм и взаимного расположения объектов.

Поэтому к этой группе систем относится большинство САПР в области проектирования, построенных на базе графических ядер.

2. *САПР на базе СУБД*. Они ориентированы на приложения, в которых при сравнительно несложных математических расчетах перерабатывается большой объем данных. Такие САПР преимущественно встречаются в технико-экономических приложениях, например, при проектировании

бизнес-планов, но имеют место также при проектировании объектов, подобных щитам управления в системах автоматики.

3. *САПР на базе конкретного прикладного пакета.* Фактически это автономно используемые программно-методические комплексы, например, имитационного моделирования производственных процессов, расчета прочности по методу конечных элементов, синтеза и анализа систем автоматического управления и т.п. Часто такие САПР относят к системам CAE. Примерами могут служить математические пакеты типа *MathCAD*.
4. Комплексные (интегрированные) САПР, состоящие из совокупности подсистем предыдущих видов. Характерными примерами комплексных САПР являются CAE/CAD/CAM-системы.

10.3 Основы методологии проектирования ИС (САПР)

- настоящее время существует необходимость формирования новой методологии построения информационных систем.

Цель такой методологии заключается в регламентации процесса проектирования ИС и обеспечении управления этим процессом с тем, чтобы гарантировать выполнение требований, как к самой ИС, так и к характеристикам процесса разработки.

Внедрение методологии должно приводить к снижению сложности процесса создания ИС за счет *полного и точного описания этого процесса*, а также применения современных методов и технологий создания ИС на всем жизненном цикле ИС - от замысла до реализации.

Методики и средства проектирования автоматизированных систем (САПР) подразделяются на три крупных уровня, соответствующих созданию интегрированной корпоративной системы, отдельных автоматизированных систем управления, программно-методических комплексов и компонентов автоматизированных систем.

- основе различных методологий моделирования предметной области ИС лежат принципы последовательной детализации абстрактных категорий. Обычно модели строятся на трех уровнях: на внешнем уровне (определении требований), на концептуальном уровне (спецификации требований) и внутреннем уровне (реализации требований).

Так, на внешнем уровне модель отвечает на вопрос, что должна делать система, то есть определяется состав основных компонентов системы: объектов, функций, событий, организационных единиц, технических средств.

На концептуальном уровне модель отвечает на вопрос, как должна функционировать проектируемая система? Иначе говоря, определяется характер взаимодействия компонентов системы одного и разных типов.

На внутреннем уровне модель отвечает на вопрос: «С помощью каких программно-технических средств реализуются требования к системе?»

С позиции жизненного цикла ИС описанные уровни моделей соответственно строятся на этапах анализа требований, логического (технического) и физического (рабочего) проектирования.

Для каждого класса сложных ИС (САПР, ERP, геоинформационные системы и т.д.) есть фирмы, специализирующиеся на разработке программных (а иногда и программно-аппаратных) систем. Многие из них на основе одной из базовых технологий реализуют свой подход к созданию САПР и придерживаются стратегии либо тотального поставщика, либо открытости и расширения системы приложениями и дополнениями третьих фирм.

К проектированию *ИС* непосредственное отношение имеют два направления деятельности:

1. собственно проектирование *ИС* конкретных предприятий (отраслей) на базе готовых программных и аппаратных компонентов с помощью специальных инструментальных средств разработки;
2. проектирование упомянутых компонентов *ИС* и инструментальных средств, ориентированных на многократное применение при разработке многих конкретных информационных систем.

Сущность первого направления может быть выражена словами “*системная интеграция*”. Разработчик *ИС* должен быть специалистом в области системотехники, хорошо знать международные стандарты, состояние и тенденции развития информационных технологий и программных продуктов, владеть инструментальными средствами разработки приложений (*CASE-средствами*) и быть готовым к восприятию и анализу автоматизируемых прикладных процессов в сотрудничестве со специалистами соответствующей предметной области [14].

Существует ряд фирм, специализирующихся на разработке проектов *ИС* (например, *Price Waterhouse*, *Jet Info*, *Consistent Software* и др.)

Второе направление в большей мере относится к области разработки математического и программного обеспечения для реализации функций *ИС* — моделей, методов, алгоритмов, программ на базе знания системотехники, методов анализа и синтеза проектных решений, технологий программирования, операционных систем и т. п.

Как собственно САПР, так и компоненты САПР являются сложными системами и при их проектировании нужно использовать один из стилей проектирования, например, нисходящее проектирование (Top-of-Design). Четкая реализация

нисходящего проектирования приводит к спиральной модели разработки (например, ПО), на каждом витке спирали блоки предыдущего уровня детализируются, используются обратные связи (альтернативой является так называемая каскадная модель, относящаяся к поочередной реализации частей системы).

Рассмотрим этапы нисходящего проектирования ИС.

Верхний уровень проектирования АС часто называют *концептуальным проектированием*. **Концептуальное проектирование** выполняют в процессе предпроектных исследований, формулировки ТЗ, разработки эскизного проекта и прототипирования (согласно ГОСТ 34.601-90, эти стадии называют формированием требований к АС, разработкой концепции АС и эскизным проектом).

1) Предпроектные исследования проводят путем анализа (обследования) деятельности предприятия (компании, учреждения, офиса), на котором создается или модернизируется АС. При этом нужно получить ответы на вопросы: что не устраивает в существующей технологии? Что можно улучшить? Кому это нужно и, следовательно, каков будет эффект? Перед обследованием формируются и в процессе его проведения уточняются цели обследования — определение возможностей и ресурсов для повышения эффективности функционирования предприятия на основе автоматизации процессов управления, проектирования, документооборота и т.п.

Содержание обследования — выявление структуры предприятия, выполняемых функций, информационных потоков, имеющихся опыта и средств автоматизации. Обследование проводят системные аналитики (системные интеграторы) совместно с представителями организации-заказчика.

2) На основе анализа результатов обследования строят **модель**, отражающую деятельность предприятия на данный момент (до реорганизации). Ее называют **моделью "As Is"**. Далее разрабатывают исходную концепцию АС. Эта концепция включает в себя предложения по изменению структуры предприятия, взаимодействию подразделений, информационным потокам, что выражается в **модели "To Be"** (как должно быть). Результаты анализа конкретизируются в ТЗ на создание АС. В ТЗ указывают потоки входной информации, типы выходных документов и предоставляемых услуг, уровень защиты информации, требования к производительности (пропускной способности) и т.п. ТЗ направляют заказчику для обсуждения и окончательного согласования.

3) Эскизный проект (техническое предложение) представляют в виде проектной документации, описывающей архитектуру системы, структуру ее подсистем, состав модулей. Здесь же содержатся предложения по выбору базовых программно-аппаратных средств, которые должны учитывать прогноз раз-

вития предприятия. В отношении аппаратных средств и особенно ПО такой выбор чаще всего есть выбор фирмы-поставщика необходимых средств (или, по крайней мере, базового ПО), так как правильная совместная работа программ разных фирм достигается с большим трудом. В проекте может быть предложено несколько вариантов выбора. При анализе выясняются возможности покрытия автоматизируемых функций имеющимися программными продуктами и, следовательно, объемы работ по разработке оригинального ПО. Подобный анализ необходим для предварительной оценки временных и материальных затрат на автоматизацию. Учет ресурсных ограничений позволяет уточнить достижимые масштабы автоматизации, подразделить проектирование АС на работы первой, второй и т.д. очереди.

4) После принятия эскизного проекта разрабатывают прототип АС, представляющий собой набор программ, эмулирующих работу готовой системы. Благодаря прототипированию можно не только разработчикам, но и будущим пользователям АС увидеть контуры и особенности системы и, следовательно, заблаговременно внести коррективы в проект. Как на этапе обследования, так и на последующих этапах целесообразно придерживаться определенной дисциплины фиксации и представления получаемых результатов, основанной на той или иной методике формализации спецификаций. Формализация нужна для однозначного понимания исполнителями и заказчиком требований, ограничений и принимаемых решений. При концептуальном проектировании применяют ряд спецификаций, среди которых центральное место занимают модели преобразования, хранения и передачи информации. Модели, полученные в процессе обследования предприятия, являются моделями его функционирования. В процессе разработки ИС модели, как правило, претерпевают существенные изменения (переход от "As Is" к "To Be") и в окончательном виде модель "To Be" рассматривают в качестве модели проектируемой АС.

Различают функциональные, информационные, поведенческие и структурные модели:

- - *Функциональная модель* системы описывает совокупность выполняемых системой функций.
 - *Информационная модель* отражает структуры данных — их состав и взаимосвязи.
 - *Поведенческая модель* описывает информационные процессы (динамику функционирования), в ней фигурируют такие категории, как состояние системы, событие, переход из одного состояния в другое, условия перехода, последовательность событий, осуществляется привязка ко времени.

- *Структурная модель* характеризует морфологию системы (ее построение) — состав подсистем, их взаимосвязи.

Таким образом, на основании изучения особенностей функционирования строительных САПР разработаны основные методологические принципы построения и моделирования информационной технологии передачи и преобразования данных в системах автоматизированного проектирования.

3. Технология и стандарты управления.

8 Информационные системы управления, производства и проектирования

Информационная поддержка этапа производст-

ва продукции осуществляется **автоматизированными системами управления предприятием (АСУП) и автоматизированными системами управления технологическими процессами (АСУТП).**

АСУП относятся системы планирования и управления предприятием **ERP** (Enterprise Resource Planning), планирования производства и требований к материалам **MRP-2** (Manufacturing Requirement Planning) и упомянутые выше системы **SCM**.

Наиболее развитые системы **ERP** выполняют различные бизнес-функции, связанные с планированием производства, закупками, сбытом продукции, анализом перспектив маркетинга, управлением финансами, персоналом, складским хозяйством, учетом основных фондов и т.п..

Системы **MRP-2** ориентированы, главным образом, на бизнес- функции, непосредственно связанные с производством. В некоторых случаях системы **SCM** и **MRP-2** входят как подсистемы в **ERP**, в последнее время их чаще рассматривают как самостоятельные системы.

Промежуточное положение между АСУП и АСУТП занимает производственная исполнительная система **MES** (Manufacturing Execution Systems), предназначенная для решения оперативных задач управления проектированием, производством и маркетингом.

- состав АСУТП входит система **SCADA** (Supervisory Control and Data Acquisition), выполняющая диспетчерские функции (сбор и обработка данных о состоянии оборудования и технологических процессов) и помогающая разрабатывать ПО для встроенного оборудования. Для непосредственного программного управления технологическим оборудованием используют системы **CNC** (Computer Numerical Control) на базе контрол-

леров (специализированных компьютеров, называемых промышленными), которые встроены в технологическое оборудование с числовым программным управлением (ЧПУ). Системы CNC называют также встроенными компьютерными системами.

На этапе реализации продукции выполняются функции управления отношениями с заказчиками и покупателями, проводится анализ рыночной ситуации, определяются перспективы спроса на планируемые изделия. Эти функции возложены на систему **CRM**.

Функции обучения обслуживающего персонала выполняют интерактивные электронные технические руководства **IETM** (Interactive Electronic Technical Manuals). С их помощью выполняются диагностические операции, поиск отказавших компонентов, заказ дополнительных запасных деталей и некоторые другие операции на этапе эксплуатации систем.

Управление данными в едином информационном пространстве на протяжении всех этапов жизненного цикла изделий возлагается на систему управления жизненным циклом продукции **PLM** (Product Lifecycle Management). Характерная особенность **PLM** — обеспечение взаимодействия различных автоматизированных систем многих предприятий, т.е. технологии **PLM** (включая технологии **CPC**) являются основой, интегрирующей информационное пространство, в котором функционируют **САПР, ERP, PDM, SCM, CRM** и другие автоматизированные системы многих предприятий.

CALS-технологии определяют как технологии комплексной компьютеризации сфер производства, цель которых — унификация и стандартизация спецификаций промышленной продукции на всех этапах ее жизненного цикла. Основные спецификации представлены проектной, технологической, производственной, маркетинговой, эксплуатационной документацией. В **CALS**-системах предусмотрены хранение, обработка и передача информации в компьютерных средах, оперативный доступ к данным в нужное время и в нужном месте с возможностью их правильной интерпретации.

Главная задача создания и внедрения **CALS**-технологий — обеспечение единого описания и интерпретации данных, независимо от места и времени их получения в общей системе, имеющей масштабы вплоть до глобальных.

Структура проектной, технологической и эксплуатационной документации, языки ее представления должны быть стандартизованными.

Тогда становится реальной успешная работа над общим проектом разных коллективов, разделенных во времени и пространстве и использующих разные **CAE/CAD/CAM**-системы. Одна и та же конструкторская документация может

быть использована многократно в разных проектах, а одна и та же технологическая документация адаптирована к разным производственным условиям, что позволяет существенно сократить и удешевить общий цикл проектирования и производства. Кроме того, упрощается эксплуатация систем.

- русском языке понятию **CALS** соответствуют **ИПИ** (Информационная Поддержка Изделий).

CALS-технологии призваны служить средством, интегрирующим промышленные автоматизированные системы в единую многофункциональную систему. Целью интеграции автоматизированных систем проектирования и управления является повышение эффективности создания и использования сложной техники.

ИС автоматизированного проектирования (САПР) - предназначены для автоматизации функций инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новой техники или технологии. Основными функциями подобных систем являются: инженерные расчеты, создание графической документации (чертежей, схем, планов), создание проектной документации, моделирование проектируемых объектов.

- САПР различных отраслей промышленности принято выделять системы **функционального, конструкторского и технологического проектирования**.

Первые из них называют **системами расчетов и инженерного анализа** или *системами CAE* (Computer Aided Engineering).

Системы конструкторского проектирования называют системами **CAD** (Computer Aided Design). Проектирование технологических процессов выполняется в автоматизированных системах технологической подготовки производства (**АСТПП**), входящих как составная часть в *системы CAM* (Computer Aided Manufacturing).

Для решения проблем совместного функционирования компонентов САПР различного назначения, координации работы систем CAE/CAD/CAM, *управления проектными данными* и *проектированием* разрабатываются системы, получившие название **систем управления проектными данными**

PDM (Product Data Management). Системы **PDM** либо входят в состав модулей конкретной САПР, либо имеют самостоятельное значение и могут работать совместно с разными САПР.

На большинстве этапов жизненного цикла, начиная с определения предприятий-поставщиков исходных материалов и компонентов и кончая реализацией продукции, требуются услуги системы *управления цепочками поставок* — **Supply Chain Management (SCM)**.

Цепь поставок обычно определяют как совокупность стадий увеличения добавленной стоимости продукции при ее движении от компаний-поставщиков компаниям-потребителям. Управление цепью поставок подразумевает продвижение материального потока с минимальными издержками. При планировании производства система SCM управляет стратегией позиционирования продукции. Если время производственного цикла меньше времени ожидания заказчика на получение готовой продукции, то можно применять стратегию "изготовление на заказ". Иначе приходится использовать стратегию "изготовление на склад". При этом во время производственного цикла должно входить время на размещение и исполнение заказов на необходимые материалы и комплектующие на предприятиях-поставщиках.

*В последнее время усилия многих компаний, производящих программно-аппаратные средства автоматизированных систем, направлены на создание систем электронного бизнеса (**E - commerce**). Задачи, решаемые системами E - commerce, сводятся не только к организации на сайтах Internet витрин товаров и услуг. Они объединяют в едином информационном пространстве запросы заказчиков и данные о возможностях множества организаций, специализирующихся на предоставлении различных услуг и выполнении тех или иных процедур и операций по проектированию, изготовлению, поставкам заказанных изделий.*

Проектирование непосредственно под заказ позволяет добиться наилучших параметров создаваемой продукции, а оптимальный выбор исполнителей и цепочек поставок ведет к минимизации времени и стоимости выполнения заказа.

Координация работы многих предприятий-партнеров с использованием технологий Intrenet возлагается на системы *E - commerce*, называемые **системами управления данными в интегрированном информационном пространстве - CPC** (Collaborative Product Commerce).

На этапах жизненного цикла в строительстве широко применяются следующие ИТ:

"Электронные" САПР – обеспечивающие моделирование, комплексное описание компонентов проектируемых устройств и т. д. Здесь выделяют "легкие" (с меньшим числом функций и более дешевые), "средние" и "тяжелые" САПР (с расширенными возможностями и более дорогие).

специализированные информационные технологии и системы, например, **CASE** (Computer-Aided Software / System Engineering)-технологии, **SCADA** (Supervisor Control And Data Acquisition) системы, системы моделирования и анализа изделий и т.д.

технологии клас-

са MRPII (Manufacturing Resource Planning) и **ERP** (Enterprise Resource Planning

), обеспечивающие решение широкого спектра **задач планирования ресурсов и управления деятельностью предприятий**.

В последние годы, характеризующиеся ожесточением конкуренции, интенсивно **развиваются CRM** (Customer Relationship Management) системы как набор приложений или в виде надстройки над ERP.

- - CRM-системах акцент делается на взаимоотношения "компания — клиент" и, прежде всего, удержание старых клиентов за счет учета их индивидуальных потребностей и особенностей.

Основными разработчиками ERP-систем являются фирмы Oracle, Microsoft, SAP, BAAN, People Soft и многие другие. К ведущим компаниям СНГ на рынке ERP-систем относятся "Парус", "Галактика", "АйТи", "Цефей"

Основные типы АС с их привязкой к тем или иным этапам жизненного цикла изделий указаны на рис. 8.1. и 8.2.

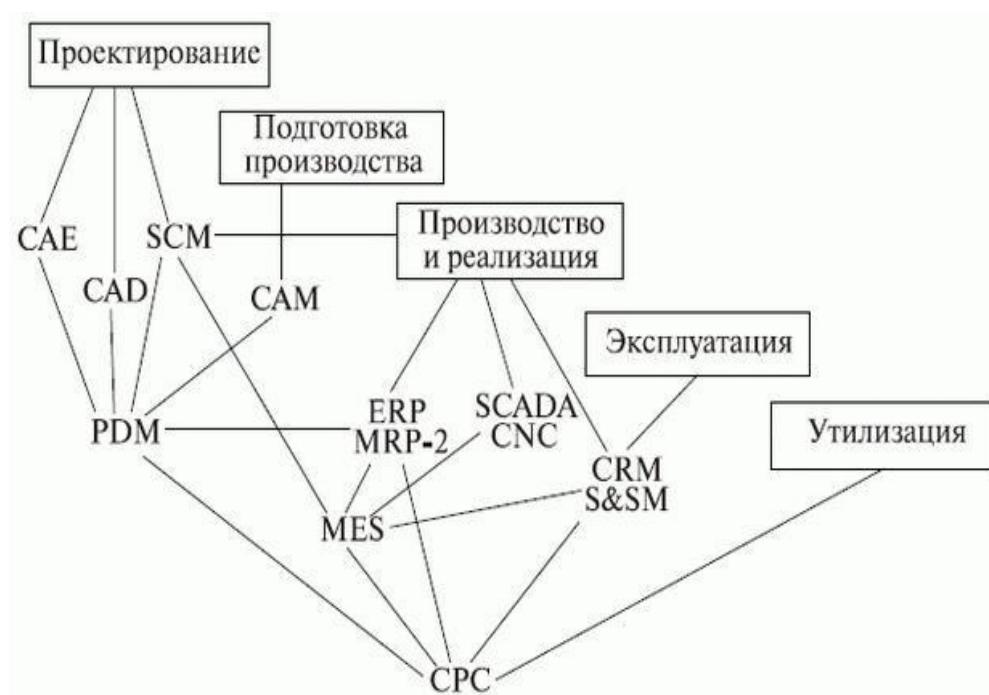


Рис.8.1 - Этапы жизненного цикла изделий и используемые виды АС

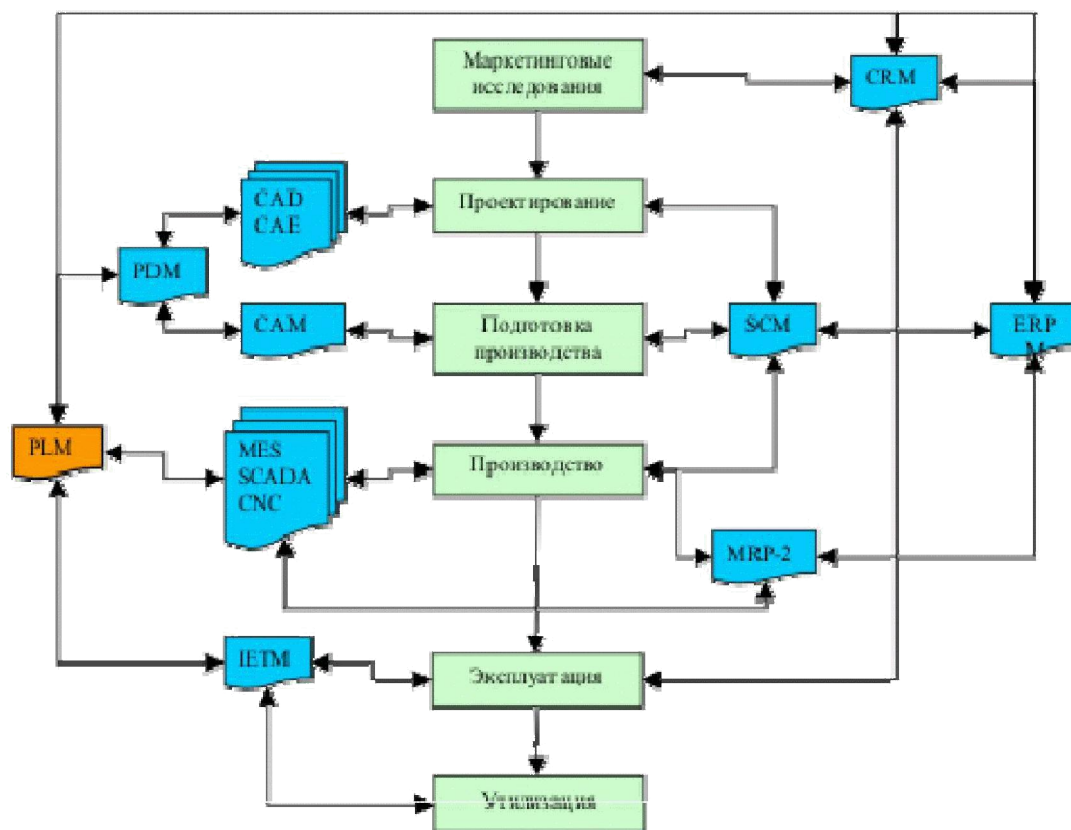


Рис. 8.2 - Структура и взаимосвязь используемых АС

Основные определения CAD/CAE/CAM/PDM/PLM систем:

CAD (*Computer Aided Design*) - система автоматизированного проектирования (**САПР**) — программный пакет, предназначенный для создания чертежей, конструкторской и/или технологической документации и/или 3D моделей. Современные системы автоматизированного проектирования обычно используются совместно с системами автоматизации инженерных расчётов и анализа **CAE** (*Computer-aided engineering*). Данные из **CAD**-систем передаются в **CAM** (*Computer-aided manufacturing*) — система автоматизированной разработки программ обработки деталей для станков с ЧПУ или ГАПС (Гибких автоматизированных производственных систем).

Обычно охватывает создание геометрических моделей изделия (твердотельных, трехмерных, составных), а также генерацию чертежей изделия их сопровождение. Следует отметить, что русский термин «САПР» по отношению к промышленным системам имеет более широкое толкование, чем «CAD» — он включает в себя CAD, CAM и CAE.

CAE (*Computer-aided engineering*) — общее название для программ или программных пакетов, предназначенных для инженерных расчётов, анализа и симуляции физических процессов. Расчётная часть пакетов чаще всего основана на численных методах решения дифференциальных уравнений, таких как: метод конечных элементов, метод конечных объёмов, метод конечных разностей и др. Позволяют при помощи расчетных методов оценить, как поведет себя компьютерная модель изделия в реальных условиях эксплуатации. Помогают убедиться в работоспособности изделия, без привлечения больших затрат времени и средств.

Современные системы автоматизации инженерных расчётов (CAE) применяются совместно с CAD-системами (зачастую интегрируются в них, в этом случае получаются гибридные CAD/CAE-системы).

CAM (*Computer-aided manufacturing*) — подготовка технологического процесса производства изделий, ориентированная на использование ЭВМ. Под термином понимаются как сам процесс компьютеризированной подготовки производства, так и программно-вычислительные комплексы, используемые инженерами-технологами.

Русским аналогом термина является АСТПП — автоматизированная система технологической подготовки производства. Фактически же технологическая

подготовка сводится к автоматизации программирования оборудования с ЧПУ (2- осевые лазерные станки), (3- и 5-осевые фрезерные станки с ЧПУ; токарные станки, обрабатывающие центры ; автоматы продольного точения и токарно-фрезерной обработки; ювелирная и объемная гравировка).

Следует отметить, что как правило, большинство программно-вычислительных комплексов совмещают в себе решение задач CAD/CAM, CAE/CAM, CAD/CAE/CAM.

PDM (*Product Data Management*) — система управления данными об изделии — организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии. При этом в качестве изделий могут рассматриваться различные сложные технические объекты (корабли и автомобили, самолёты и ракеты, компьютерные сети и др.). PDM-системы являются неотъемлемой частью PLM-систем.

В PDM-системах обобщены такие технологии, как:

- управление инженерными данными (engineering data management — EDM);
- управление документами;
- управление информацией об изделии (product information management — PIM);
- управление техническими данными (technical data management — TDM);
- управление технической информацией (technical information management— TIM)
- управление изображениями и манипулирование информацией, всесторонне определяющей конкретное изделие.
- базовые функциональные возможности **PDM**-систем охватывают следующие основные направления:
- управление хранением данных и документами;
- управление потоками работ и процессами;
- управление структурой продукта;
- автоматизация генерации выборок и отчетов;
- механизм авторизации.
- - помощью PDM-систем осуществляется отслеживание больших массивов данных и инженерно-технической информации, необходимых на этапах проектирования, производства или строительства, а также поддержка эксплуатации, сопровождения и утилизации технических изделий. Такие данные, относящиеся к одному изделию и организованные PDM-системой, называются цифровым макетом. PDM-системы интегрируют информацию любых форматов и

типов, предоставляя её пользователям уже в структурированном виде (при этом структуризация привязана к особенностям современного промышленного производства). PDM-системы работают не только с текстовыми документами, но и с геометрическими моделями и данными, необходимыми для функционирования автоматических линий, станков с ЧПУ и др, причём доступ к таким данным осуществляется непосредственно из PDM-системы.

- помощью PDM-систем можно создавать отчеты о конфигурации выпускаемых систем, маршрутах прохождения изделий, частях или деталях, а также составлять списки материалов. Все эти документы при необходимости могут отображаться на экране монитора производственной или конструкторской системы из одной и той же БД. Одной из целей PDM-систем и является обеспечение возможности групповой работы над проектом, то есть, просмотра в реальном времени и совместного использования фрагментов общих информационных ресурсов предприятия.

PLM (*Product Lifecycle Management*) — технология управления жизненным циклом изделий. Организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии и связанных с ним процессах на протяжении всего его жизненного цикла, начиная с проектирования и производства до снятия с эксплуатации. При этом в качестве изделий могут рассматриваться различные сложные технические объекты (корабли и автомобили, самолёты и ракеты, компьютерные сети и др.). Информация об объекте, содержащаяся в PLM-системе, является цифровым макетом этого объекта. По сути, **PLM** - является практически синонимом **CALS**.

4. Методические основы создания АСОИУ

1. Сущность АСОИУ.

АСУ является частным случаем системы управления (СУ) соответствующего уровня, в которой, помимо двух понятий «система» и «управление», синтезируется понятие автоматизации управленческих функций и процессов, перечисленных выше.

Автоматизация — важнейшая черта современного этапа развития общества, опирающаяся на достижения науки и вместе с тем стимулирующая и убыстряющая развитие науки, а также других направлений в технике и отраслей народного хозяйства.

Автоматизация означает выполнение некоторых процессов и операций без участия человека — с помощью автоматов и тому подобных устройств. Автоматизация может быть частичной и комплексной — для всех основных процессов и

сторон функционирования системы. В связи с этим можно ввести понятие степени или коэффициентов полноты и глубины автоматизации процесса и производства в целом, понимая под степенью полноты, например, процент автоматизированных операций из общего их числа на данном предприятии (стройке), а под степенью глубины — процент параметров, охваченных автоматизацией.

Полнота и глубина автоматизации в кибернетических системах зависят:

- 1) от подготовленности к ней операций на объекте (производства, строительства, обслуживания, снабжения, транспортировки и др. и управленческих функции планирования, учета, контроля, принятия решений, регулирования и т.п.).
- 2) от наличия и характеристик средств автоматизации (ЭВМ и др.), а также от наличия различных видов обеспечения эффективного функционирования этих средств и объектов управления;
- 3) от наличия научно-теоретической базы, т. е. моделей и математических методов для понимания и анализа процессов в системах и их элементах, а также алгоритмов и программ для реализации моделей, языка общения человека и автомата.

Весьма большое значение при автоматизации процессов управления имеют характер и степень осуществимости целей и задач, решаемых в системах в тех или иных условиях, так как цели должны ставиться в зависимости от наличия условий решения проблем. В конечном итоге вся информационная увязка этих факторов происходит в ЭВМ.

Только с появлением ЭВМ как мощного средства автоматизации управленческих процессов стала возможной массовая комплексная автоматизация производственных процессов, организация их в единый производственно-управленческий конвейер. Наличие подходящих ЭВМ и других технических средств — одно из главных условий автоматизации и реализуемости АСУ.

Не менее важным является также наличие соответствующих кадров, обеспечивающих правильную постановку задач автоматизации и управления и реализацию указанных выше условий для построения АСУ. Современные ЭВМ позволяют контролировать одновременно огромное количество параметров производственных процессов, управлять этими процессами посредством различных устройств — автоматов, роботов, а также давать советы операторам. Из изложенного нетрудно видеть, каково может быть разнообразие вариантов (или градаций) АСУ по степени автоматизации числа объектов, производственных процессов, операций и параметров на объекте управления, числу иерархических уровней, функций, исполнительных органов. Однако понимание сущности АСУ как сложной, многоаспектной комплексной и целостной системы должно увязываться с полнотой охвата ею функций и структур, числа объектов и связей между ними, их масштабов и областей функционирования (деятельности) не

только в смысле автоматизации с помощью ЭВМ, но и в смысле возможностей их формализации, моделирования, охвата мировоззренческо-теоретических проблем и возможностей не только отдельных коллективов, но и всего общества.

Можно сказать, что АСУ – это фокус многих проблем современности. Здесь связаны многими и разнообразными компоненты, такие как: люди (коллективы) техника (ЭВМ, периферийные устройства, связь), ресурсы (включая время и материалы), продукция (здания, сооружения, машины), энергия и информация, а также тезаурус, включающий обобщенные представления и знания людей по методам, моделям, алгоритмам описания и увязки всех этих компонентов. Заметим, что связями в АСУ могут быть не только физические объекты и каналы связи, но и собственно производственно-технологические и управленческие процессы. В связи с изложенным возникает методологическая проблема отбора указанных компонентов из внешней среды и формирование их в систему — АСУ.

Легко видеть, что каждое, даже бинарное, отношение между указанными компонентами или их элементами в АСУ уже дает определенный узкий аспект ее исследования.

Важнейшими аспектами являются, как уже указывалось выше, методологический, технический, технологический, экономический и социологический, а также их комбинации. Под экономическим аспектом исследования понимается изучение экономических отношений компонентов АСУ и окружающей среды, согласование их целей с общими целями системы, оценка экономической эффективности и целесообразности различных решений и действий в материальных и информационных процессах. Социологический аспект учитывает взаимосвязи и отношения людей и коллективов, их поведение, мотивы, устойчивость и эффективность деятельности. Другие аспекты ясны по своему смыслу. Во всех аспектах можно выделить множество задач, которые могут с различной глубиной моделироваться и «автоматизироваться», т. е. решаться с помощью ЭВМ, но означает ли это, что АСУ — это ЭВМ плюс методы плюс программы? Четкого, достаточно удовлетворительного определения АСУ нет, потому что трудно втиснуть в узкие рамки краткого определения различные стороны и аспекты автоматизированной системы. Каждый специалист дает свое понимание АСУ: специалист по ЭВМ — машинную обработку информации, математик — математические модели и методы, технолог — операции и процессы и т. д., системотехник должен охватывать все аспекты.

Рассмотрим несколько основных определений АСУ, схематически отображенных на рис. 4.1.

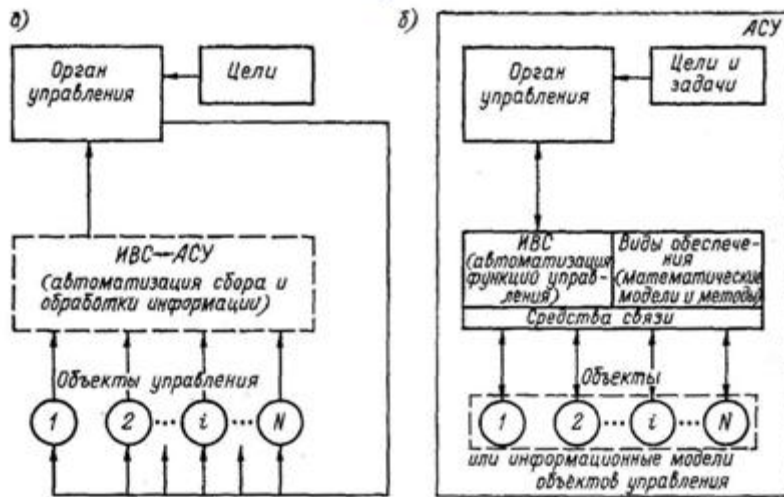


Рис. 4.1. Схемы АСУ в соответствии с основными определениями.

«АСУ — это человеко-машинная система, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления в различных сферах человеческой деятельности. При этом оптимизация, управления состоит в выборе такого варианта управления, при котором достигается экстремальное значение некоторого критерия, характеризующего качество управления».

К сожалению, это официальное определение, очевидно, не может быть признано как всеобъемлющее, так как, согласно этому определению, суть АСУ сводится лишь к автоматизации некоторых функций — сбора и обработки информации, оставляя вне автоматизации и собственно АСУ оптимизационные задачи в управлении, а по существу все основные функции и структуру систем управления. Однако это определение достаточно верно определяет лишь некоторую градацию АСУ (из их возможного множества), соответствующую текущему уровню их совершенства. В этом смысле АСУ представляет собой дополнительную к обычным СУ информационно-перерабатывающую (вычислительную) систему (ИВС). На наш взгляд, главный признак в определении АСУ должен состоять или в отнесении АСУ полностью к классу кибернетических систем или только к подклассу управляющих систем, без учета типа объекта управления, в которых предусмотрена та или иная полнота автоматизации заданных множеств управленческих функций и задач.

В связи с этим можно дать следующее наиболее общее определение АСУ. АСУ — большая (или сложная) кибернетическая система, объединяющая в информационном единстве объект и орган управления соответствующего уровня с коллективами людей и необходимыми ресурсами, снабженная вычислительной системой, с различными видами обеспечения и средствами связи для осуществления автоматизированного эффективного управления при выполнении поставленных целей в тех или иных условиях.

Так как любая сложная организационная система может быть представлена в виде кибернетической системы, то каждая организация может быть в принципе преобразована в АСУ путем встраивания в нее специально организованной информационно-вычислительной системы (ИВС) при условии перестройки и сопряжения с ней структуры управляющей части (органа) данной организации. Если это условие не выполнено, то эффективность АСУ может быть невысокой, а затраты значительны.

Пусть имеем некоторую организацию (например, строительный трест) с определенной структурой аппарата управления. Придадим ему ИВС — в простейшем случае в виде ЭВМ (ВЦ) с необходимыми ресурсами (людьми, рабочими площадями, пакетами программ и т. п.). Вряд ли можно считать, что при этом получится эффективная АСУ, так как в АСУ должно быть такое сочетание структуры управления и средств автоматизации и связи, которое порождает непрерывный устойчивый ритм автоматизированной обработки информации, принятия и реализации решений, отображающей в динамике функционирования объектов управления (строек). Может показаться, что включение в состав АСУ объекта управления и органа управления приведет к их поглощению в составе АСУ. Однако это не так. АСУ является информационной системой, в которой объект управления представлен в информационном смысле как органическая часть структуры качественно нового автоматизированного управления и инструмент в руках руководителей организаций.

Для простоты и большей определенности можно рассматривать АСУ как автоматизированную управляющую часть в кибернетической системе, т. е. объединение органа управления с ВС (ИВС), в которой объект управления представлен соответствующими информационными потоками (или информационной моделью того или иного вида).

В заключение вкратце остановимся на вопросе об источниках эффективности в сфере управления за счет внедрения асу.

Оценка целесообразности создания АСУ основывается на определении и количественном выявлении источников ее эффективности. Источники экономической эффективности автоматизации управления хозяйственными объектами заключаются в существующих на них потенциальных резервах производства, которые могут проявиться и быть использованы под воздействием тех или иных функции АСУ и решаемых ею задач. Неупорядоченность и несогласованность производственных и хозяйственных процессов вызывают немалые потери в народном хозяйстве. К их числу прежде всего относятся производственные потери и упущения использования материальных, денежных и трудовых факторов производства и его организации, влияющие на себестоимость выпуска продукции на промышленном предприятии, недоиспользование основных производст-

венных фондов вследствие нерациональной и неполной их загрузки, потерн и потенциальные резервы, влияющие на использование оборотных средств.

Изучение и анализ отечественного и зарубежного опыта применения электронно-вычислительной техники в управлении убедительно показывают, что в основе эффективного её использования лежит понимание ЭВМ как инструмента для построения качественно новой системы управления.

Применение в АСУ математических методов организации и планирования и вычислительных средств обработки данных обеспечивает осуществление оптимальных решений по размещению, организации и обслуживанию производства, загрузке производственных мощностей, использованию предметов труда и рабочей силы.

Существующие в практике хозяйствования в силу причин организационного характера потери рабочего времени, простои оборудования, неритмичная работа, брак, излишние запасы материальных ценностей, потерн материальных ресурсов подлежат первоочередному охвату функциями и задачами АСУ с целью их последующего значительного снижения. Например, осуществляемые в рамках АСУ упорядочение организации материального снабжения предприятия, оперативное регулирование производства, рационализация нормативов организации производственного процесса, повышение уровня ритмичности и реализации продукции имеют своим следствием сокращение величины заделов незавершенного производства, запасов материальных ресурсов и готовой продукции. В конечном итоге все это приводит к значительному снижению оборотных средств на предприятии.

Организация производственных процессов с точки зрения планирования и регулирования многовариантна. Один и тот же план, одно и то же регулирующее воздействие могут иметь большое количество вариантов. Среди множества вариаций имеется наилучший, оптимальный вариант. Но прежде чем получить наилучший вариант, требуется переработать большое количество информации. Вычислительная техника в отличие от человека способна в кратчайшие сроки перебрать большое количество вариантов управленческих решений, на основе которых человеку представляется возможным отобрать наилучший, оптимальный вариант, обоснованный расчетом.

Вследствие многократного превосходства над человеком в скорости преобразования информации вычислительная техника, во-первых, берет на себя выполнение рутинных операций и, во-вторых, создает возможность реализации экономико-математических методов оптимизации управленческих решений.

Однако практическое значение вычислительной техники будет отражено не в полной мере, если ее возможности не связать с проблемой совершенствования существующих систем управления и на этой основе устранения имеющихся не-

достатков еще до внедрения вычислительной техники. В этом заключается одна из главных задач и проявляется эффективность внедрения АСУ. Если же при внедрении вычислительной техники сохраняются весь существующий порядок и методы управления, то эффективность от внедрения АСУ не всегда будет максимальной. Именно поэтому подготовительная работа к внедрению вычислительной техники должна состоять из двух основных направлений:

- устранения недостатков в планировании, учете и регулировании, выливающегося в разработку организации производства и управления применительно к условиям использования автоматизированных систем;
- собственно работы по внедрению вычислительной техники (подготовка шифров, справочников, картотек и т. д.).

Практика разработки и внедрения АСУ доказала, что помимо технологической роли вычислительной технике принадлежит важная организационная роль.

Технические средства управления «обнажают» недостатки, заставляют устранить их. При разработке АСУ ни на минуту нельзя забывать о том, что технические средства являются лишь одним из элементов системы управления.

2. Классификация автоматизированных систем управления.

В качестве основного классификационного признака АИС - целесообразно рассматривать особенности автоматизируемой профессиональной деятельности — процесса переработки входной информации для получения требуемой выходной информации, в котором АИС выступает в качестве инструмента должностного лица или группы должностных лиц, участвующих в управлении организационной системой

В соответствии с предложенным классификационным признаком можно выделить следующие классы АИС (рис. 4.2.):

- автоматизированные системы управления (АСУ);
- системы поддержки принятия решения (СППР);
- автоматизированные информационно-вычислительные системы (АИВС);
- автоматизированные системы обучения (АСО);
- автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС).

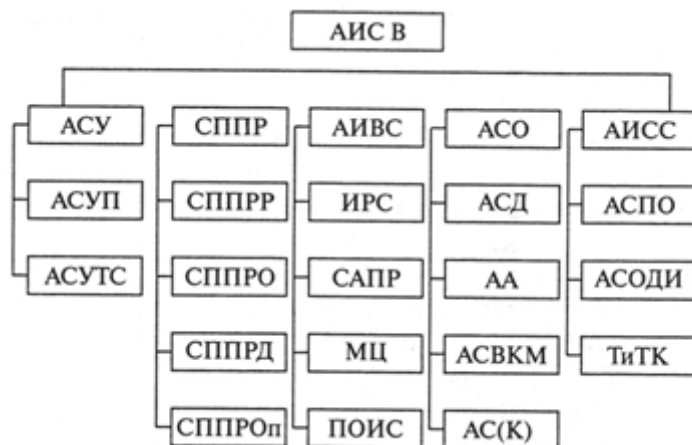


Рис. 4.2. Классификация АИС.

Рассмотрим особенности каждого класса АИС и характеристики возможных видов АИС в составе каждого класса.

Автоматизированная система управления представляет собой автоматизированную информационную систему, предназначенную для автоматизации всех или большинства задач управления, решаемых коллективным органом управления (министерством, дирекцией, правлением, службой, группой управления и т. д.). В зависимости от объекта управления различают АСУ персоналом и АСУ техническими средствами (АСУП и АСУТС). АСУ является организационной и технической основой реализации рациональной технологии коллективного решения задач управления в различных условиях обстановки. В этой связи разработка рациональной технологии организационного управления является определяющим этапом создания любой АСУ.

АСУП обеспечивает автоматизированную переработку информации, необходимой для управления организацией в повседневной деятельности, а также при подготовке и реализации программ развития.

АСУТС предназначены для реализации соответствующих технологических процессов. Они являются, по сути, передаточным звеном между должностными лицами, осуществляющими управление техническими системами, и самими техническими системами.

В настоящее время АСУТС нашли широкое распространение во всех развитых государствах. Объясняется это тем, что управление существующими новейшими технологическими процессами без применения АСУТС становится практически невозможным. Что касается АСУП, то в настоящее время такие системы широко используются в странах Запада, и непрерывно ведутся работы по созданию новых систем, в т. ч. на базе достижений в области искусственного интеллекта.

Системы поддержки принятия решений.

Системы поддержки принятия решений (СППР) являются достаточно новым классом АИС, теория создания которых в настоящее время интенсивно развивается.

СППР называется АИС, предназначенная для автоматизации деятельности конкретных должностных лиц при выполнении ими своих должностных (функциональных) обязанностей в процессе управления персоналом и (или) техническими средствами.

Выделяются четыре категории должностных лиц, деятельность которых отличается различной спецификой переработки информации: руководитель, должностное лицо аппарата управления, оперативный дежурный, оператор. В соответствии с четырьмя категориями должностных лиц различают и четыре вида

СППР: СППР руководителя (СППРР), СППР должностного лица аппарата управления (СППРО), СППР оперативного дежурного (СППРД) и СППР оператора (СППРОп).

Рассмотрим специфику деятельности должностных лиц, относящихся к каждой выделенной категории.

К категории «руководитель» относятся должностные лица, на которых возложено управление подчиненными должностными лицами (подразделениями) и принятие решений в процессе руководства. Основная форма деятельности руководителя — деловое общение.

Деятельность должностных лиц, относящихся к категории «руководитель», характеризуется следующими особенностями:

- при централизации принятия решений резко возрастают объемы информации, уменьшается время на обдумывание и анализ, растут сложности комплексного учета всех факторов;
- велика доля текущих задач, не позволяющих сосредоточиться на стратегических целях;
- в процессе деятельности преобладают приемы, обусловленные привычками, опытом, традициями и другими неформализуемыми обстоятельствами;
- при принятии решения руководитель не всегда в состоянии описать и даже представить достаточно полную умозрительную модель ситуации, а вынужден использовать лишь некоторое представление о ней;
- деятельность руководителя в значительной мере зависит от темперамента и стиля деятельности, от степени знаний причин и следствий, ясности представления взаимосвязей, объема имеющейся информации.

Перечисленные особенности деятельности должностных лиц категории «руководитель» обуславливают крайнюю сложность автоматизации их деятельности, которая содержит большое количество неформальных элементов, прежде всего таких, как оперативное и стратегическое управление, а также принятие решений. Исходя из особенностей деятельности руководителя, можно сформулировать следующие основные требования, предъявляемые к СППРР:

- наличие широкой информационной базы с возможностью оперативного поиска требуемой информации;
- наглядность представления информации в форме, адаптированной к запросам конкретного должностного лица (текста, таблиц, графиков, диаграмм и т. д.);
- обеспечение оперативной связи с другими источниками информации в системе управления и особенно с непосредственными помощниками;
- наличие диалоговых программных средств обеспечения принятия решений на основе формальных (математических) методов;

- простота работы при повышенной надежности технических и программных средств;
- обеспечение возможности накопления в памяти ЭВМ опыта и знаний (в рамках интеллектуальных СППР).

Необходимо отметить, что требования 2, 3 и 5 являются универсальными и относятся ко всем видам СППР.

В настоящее время требования 1, 2, 3 и 5 могут быть полностью удовлетворены с использованием известных информационных технологий. Что касается требований 4 и 6 (наличия программных средств обеспечения решений и накопления в памяти ЭВМ опыта и знаний), то их удовлетворение составляет основную теоретическую проблему, возникающую при создании СППРР.

К категории «должностное лицо аппарата управления» относятся специалисты, занимающиеся аналитической работой по подготовке решений руководителя и их документальным оформлением. Основу деятельности должностных лиц аппарата управления составляет оценка различных вариантов решения (проведение оценочных расчетов) и разработка проектов различных документов.

Эффективность функционирования аппарата управления во многом определяется продуктивностью деятельности специалистов, особенно в вопросах создания новой информации. Доля творческого труда в их работе достаточно высока. Именно эти специалисты обеспечивают практически всю информационную подготовку для принятия решения руководителем. Они являются основными исполнителями документов, определяя их качество.

СППРО должна прежде всего создать должностным лицам условия для плодотворного ведения аналитической работы и сведения к минимуму доли рутинных работ (поиск информации, оформление документов, проведение оперативных расчетов и т. д.).

Особенности деятельности должностных лиц аппарата управления определяют следующие основные требования к СППРО:

- обеспечение оперативного поиска и отображения всей информации, необходимой для подготовки решений и формирования проектов документов в пределах его компетентности;
- обеспечение возможности ведения оперативных расчетов и моделирования для оценки ситуации и подготовки вариантов решений;
- обеспечение возможности автоматизированной подготовки проектов документов (текстов, графиков, диаграмм и т. п.).

К основным элементам СППРО следует отнести средства ведения оперативных расчетов и моделирования, поскольку именно эти средства в наибольшей степени обеспечивают повышение эффективности и качества управления.

К категории «оперативный дежурный» относятся должностные лица, выполняющие обязанности по оперативному руководству организационной системой во время дежурства на соответствующих рабочих местах в течение определенного времени.

Основными особенностями деятельности оперативных дежурных являются:

- относительно узкий круг решаемых задач;
- жесткая регламентация деятельности в большинстве вариантов складывающейся обстановки;
- жесткий лимит времени на принятие решений и выполнение различных операций.

Перечисленные особенности деятельности оперативных дежурных определяют в качестве основных требований к СППРД обеспечение оперативного предоставления информации, необходимой оперативному дежурному в заранее определенных ситуациях, а также обеспечение оперативного анализа складывающейся ситуации. Последнее требование может быть обеспечено с использованием технологии экспертных систем.

К категории «оператор» могут быть отнесены должностные лица, выполняющие техническую работу по заранее определенному алгоритму. Основная особенность деятельности оператора — отсутствие необходимости принимать сложные решения в процессе своей деятельности. СППРОп должна обеспечивать возможность работы должностного лица со справочной информацией и возможность автоматизированной подготовки текстов документов.

Автоматизированные информационно-вычислительные системы (АИВС)

предназначены для решения сложных в математическом отношении задач, требующих больших объемов самой разнообразной информации. Таким образом, видом деятельности, автоматизируемой АИВС, является проведение различных (сложных и «объемных») расчетов. Эти системы используются для обеспечения научных исследований и разработок, а также как подсистемы АСУ и СППР в тех случаях, когда выработка управленческих решений должна опираться на сложные вычисления.

В зависимости от специфики области деятельности, в которой используются АИВС, различают следующие виды этих систем.

Информационно-расчетные системы (ИРС) — это автоматизированная информационно-расчетная система, предназначенная для обеспечения оперативных расчетов и автоматизации обмена информацией между рабочими местами в пределах некоторой организации или системы организаций. ИРС обычно сопрягается с автоматизированной системой управления и в рамках последней может рассматриваться как ее подсистема.

Технической базой ИРС являются, как правило, сети больших, малых и микро-ЭВМ. ИРС имеют сетевую структуру и могут охватывать несколько десятков и даже сотен рабочих мест различных уровней иерархии. Основной сложностью при создании ИРС является обеспечение высокой оперативности расчетов и обмена информацией в системе при строгом разграничении доступа должностных лиц к служебной информации.

Системы автоматизации проектирования (САПР) — это автоматизированная информационная система, предназначенная для автоматизации деятельности подразделений проектной организации или коллектива специалистов в процессе разработки проектов изделий на основе применения единой информационной базы, математических и графических моделей, автоматизированных проектных и конструкторских процедур. САПР является одной из систем интегральной автоматизации производства, обеспечивающих реализацию автоматизированного цикла создания нового изделия от предпроектных научных исследований до выпуска серийного образца.

В области экономики САПР могут использоваться при проектировании экономических информационных систем и их элементов. Кроме того, технология САПР может обеспечить создание автоматизированной системы отображения обстановки на экране в процессе ведения экономических операций или в ходе деловых игр различных типов.

Проблемно-ориентированные имитационные системы (ПОИС) предназначены для автоматизации разработки имитационных моделей в некоторой предметной области [23]. Например, если в качестве предметной области взять развитие автомобилестроения, то любая модель, создаваемая в этой предметной области, может включать стандартные блоки, моделирующие деятельность предприятий, поставляющих комплектующие; собственно сборочные производства; сбыт, обслуживание и ремонт автомобилей; рекламу и др.

Эти стандартные блоки могут строиться с различной детализацией моделируемых процессов и различной оперативностью расчетов. Пользователь, работая с ПОИС, сообщает ей, какая модель ему нужна (т. е. что необходимо учесть при моделировании и с какой степенью точности), а ПОИС автоматически формирует имитационную модель, необходимую пользователю.

В состав программного обеспечения ПОИС входят банки типовых моделей (БТМ) предметных областей, планировщик моделей, базы данных предметных областей, а также средства диалогового общения пользователя с ПОИС.

ПОИС является достаточно сложной АИС, реализуемой, как правило, с использованием технологии искусственного интеллекта на высокопроизводительных ЭВМ.

Моделирующие центры (МЦ) — автоматизированная информационная система, представляющая собой комплекс готовых к использованию моделей, объединенных единой предметной областью, информационной базой и языком общения с пользователями [23].

МЦ, так же как и ПОИС, предназначены для обеспечения проведения исследований на различных моделях. Но, в отличие от ПОИС, МЦ не обеспечивают автоматизацию создания имитационных моделей, а предоставляют пользователю возможность комфортной работы с готовыми моделями.

МЦ могут являться системами как коллективного, так и индивидуального использования и в принципе не требуют для своей реализации мощных ЭВМ.

Автоматизированные системы обучения (АСО)

Традиционные методы обучения специалистов в различных областях профессиональной деятельности складывались многими десятилетиями, в течение которых накоплен большой опыт.

Однако, как свидетельствуют многочисленные исследования, традиционные методы обучения обладают рядом недостатков. К таким недостаткам следует отнести пассивный характер устного изложения, трудность организации активной работы студентов, невозможность учета в полной мере индивидуальных особенностей отдельных обучаемых и т. д.

Одним из возможных путей преодоления этих трудностей является создание АСО — автоматизированных информационных систем, предназначенных для автоматизации подготовки специалистов с участием или без участия преподавателя и обеспечивающих обучение, подготовку учебных курсов, управление процессом обучения и оценку его результатов [23]. Основными видами АСО являются автоматизированные системы программированного обучения (АППО), системы обеспечения деловых игр (АСОДИ), тренажеры и тренажерные комплексы (ТиТК).

АСПО ориентированы на обучение в основном по теоретическим разделам курсов и дисциплин. В рамках АСПО реализуются заранее подготовленные квалифицированными преподавателями «компьютерные курсы». При этом учебный материал разделяется на порции (дозы) и для каждой порции материала указывается возможная реакция обучаемого. В зависимости от действий обучаемого и его ответов на поставленные вопросы АСПО формирует очередную дозу представляемой информации.

Наибольшую сложность при создании АСПО составляет разработка «компьютерного курса» для конкретной дисциплины. Именно поэтому в настоящее время наибольшее распространение получили «компьютерные курсы» по традиционным, отработанным в методическом плане дисциплинам (физике, элементарной математике, программированию и т. д.).

АСОДИ предназначена для подготовки и проведения деловых игр, сущность которых заключается в имитации принятия должностными лицами индивидуальных и групповых решений в различных проблемных ситуациях путем игры по заданным правилам.

В ходе деловой игры на АСОДИ возлагаются следующие задачи:

- хранение и предоставление обучаемым и руководителям игры текущей информации о проблемной среде в процессе деловой игры в соответствии с их компетенцией;
- формирование по заданным правилам реакции проблемной среды на действия обучаемых;
- обмен информацией между участниками игры (обучаемыми и руководителями игры);
- контроль и обобщение действий обучаемых в процессе деловой игры;
- предоставление руководителям игры возможности вмешательства в ход игры, например, для смены обстановки.

Технической базой АСОДИ являются высокопроизводительные ЭВМ или локальные вычислительные сети. Методологической базой АСОДИ, как правило, является имитационное моделирование на ЭВМ.

ТиТК предназначены для обучения практическим навыкам работы на конкретных рабочих местах. Они являются средствами индивидуального (тренажеры) и группового (тренажерные комплексы) обучения.

ТиТК являются достаточно дорогостоящими средствами обучения, а их создание требует больших затрат времени. Однако чрезвычайно высокая эффективность ТиТК при обучении таких специалистов, как летчики, водители, операторы систем управления и т. д., позволяет считать их достаточно перспективными видами АСО.

Автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС) — это автоматизированная информационная система, предназначенная для сбора, хранения, поиска и выдачи в требуемом виде потребителям информации справочного характера.

В зависимости от характера работы с информацией различают следующие виды АИСС:

- автоматизированные архивы (АА);
- автоматизированные системы делопроизводства (АСД);
- автоматизированные справочники (АС) и картотеки (АК);
- автоматизированные системы ведения электронных карт местности (АСВКМ) и др.

В настоящее время разработано большое количество разновидностей АИСС, и их количество продолжает увеличиваться. АИСС создаются с использованием

технологии баз данных, достаточно хорошо разработанной и получившей широкое распространение. Для создания АИСС, как правило, не требуется высокопроизводительной вычислительной техники.

В действующих неавтоматизированных системах управления большая часть управленческой работы, т. е. процессы получения, передачи, хранения и обработки производственной информации, осуществляется людьми — управленческим персоналом.

По мере внедрения АСУ человек постепенно освобождается от выполнения в первую очередь большого объема вычислительных и логических операций, составляющих так называемую механическую или рутинную работу управленческого персонала.

На более высоких уровнях автоматизации используются возможности вычислительной техники для освобождения управленческого персонала от выполнения работ, связанных с нахождением оптимальных решений, удовлетворяющих каким-либо заданным критериям оптимальности. Чаще всего это — задачи планирования производства, распределения материальных и людских ресурсов предприятия и выбора конструктивных и технологических параметров при технической подготовке производства.

Освобождение управленческого персонала от поиска оптимальных решений возможно в тех случаях и в том объеме, в которых удастся формализовать (иначе говоря, математически описать) задачу с учетом критериев оптимальности. Однако несмотря на использование ЭВМ и других технических средств в большинстве случаев завершающая часть (принятие решений) управленческих работ даже в полностью функционирующей АСУ выполняется (определяется) человеком.

К этой части относится значительная по объему работа управленческого персонала по принятию решений как на высших, так и на первичных (низших) уровнях управления.

Сложность современного производства, взаимодействие технических, экономических, социальных и других факторов делают формализацию принятия многих решений практически невозможной.

Решение в таких случаях остается за руководителями, более или менее точно учитывающими факторы в зависимости от производственного и жизненного опыта, экономической и политической подготовленности и личных качеств.

Однако из сказанного не следует делать ложного вывода о том, что к самой ответственной части управленческой деятельности, которой является принятие решений, автоматизация управления вообще непричастна. Наоборот, принимая решения, любой руководитель опирается на серию объективных данных, которые подготавливаются с помощью технических средств. Среди этих данных есть

показатели, полученные в результате простых арифметических действий, например итоговые данные выпуска продукции с начала смены, суток, месяца и т. д., отклонения от плана и т. д. Есть также показатели, полученные в результате сложных вариантов расчетов с их оптимизацией.

Объем, достоверность и своевременность получения руководителем такой информации существенно влияют на качество принимаемых им решений.

3. Структура АСОИУ.

Автоматизированная система организационного управления состоит из функциональной и обеспечивающей частей (рис. 4.3.). Обеспечивающая часть АСУ включает информационное, лингвистическое, техническое, программное, математическое, организационное, правовое, эргономическое обеспечение. Обеспечивающие подсистемы создают условия для нормального функционирования основной функциональной части АСУ и реализуют сам процесс автоматизации различных функций управления.

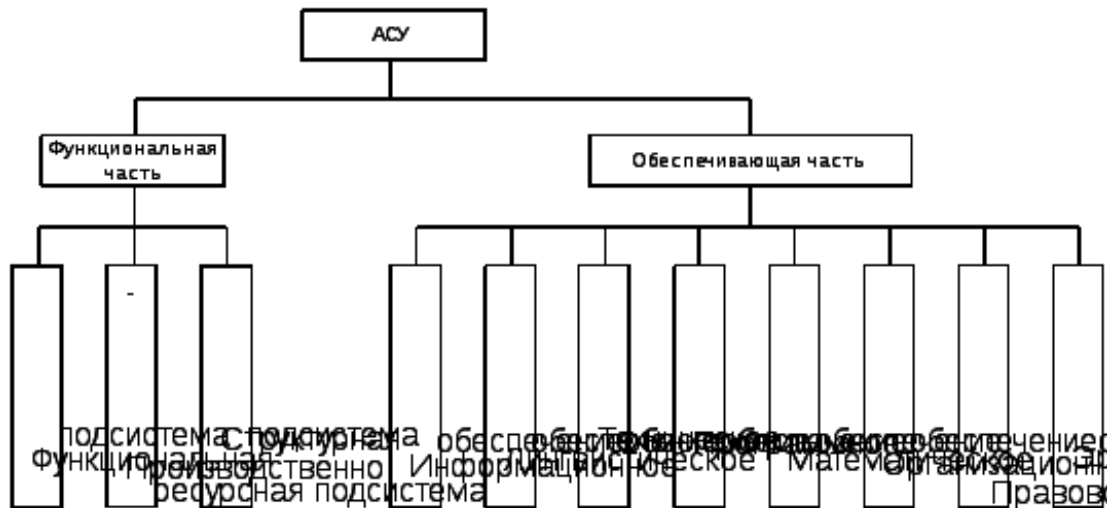


Рис. 4.3. Структура АСОИУ.

Охарактеризуем каждое из них более подробно.

- Информационное обеспечение (ИО) представляет собой совокупность проектных решений по объемам, размещению, формам организации информации, циркулирующей в АСУ. Оно включает в себя специально организованные для автоматического обслуживания совокупность показателей, классификаторов и кодовых обозначений элементов информации, унифицированные системы документации массивы информации в базах и банках данных на машинных носителях, а также персонал, обеспечивающий надежность хранения своевременность и качество технологии обработки информации. Любая система управления, в особенности автоматизированная, не может работать без информации о состоянии управляемого объекта и внешней среды, без передачи информации о принятых управляющих воздействиях. Информационное обеспечение АСУ играет важную роль в деятельности автоматизированной системы управления,

на ее основе формируются и производятся все расчетные операции. Информационная подсистема должна обеспечить все подсистемы АСУ необходимой информацией в требуемые сроки.

- Лингвистическое обеспечение (ЛО) объединяет совокупность языковых средств для формализации естественного языка, построения и сочетания информационных единиц в ходе общения пользователей со средствами вычислительной техники. С помощью лингвистического обеспечения осуществляется общение человека с машиной. ЛО включает информационные языки для описания структурных единиц информационной базы (документов, показателей, реквизитов и т. п.); языки управления и манипулирования данными информационной базы; языковые средства информационно-поисковых систем; языковые средства автоматизации проектирования ИС и ИТ; диалоговые языки специального назначения и другие языки; систему терминов и определений, используемых в процессе разработки и функционирования автоматизированных систем.
- Техническое обеспечение (ТО) представляет собой комплекс технических средств (технические средства сбора, регистрации, передачи, обработки, отображения, тиражирования информации, оргтехника и др.). Центральное место среди всех технических средств занимает ПК. Структурными элементами технического обеспечения наряду с техническими средствами являются также методические и руководящие материалы, техническая документация и обслуживающий их персонал.
- Программное обеспечение (ПО) включает совокупность программ, реализующих функции и задачи АСУ и обеспечивающих устойчивую работу комплексов технических средств. В состав программного обеспечения входят общесистемные и специальные программы, а также инструктивно-методические материалы по применению средств программного обеспечения и персонал, занимающийся его разработкой и сопровождением на весь период жизненного цикла ПО. К общесистемному программному обеспечению относятся программы, рассчитанные на широкий круг пользователей и предназначенные для организации вычислительного процесса и выполнения часто встречающихся вариантов обработки информации. Они позволяют расширить функциональные возможности ЭВМ, автоматизировать планирование очередности вычислительных работ, а также автоматизировать работу программистов. Специальное программное обеспечение представляет собой совокупность программ, разрабатываемых при создании АСУ конкретного функционального назначения. Оно включает пакеты прикладных программ, осуществлявших организацию данных и их обработку при решении функциональных задач АСУ

- Математическое обеспечение (МО) — совокупность математических методов, моделей и алгоритмов обработки информации, используемых при решении функциональных задач и в процессе автоматизации проекторочных работ. Математическое обеспечение включает средства моделирования процессов управления, методы и средства решения типовых задач управления, методы оптимизации исследуемых управленческих процессов и принятия решений (методы многокритериальной оптимизации, математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и т. п.). Техническая документация по этому виду обеспечения содержит описание задач, задания по алгоритмизации, экономико-математические методы и модели решения задач, текстовку и контрольные примеры их решения. Персонал составляют специалисты в области организации управления объектом, постановщики функциональных задач, математики-специалисты по моделированию процессов управления и вычислительным методам, проектировщики ИТ.
- Организационное обеспечение (ОО) представляет собой комплекс документов, составленный в процессе проектирования АСУ, утвержденный и положенный в основу эксплуатации. Они регламентируют деятельность персонала в условиях функционирования АСУ. В процессе решения задач управления данный вид обеспечения определяет взаимодействия работников управленческих служб и технологического персонала техническими средствами и между собой. Организационное обеспечение реализуется в различных методических и руководящих материалах по стадиям разработки, внедрения и эксплуатации АСУ частности, оно формируется при проведении предпроектного обследования, составлении технического задания и технико-экономического обоснования на проектирование, разработке проектных решений в процессе проектирования, выборе автоматизируемых задач, типовых проектных решений и пакетов прикладных программ (ППП), что отражается в технорабочей документации, а в процессе внедрения системы и ее эксплуатации корректируется и пополняется по мере расширения круга решаемых задач.
- Правовое обеспечение (ПрО) представляет собой совокупность правовых норм регламентирующих правоотношения при создании и внедрении АСУ. Правовое обеспечение на этапе разработки включает нормативные акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика, с правовым регулированием различных отклонений в ходе этого процесса, а также акты, необходимые для обеспечения процесса разработки АСУ различными видами ресурсов. Правовое обеспечение на этапе функционирования АСУ и ПК включает определение их статуса, правового поло-

жения и компетенции звеньев в организации, прав, обязанностей и ответственности персонала, порядка создания и использования информации, процедур ее регистрации, сбора, хранения, передачи и обработки, порядка приобретения и использования вычислительной и телекоммуникационной техники и других технических средств, создания и использования математического и программного обеспечения.

- Эргономическое обеспечение (ЭО) как совокупность методов и средств, используемых на разных этапах разработки и функционирования АСУ, предназначено для создания оптимальных условий (высококачественной, высокоэффективной и безошибочной деятельности человека, для ее быстрого освоения. В состав эргономического обеспечения входят: комплекс документации, содержащей эргономические требования к рабочим местам, информационным моделям, условиям деятельности персонала, а также набор наиболее целесообразных способов реализации этих требований и осуществления эргономической экспертизы уровня их реализации. комплекс методов учебно-методической документации и технических средств, обеспечивающих обоснование и формулировку требований уровню подготовки персонала, а также формированию системы отбора и подготовки персонала ИТ, комплекс методов и методик, обеспечивающих высокую эффективность деятельности персонала в АСУ.

Рассмотренные обеспечивающие подсистемы АСУ как правило, типичны по составу для различных экономических объектов. Другое дело набор функциональных подсистем. Их состав зависит от типа основной деятельности объектов (экономическая, производственная, административная, бытовая и т. п.), сферы их функциональной направленности производящие продукцию того или иного вида, оказывающие услуги транспортные, финансовые, банковские, страховые и т. п.), уровней управленческой деятельности (общегосударственный, региональный, муниципальный и т. п.).

В решении задач управления производством активную роль осуществляет функциональная часть АСУ и входящие в ее состав подсистемы. Именно они представляют собой способы отражения закономерностей развития и функционирования производства и методы воздействия на ход выполнения плана.

Функциональная часть АСУ — это часть автоматизированной системы управления, представляющая совокупность подсистем, в которых с помощью комплекса экономических и организационных методов, посредством указанных выше видов обеспечения осуществляется решение конкретных задач планирования, учета, анализа, принятия и реализации управленческих решений.

Конкретный набор подсистем функциональной части зависит от специфики организации, для которой разрабатывается автоматизированная система управления, от назначения АСУ, уровня управления и других факторов.

Поскольку единых критериев и подходов к выбору функциональных подсистем АСОУ нет, то в документах по разработке АСУ можно выделить различные составы подсистем.

Выбор состава подсистем АСУ затруднен тем, что министерства, главки, объединения, тресты, ДСК как объекты управления являются очень сложными, многосвязными, многоуровневыми системами, включающими в себя целый ряд различных по своей природе функций управления. Кроме того, ввиду наличия большого количества взаимозависимых связей и влияния на производственный процесс многочисленных факторов, хозяйственные процессы, протекающие в этих организациях, носят вероятностный характер. Одним из возможных путей деления функциональной части АСУ на подсистемы является выделение в ней структурных, функциональных, производственно-ресурсных подсистем.

В этом случае структурная подсистема объединяет задачи управления производственно-хозяйственной деятельностью тех конкретных подразделений строительной организации, которые в своей совокупности образуют ее структуру (например, подсистема управления трестом, ДСК, СУ и т. д.).

Функциональные подсистемы соответствуют отдельным функциям управления и включают комплексы задач, относящихся к реализации этих функций (например, подсистема планирования, контроля, учета и т. д.).

Под производственно-ресурсными подсистемами понимают подсистемы, обеспечивающие процесс управления ресурсами (например, подсистема управления материально-техническим снабжением, подсистема управления кадрами, подсистема управления машинами и механизмами и т. д.).

4. Основные принципы создания автоматизированных систем управления.

Исследования в области АСУ и практика их построения привели к необходимости разработки ряда принципов создания АСУ.

Принцип системного подхода. Этот принцип предусматривает проектирование АСУ на основе системного анализа как самого объекта, так и системы управления им. Это означает, что должны быть определены цели и критерии для функционирования объекта (вместе с системой управления) и проведен структурный анализ, вскрывающий весь комплекс вопросов, которые необходимо решить для того, чтобы проектируемая система наилучшим образом соответствовала установленным целям и критериям. В этот комплекс включаются вопросы не только технического, но также экономического, социального и организационного порядка.

Как отмечает В. М. Глушков, особенность системного подхода в использовании ЭВМ состоит в том, что машина (или комплекс машин) нацеливается на решение не случайного потока произвольных задач, о чем мы говорили выше, а на комплекс взаимосвязанных задач определенного класса. Информация, необходимая для решения задач, должна накапливаться в памяти ЭВМ заблаговременно, а не вводиться в нее вместе с программой лишь перед началом решения соответствующей задачи, т. е. необходимо создание банка данных систем. Состав и структура банка данных зависят от назначения системы. ..

Поскольку информация, содержащаяся в банке данных, постоянно изменяется, в системе обязательно должен быть предусмотрен процесс ее непрерывного обновления. Далее, системный подход предусматривает необходимость проведения некоторых подготовительных мероприятий с целью максимального уменьшения работы при подготовке данных, в частности использование специальной операционной системы и набора сервисных программ для передачи данных от одной рабочей программы к другой, а также для своевременного поиска и представления в необходимой форме информации, извлекаемой из банка данных. При комплексной автоматизации выходные данные одной задачи (или их часть) могут служить входными данными для других задач. При позадачном режиме работы ЭВМ эти данные сначала выводились бы из машины, а затем снова вводились в нее. При системном подходе не только не устраняется этот этап, но выходные данные одной задачи преобразуются таким образом, чтобы было удобно их использовать в других задачах.

Следующая особенность системного подхода связана с тем, что наряду с полностью автоматическими системами управления и обработки данных широкое распространение получают автоматизированные системы, которые включают в себя в качестве организационного составного элемента человека. Для обеспечения эффективного диалога человек — машина используются специальные, пульты (телетайпы, дисплеи и др.), а также специальные языки диалога и системы программ, организующие управление диалогом. Задача человека в такой системе состоит в оценке получаемых решений, в нахождении различных неформализованных путей для их решения. Системный подход требует, чтобы были разработаны специальные меры организационного характера, обеспечивающие эффективное функционирование всех элементов системы. Это организация хранения, контроля и обновления информационных массивов, организация четкого документооборота, четкое распределение функций и обязанностей и т. д. И, наконец, системный подход, как мы отмечали, заключается в переходе на работу по принципу новых задач.

Принцип новых задач. Впервые автоматизации подверглись относительно простые и громоздкие задачи рутинного характера. Автоматизация только рутин-

ных задач не дает должного экономического эффекта в улучшении организационного управления. Эффект, же, получаемый от экономии управленческого труда, далеко не всегда оправдывает установку сложной и дорогостоящей электронно-вычислительной техники. Поэтому при создании АСУ реализация этого принципа означает, что первоначально проводится анализ объекта управления и выявляются потери, происходящие от недостатков организационного управления (простой, нерациональное использование машин и механизмов и т. д.). В соответствии с результатами анализа намечаются задачи, которые до введения АСУ из-за их большого объема не решались или решались неполно. В условиях АСУ изыскиваются новые методы для решения этих задач, которые можно реализовать с помощью ЭВМ. Например, автоматизация сложившихся в строительстве методов календарного планирования работ, когда план формируется по схеме мастер—участок—СУ—трест, не имеет практически никакого смысла. В то же время решение задачи оптимизации календарного плана на уровне треста в целом, а затем уже выделение в качестве производных параметров планов работ СУ, участков, мастеров представляет собой качественно новую задачу. АСУ целесообразны в первую очередь на тех предприятиях, где они могут дать наибольший эффект.

Таким образом, принцип новых задач предусматривает применение ЭВМ не только для решения традиционно сложившихся методов и приемов управления, но и перестройку этих методов в соответствии с новыми возможностями, которыми располагает ЭВМ. Таким образом, это понятие выражает степень и уровень автоматизации управленческих процессов на данном предприятии. Однако достичь стопроцентной функциональной полноты управленческой деятельности, как правило, не представляется возможным, хотя с развитием методов и моделей СППР с каждым годом совершенствуется методология контроллинга, направленная на улучшение функционального компонента. Дело в том, что рыночные условия будут порождать новые ситуации, которые трудно предусмотреть заранее, на этапе проектирования системы. Однако применение математических моделей, учитывающих наличие в системе неполноты информации, позволяет преодолеть данное препятствие. Сегодня разработано достаточное количество экономико-математических методов, которые способны привнести в АСУ адаптационные свойства, обеспечивающие гибкое ее реагирование на изменение рыночной ситуации.

Принцип первого руководителя. Для успешной разработки и создания автоматизированной системы управления необходимо, чтобы заказ на АСУ, а также ее разработка и внедрение производились под непосредственным руководством первого руководителя (предприятия, объединения, министерства и др.), Отечественный и зарубежный опыт убедительно свидетельствует, что всякая попытка

передоверить дело создания АСУ второстепенным лицам часто приводит к тому, что система ориентируется на рутинные задачи управления -и не дает ожидаемого эффекта.

Активное и непосредственное участие пользователя АСУ на протяжении всего жизненного цикла системы является также обязательным условием ее успешного внедрения и дальнейшего функционирования.

Роль пользователя на всех стадиях создания АСУ огромна. Он заинтересован во всесторонней проверке работоспособности системы, учитывая необходимость дальнейшей самостоятельной эксплуатации всех видов обеспечения целом.

Кроме того, на нем лежит обязанность по наполнению банка данных реальной информацией и ответственность за ее достоверность. Особенно это касается специалистов, работающих с условно-постоянной, нормативно-справочной информацией. Текущая же переменная информация будет корректироваться по ходу функционирования системы. Таким образом, контрольная функция заказчика в период проведения приемосдаточных испытаний АСУ приобретает доминирующий характер. Итогом ввода в действие АСУ является формирование пакета организационно-распорядительной документации.

Принцип разумной типизации проектных решений. Типизация проектных решений АСУ является перспективным направлением проектирования систем.

Этот принцип важен, потому что разработка математического и программного обеспечения системы очень трудоемка и требует большого количества специалистов. Поэтому, создавая АСУ, нужно стремиться использовать как можно больше имеющихся типовых проектных решений по различным задачам и подсистемам, а также серийно выпускаемые технические средства, централизованно разработанные нормативы и т. п.,

Сейчас пытаются типизировать отдельные подсистемы АСУ, набирая их из типовых блоков и задач. Типизируются виды технологических комплексов и размеры предприятия, благодаря чему становится возможным принимать типовые проектные решения по выбору КТС, а это очень важно, так как типизируется программное и математическое обеспечение АСУ. Реализация этого принципа ускоряет внедрение АСУ и снижает затраты на их создание.

Принцип автоматизации документооборота. Этот принцип необходимо соблюдать при разработке АСУ. Это означает,, что надо автоматизировать не только те или иные расчеты, но и оформление "выходных документов, сбор исходных данных, передачу их и управляющих воздействий. Результаты решения отдельных задач выдаются на ЭВМ в виде готовых документов (например, часовые графики поставки раствора, бетона, железобетонных изделий ит. д.). Результаты решения многих задач, предназначенных для выработки решений человеком, должны выдаваться в виде справок для анализа и принятия решения.

По мере развития как экономики в целом, так и отдельных предприятий возникают новые задачи управления, совершенствуются и видоизменяются старые. Для того чтобы АСУ могли быстро реагировать на эти изменения, они должны снабжаться устройствами автоматизации программирования и переконфигурации информационных массивов.

Принцип однократности ввода данных. Предусматривает такое построение системы, которое позволяет информацию, введенную один раз, использовать для решения многих задач. Например, данные о состоянии объектов строительства, ежедневно передаваемые из автоматизированных диспетчерских пунктов, могут быть использованы в качестве исходных данных при составлении часовых и суточных графиков поставки изделий, конструкций и материалов; учете отставаний и т. д.

Важной чертой автоматизированной системы является совмещение подготовки исходных данных для ЭВМ с выпуском первичных документов. Таким способом автоматизируется сбор исходной информации. Реализовать этот принцип можно различными путями, например: объединяя обычный и машинный документы в единый с помощью дуаль-карт, документов, заполняемых магнитными чернилами, и т. д.; используя устройства, одновременно готовящие обычный документ и его машинную копию, непосредственно подключая к ЭВМ устройства, на которых готовятся первичные документы (телетайпы), и т. д.

Большие перспективы по снижению затрат инженерного труда открывает использование в АСУ принципа минимизации ввода и вывода информации, что имеет большое значение для увеличения эффективности использования ЭВМ. Важно также соблюдать этот принцип при обмене информацией между различными системами, для чего должен найти распространение документооборот на машинных носителях (например, на магнитных лентах).

Принцип согласованности пропускных способностей отдельных частей системы. Он состоит в том, что пропускная способность каждого последующего звена должна быть не меньше пропускной способности предыдущего звена. Это значит, что быстродействие ЭВМ следует увязывать с требуемым количеством каналов связи, предназначенных для передачи информации в вычислительный центр и результатов расчетов — потребителям. Количество работников, занимающихся обновлением нормативов, должно быть достаточным для непрерывного поддержания в удовлетворительном состоянии нормативно-справочной

Использование на практике указанных выше принципов позволяет создавать АСУ, удовлетворяющие следующим требованиям: своевременность, надежность, адаптивность, эффективность.

Своевременность характеризует временные свойства, ИТ и используемая в АСУ имеет количественное выражение в виде суммарного времени задержки информации необходимой пользователю в текущий момент времени в реальных условиях для принятия решений. Чем меньше величина временной задержки поступления информации, тем лучше ИС отвечает данному требованию. Для автоматизированной системы управленческой деятельности этот показатель может сыграть определяющую роль при оценке приемлемости ИТ для конкретной организации, так как подавляющая часть тактических решений, например, в торговом деле, финансовых ситуациях должна приниматься в режиме реального времени.

Общий показатель надежности АСУ концентрирует в себе ряд важных характеристик: частоту возникновения сбоев в техническом обеспечении; степень адекватности математических моделей; верификационную чистоту программ; относительный уровень достоверности информации; интегрированный показатель надежности эргономического обеспечения АСУ.

Адаптационные свойства системы отражают ее способность приспосабливаться к изменениям окружающего внешнего фона и внутренней управленческой производственной среды организации, важной количественной характеристикой является время адаптации АСУ т.е. период, необходимый для восстановления приемлемого уровня адаптивности компьютерных моделей. В течение такого периода степень доверия к результатной информации, а точнее, к «советам» компьютера, резко падает. Важная задача заказчика — сформулировать на этапе проектирования границы допущения отклонений в значениях управляющих и выходных параметров, имеющих принципиальное значение для функционирования всей системы. Время адаптации также должно быть заранее оговорено. Затраты на обеспечение адекватности должны, во-первых, поддаваться расчетной оценке, а во-вторых, не слишком влиять на эффективность работы ИТ управления организацией. Кроме математической и программной адаптивности АСУ должна обладать свойством технической и организационной адаптивности, позволяющим оперативно и без больших затрат модернизировать эксплуатируемую версию системы для работы на новом оборудовании или в новых рыночных условиях. Такой уровень адаптации достигается путем обеспечения:

- инвариантности к составу и архитектуре технических средств, набору функций и решаемых функциональных задач, типу организации управленческой деятельности;
- независимости от периода прогнозирования и планирования;
- возможности наращивания за счет включения новых программных модулей или совершенствования действующих;

■ экспертных свойств и максимальной вариабельности решений на этапе проектирования.

Экономическая эффективность определяется в нескольких аспектах: как соотношение между затратами и получаемым результатом в отношении степени достижения поставленной перед АСУ цели и как результат сравнения экономических показателей деятельности управленческих служб, выявленных на этапе предпроектного обследования организации, с аналогичными показателями в условиях применения внедренной ИТ.

5. Методы и критерии количественной оценки АСОИУ.

Качество функционирования сложной системы оценивают показателями эффективности, которые количественно выражают степень приспособленности системы к выполнению поставленных перед нею задач. Выбор показателей эффективности существенно влияет на интерпретацию свойств системы и результаты ее разработки. Расчет показателей эффективности для АСУ — весьма сложная задача, требующая привлечения специальных математических методов. Значения показателей эффективности зависят от структуры системы, ее параметров, характера взаимодействий внешней среды, внешних и внутренних случайных факторов, т. е. определяются процессами функционирования систем. В связи с тем, что сложные системы работают в условиях действия случайных факторов, значения функционалов оказываются случайными величинами. Поэтому при выборе показателей эффективности пользуются средними значениями соответствующих функционалов. Иногда в качестве показателей эффективности используют вероятности некоторых случайных событий.

Наиболее широко используют следующие основные характеристики эффективности: экономическую эффективность (стоимостную), надежность, быстродействие, пропускную способность, способность к перестройке. Данные характеристики взаимосвязаны и выбор того или иного показателя эффективности определяется спецификой рассматриваемой системы.

Обоснование экономической эффективности автоматизации управления позволяет выявить размеры и целесообразность капитальных затрат на создание и внедрение АСУ; установить основные, экономически эффективные направления автоматизации по отдельным видам управленческих работ и уровням управления; наметить очередность проведения работ по автоматизации управления отдельными предприятиями, исходя из необходимой суммы затрат и возможностей получения наибольшего экономического эффекта в короткие сроки; рассчитать срок окупаемости затрат на АСУ и сравнить его с установленными нормативами; выбрать экономически наиболее эффективный вариант системы автоматизированного управления предприятием в целом.

Экономическая эффективность АСУ обеспечивается за счет повышения скорости выполнения операций по сбору, передаче, обработке и выводу информации, применения более современных методов планирования, позволяющих решать задачи по выбору оптимального варианта плана, обеспечивающего рациональное использование ресурсов, непрерывного оперативного контроля за ходом выполнения плана на основе получения своевременной и достоверной информации о состоянии производства; повышения качества учета; улучшения системы информации в результате более тесной увязки всех применяемых в учете и планировании показателей, устранения дублирования и введения единой системы форм документации, сокращения продолжительности учетных периодов и сроков составления планов и отчетов.

В зависимости от особенностей АСУ на каждом конкретном объекте при обосновании экономической эффективности необходимо выявить факторы, обеспечивающие достижение необходимого эффекта, направления их воздействия на показатели и результаты производственно-хозяйственной деятельности и рассчитать степень этого воздействия по каждому направлению.

На производственные характеристики деятельности предприятия автоматизация управления оказывает влияние в направлении: смягчения и устранения неритмичности в работе предприятия; равномерного выпуска продукции; устранения несоответствия в работе взаимосвязанных производств; оперативного и правильного распределения потоков ресурсов; улучшения использования оборудования; повышения качества продукции; уменьшения сверхнормативных запасов; повышения производительности труда управленческого персонала.

Для экономического обоснования эффективности автоматизации управления необходимо сопоставить фактические данные о результатах деятельности с теми, которые будут достигнуты после освоения АСУ. Для проектируемых объектов, на которых будут внедрены АСУ, используют показатели действующих предприятий, принятых в качестве аналогов. Конечные результаты всех расчетов по экономическому обоснованию должны быть скорректированы на соотношение объемов производства действующего и проектируемого предприятий. Чтобы обосновать экономическую эффективность автоматизации управления, должны быть известны капитальные вложения на проектирование, создание и освоение АСУ; годовые затраты на эксплуатацию и обслуживание АСУ; возможная величина снижения себестоимости продукции; прирост прибыли; годовой экономический эффект: срок окупаемости капитальных вложений в АСУ. Годовой экономический эффект рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = (C_1 + E_H K_1) - (C_2 + E_H K_2),$$

где C_1 и $C_2 = C_1 - \sum \mathcal{E}_i + Z$, — фактическая и возможная себестоимость выпускаемой продукции в условиях АСУ; K_1 и $K_2 = K_1 + K_c - \mathcal{E}_{об}$ — фактические и

возможные капитальные вложения в основные фонды в условиях АСУ; E_H — нормативный отраслевой коэффициент экономической эффективности; Z_3 — затраты на эксплуатацию и обслуживание АСУ; K_c — капитальные вложения на создание АСУ; $\mathcal{E}_{об}$ — высвобождаемые оборотные средства; $\mathcal{E}_i$ — экономия или доходы по i -му направлению, при этом учитывают экономию условно постоянных расходов в связи с увеличением объема производства, которое обеспечивается лучшим использованием технологического оборудования и устранением аритмичности в работе предприятия; экономию заработной платы основных производственных рабочих вследствие опережающих темпов прироста производительности труда по сравнению с темпами прироста средней заработной платы рабочих; экономию заработной платы в связи с возможным высвобождением части работников управления; снижение затрат сырья, материалов и энергии в связи с лучшим использованием ресурсов и сокращением расходных коэффициентов на единицу продукции; прирост прибыли в связи с увеличением объема продукции и ее реализации; экономию транспортных расходов и др. Подставляя значения C_2 и K_2 , получаем

$$\mathcal{E} = \sum \mathcal{E}_i - Z_3 - E_H(K_c - \mathcal{E}_{об}),$$

или

$$\mathcal{E} = \Delta C - E_H \Delta K,$$

где ΔC — возможное суммарное снижение себестоимости с внедрением АСУ; ΔK — дополнительные капитальные вложения на создание АСУ.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений

$$T = \Delta K / \Delta C.$$

Установленный срок окупаемости капитальных вложений необходимо сопоставлять с нормативным сроком, который при осуществлении работ за счет кредитов банка не должен превышать двух лет, а при финансировании из бюджета или за счет фонда развития производства — трех — семи лет.

Раздел 5. Обеспечивающие подсистемы асоиу.

5.1. Информационное обеспечение асоиу.

К настоящему времени понятие информации определяется с разных точек зрения.

Статистическая теория связывает информацию с вероятностью отражаемых ею событий. При этом принято считать, что чем большая вероятность осуществления события, тем меньше количество информации, получаемое в сообщении о его свершении. Такая точка зрения справедливо утверждает, что в одних и тех же знаниях, сведениях, данных может содержаться различное количество информации и, строго говоря, далеко не всякие данные являются в настоящий момент информацией. Однако статистическая теория ничего не может сказать о ценности содержания сообщений для различных получателей.

Содержание сообщений изучается семантикой, разделом теории языка как средства общения — семиотики. Семиотика изучает знаковую структуру сообщений как абстрактного отражения реальных явлений, а семантика изучает процесс преобразования смысла сообщений в знания. Иначе говоря, информационное содержание сообщения измеряется тем вновь приобретенным знанием, которое возникает у получателя в результате усвоения сообщения. Семантика утверждает, что это усвоение зависит от запаса знаний получателя сообщения, т. е. его тезауруса.

Этот запас знаний, сведений, которыми располагает система, является эффективным средством смыслового анализа текстовой информации. В системах управления тезаурус может принимать форму словаря с наборами признаков, характеризующих связи между терминами (словами, показателями, документами).

Третьим аспектом информации можно считать практическую ценность сообщений. Этот аспект изучается прагматикой. Прагматика рассматривает ценность полученных сообщений в связи с теми задачами, которые решаются при посредстве этих сообщений. При этом как минимум отсекаются сообщения, которые бесполезны для решения актуальных задач.

Приведенные три аспекта рассмотрения информации приводят к уточненному содержанию этого понятия как знания, которые понятны и оценены полезными системами для решения тех или иных задач.

Управление следует рассматривать как информационный процесс, происходящий между органами управления, управляемым объектом и внешней средой. Под информацией понимается совокупность различных сообщений об изменениях, происходящих в системе и окружающей среде.

Однако условия автоматизированной системы управления требуют специфического подхода к понятию информации.

Целевое назначение. Информация должна иметь определенную целенаправленность, в противном случае информация исчезает или превращается в никому не нужный шум, на получение и обработку которого затрачиваются ресурсы. Одна и та же информация может иметь многоцелевое назначение: например, установление проблем, решение проблем, планирование, контроль, оперативное управление и т. д.

Ценность информации. Под ценностью информации, или ее потребительской стоимостью, понимается тот материальный эффект, который дает использование данной информации. С этой точки зрения можно считать, что ценность информации определяется характером отражаемого объекта, задачами, которые решаются при посредстве данной информации, истинностью, точностью, своевременностью сообщений и т. д. В значительной степени ценность всякой ин-

формации зависит от способа и скорости ее передачи, надежности, процессов старения и многих других факторов.

Надежность и достоверность. Надежность информации трудно измерить, но можно выразить степенью доверия к ее содержанию или степенью уверенности в справедливости сведений, которые она несет.

Что касается достоверности, то под этим[^] термином понимают степень истинности сведений, поступающих в АСУ. Достоверность способна снижаться по техническим Причинам из-за некачественного отражения или передачи, а также в случае намеренного искажения сведений.

Своевременность информации. Означает получение ее , в удобное или назначенное время. В идеале нужна немедленная информация, однако во многих случаях это обходится слишком дорого. Слишком же большие интервалы времени получения информации от момента ее зарождения также, приводят к ее удорожанию, так как приходится накапливать и хранить большое количество данных. Поэтому понятие своевременности связано с некоторым оптимальным промежутком времени поступления для каждого вида информации.

Динамичность информации в строительстве. Массивы данных информационных систем часто меняют свое содержание. Это объясняется динамичностью строительного производства, объекты которого в основном различаются конструктивными особенностями, характеристиками и нормативной базой. Непрерывно поступает проектно-сметная документация, пополняются и корректируются производственные нормативы, изменяется структура строительных организаций и т. д. Динамичность осложняет применение методов классификации и кодирования, способов размещения, хранения и преобразования данных, требует перехода к организации системных банков данных.

С точки зрения организации данных, сведений, сообщений информация может быть систематизированной и несистематизированной. Под систематизированной понимается информация, рассортированная по составу показателей, адресам, формам, с регламентированной периодичностью поступления ит. д. Несистематизированная информация, как правило, является случайной, поступающей эпизодически и неопределенной по содержанию (например, информация о чрезвычайных происшествиях).

По способу отображения данных информацию можно разделить на текстовую (алфавитную, цифровую, алфавитно-цифровую) и графическую.

По стабильности содержания информация делится на переменную и условно-постоянную. Переменная информация обычно отражает текущие состояния объектов и может меняться в каждом сообщении. В противоположность переменной, информация, остающаяся долгое время неизменной, относится к кате-

гории условно-постоянной. По отношению к такой информации существует понятие коэффициента стабильности, который определяется как отношение количества неизменных позиций номенклатуры, в течение квартала, года к общему количеству позиций.

По направлению движения информация делится на входную, внутреннюю (или промежуточную) и выходную. Входная информация поступает на вход аппаратуры, передачи данных в абонентских пунктах или непосредственно в ИВЦ в виде первичных документов или сообщений. К внутренней информации относятся справочно-нормативная информация, хранящаяся в системе, а также промежуточная информация, получаемая в результате решения отдельных задач АСУ и необходимая для последующего решения других задач. При сравнительно небольшом времени хранения она обычно накапливается на внешних накопителях ЭВМ.

Выходная информация имеет форму законченных документов или стандартных массивов. Она передается тому или иному потребителю (вышестоящему органу управления, другой АСУ того же уровня и др.) либо в виде машинных печатных документов (табуляграмм), либо в виде телеграмм, телетайпограмм, радиogramм и других формализованных сообщений по сети передачи данных.

По участию в процессе управления информация делится на нормативную, справочную, плановую, оперативно-производственную, аналитическую и отчетную. Нормативная информация — это утвержденные нормы по основным показателям деятельности предприятий, объединений и отрасли (например, ЕНиР, ЕРЕР, СНиП и др.). Справочная информация включает наименования и адреса предприятия, объединений, территориальных управлений, производственные календари и т. п. Плановая информация включает плановые задания, документы долгосрочного, среднесрочного и оперативного планирования по всем предприятиям, строительным организациям и объединениям, обслуживаемым данной АСУ, данные о потребности в материальных ресурсах, выделенных фондах и т. п.

Оперативно-производственная информация характеризует производственно-хозяйственную деятельность предприятий и организаций, обслуживаемых АСУ за сравнительно короткий период времени (день, неделю, декаду и т. д.). Это, прежде всего, технико-экономические показатели, заявки на ресурсы, сводки и сообщения о протекании производственных процессов, срочные распоряжения вышестоящих организаций и т. д.

Аналитическая информация — это периодические результаты сопоставлений фактической производственной деятельности предприятий с плановыми заданиями, данные об использовании различных фондов, о текущей себестоимости

продукции, об использовании рабочего и машинного времени, о росте производительности труда и результатах социалистического соревнования и т. д. Отчетная информация включает данные о выполнении предприятиями планов по производству, прибыли, труду, подготовке, кадров и т. д. Она представляется вышестоящим органам, госкомстат по установленным формам и в установленные сроки.

В связи с тем что в АСУ прежде всего интересуются данными, ограничимся рассмотрением только этой категории информации. Чаще всего в АСУ объем данных измеряется в символах (цифровых и алфавитных). Единица—символ является удобной в том отношении, что любой символ в ЭВМ изображается (кодируется) совокупностью восьми двоичных разрядов, называемой байтом. Следовательно, указание количества символов определяет необходимое количество ресурсов ЭВМ для их хранения и переработки. Однако управленческий персонал, как правило, не привык считать символы и для грубых оценок количества данных часто указывает объемы в документах или документостроках. Такие единицы приходится соотносить с некоторым усредненным количеством символов в документе или документостроке.

Общепринятая единица информации в рамках статистической теории— это двоичная единица, или бит. Бит может принимать лишь два значения —0 или 1 («нет» или «да») и, таким образом, служит мерой устранения неопределенности при выборе одного из равновероятных исходов некоторого события. В условиях использования ЭВМ, динамические элементы которой, как правило, имеют два устойчивых состояния, для технических оценок бит является основной единицей информации; производной от нее является байт.

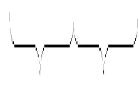
При рассмотрении структуры информации выделяются отдельные ее элементы, которые могут быть и простыми и сложными. Простые элементы не поддаются дальнейшему расчленению, сложные образуются как сочетание различных элементов и представляются информационными совокупностями.

Структурные элементы называются информационными единицами. Выделяют несколько подходов к структуризации экономической информации, один из которых — логический — позволяет установить структурные элементы в зависимости от функционального назначения информации и ее особенностей. Выделяют следующие структурные единицы: реквизит, показатель, информационные сообщения, информационный массив, информационный поток, информационная система. Информационной единицей низшего уровня являются реквизиты, из которых формируются более сложные структуры информации. Реквизиты отражают отдельные свойства объекта, включают в себя сочетание цифр или букв, имеющих смысловое содержание и не поддающееся дальнейшему делению. Буквенная информация может быть представлена в виде кодо-

вых обозначений (например, код подразделения). При машинной обработке синонимами понятия «реквизит» являются «поле», «элемент», «атрибут». Реквизиты не однозначны по своему содержанию и подразделяются на реквизиты-признаки и реквизиты-основания. Реквизиты-признаки характеризуют качественную сторону объекта, а реквизиты-основания — количественную. Например, в качестве реквизита-признака выступает наименование подразделения и его код, а реквизиты-основания — количество работающих. Каждый документ включает любое число реквизитов-признаков и реквизитов-оснований.

Однородные реквизиты-признаки объединяются в номенклатуру (например, номенклатура продукции). В документах обычно выделяются доминирующие реквизиты-признаки, т. е. те, по которым производится группировка. Ими могут быть коды подразделений, продукции и др. Каждый реквизит имеет форму и содержание. Форма — это наименование реквизита, например, наименование продукции. Содержание отражает его конкретное значение (чугун). Одному наименованию реквизита может соответствовать множество его значений. Реквизиты неоднородны по характеру выполняемых над ними действий. Реквизиты-признаки подлежат логической обработке; реквизиты-основания — арифметической. Реквизиты, объединяясь, образует структурную единицу более высокого уровня. Сочетание одного основания и всех относящихся к нему признаков образует показатель.

Показатель — логическое высказывание, содержащее качественную и количественную характеристики отображаемого явления. Приведем пример построения показателя выпуска чугуна с номенклатурным номером 824 в мае в количестве 200 тонн. Структура показателя может быть представлена так:

 Май, чугун, номенклатурный номер 824, тонн
Реквизиты-признаки

200

Реквизит-основание

Показатель является минимальной по составу информационной совокупностью для образования самостоятельного документа. В документах, как правило, содержится большое количество показателей. Даже в одной строке можно выделить несколько различных по структуре показателей. При организации базы данных показатели как единицы информации формируют ее содержание. Каждый показатель имеет множество значений и рассчитывается по своему алгоритму. Совокупность показателей, содержащихся в документе, образует информационное сообщение. Группа однородных документов, объединенных по определенному признаку (например, отчетному периоду), составляет информационный массив (файл). Файл является основной структурной единицей при автоматизированной обработке. Запись информации в память ПК осуществля-

ется по файлам, где выделяют файлы постоянной и переменной информации. Массивы по различным признакам могут объединяться в потоки, используемые при решении различных комплексов задач управления. Отношение информации к той или иной функции управления дает основание выделить сложную структуру информации как информационную подсистему. Информационная система охватывает всю информацию экономического объекта и является структурной единицей высшего уровня.

При обработке информации реквизиты-признаки и реквизиты-основания часто называют данными. Данными принято называть информацию, представленную в формализованном виде, позволяющем передавать ее, хранить на различных носителях и обрабатывать.

Таким образом, каждому показателю соответствует множество конкретных значений — данных, которые после автоматизированной обработки приобретают экономический смысл, снова становятся информацией, которая используется для формирования управляющих решений.

Информационное обеспечение (ИО) — является важнейшим элементом и предназначено для отражения информации, характеризующей состояние управляемого объекта и являющейся основой для принятия управленческих решений.

Информационное обеспечение включает совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированную систему документации и различные информационные массивы (файлы), хранящиеся в машине и на машинных носителях и имеющие различную степень организации. Наиболее сложной организацией является банк данных, включающий массивы для решения регламентных задач, выдачи справок и обмена информацией между пользователями. В ходе разработки ИО определяются состав показателей, необходимых для решения экономических задач различных функций управления, их объемно-временные характеристики и информационные связи. Составляются различные классификаторы и коды, определяется состав входных и выходных документов по каждой задаче, определяется состав базы данных.

Цель разработки ИО — повышение качества управления организацией на основе повышения достоверности и своевременности данных, необходимых для принятия управленческих решений.

Основное назначение ИО — обеспечивать такую организацию и представление информации, которые отвечали бы любым требованиям пользователей, а также условиям автоматизированных технологий.

Назначение информационного обеспечения обуславливает и требования, предъявляемые к нему.

■ Представлять полную, достоверную и своевременную информацию для реализации всех расчетов и процессов принятия управленческих решений в функ-

циональных подсистемах . с минимумом затрат на ее сбор, хранение, поиск, обработку и передачу.

■ Обеспечивать взаимную увязку задач функциональных подсистем на основе однозначного формализованного описания их входов и выходов на уровне показателей и документов.

■ Предусматривать эффективную организацию хранения и поиска данных, позволяющую формировать данные в рабочие массивы под регламентированные задачи и функционировать в режиме информационно-справочного обслуживания.

■ В процессе решения экономических задач обеспечивать совместную работу управленческих работников и компьютера в режиме диалога.

Одна часть информационного обеспечения учитывает особенности взаимодействия пользователя с ПК при выполнении технологических операций по обработке информации, другая связана с организацией в компьютере различных информационных массивов, используемых для решения экономических задач и передачи данных. Поэтому в составе ИО выделяется немашинное и внутримашинное информационное обеспечение.

Немашинное ИО включает систему экономических показателей, потоки информации, систему классификации и кодирования, документацию.

Внутримашинное ИО — система специальным образом организованных данных, подлежащих автоматизированной обработке, накоплению, хранению, поиску, передаче в виде, удобном для восприятия техническими средствами. Это файлы (массивы), базы и банки данных, базы знаний, а также их системы.

5. Обеспечивающие подсистемы АСОИУ

программное обеспечение (ПО) - совокупность программ, позволяющая организовать решение задач на компьютере. ПО и архитектура машины образуют комплекс взаимосвязанных и разнообразных функциональных средств, определяющих способность решения того или иного класса задач. Важнейшими классами ПО являются системное и специальное (прикладное), представленное пакетами прикладных программ (ППП).

Системное программное обеспечение организует процесс обработки информации в компьютере. Главную его часть составляет операционная система (ОС).

ОС и средства, расширяющие ее возможности, включают: планировщики — программы, организующие распределение ресурсов вычислительной системы и связь с пользователем; супервизор, который обеспечивает организацию процессов обработки программ на ПК; сервисные обслуживающие программы, позволяющие рационально организовать процесс обработки программ (программных

модулей). Под модулем понимается функционально и конструктивно законченная программа. Для формирования единого программного модуля сложной структуры, состоящего из нескольких модулей, используется специальная программа — редактор связей. Программа-загрузчик обеспечивает размещение программных модулей в основной памяти компьютера. Программа-отладчик позволяет автоматизировать процесс отладки пользовательских программ. Утилиты — программы, позволяющие выполнять различные сервисные функции: перезапись (копирование) программ и файлов, вывод на печать, сортировку и упорядочение файлов и др. Средства контроля и диагностики обеспечивают автоматический поиск ошибок и проверку функционирования отдельных узлов машины.

Прикладное ПО предназначено для решения функциональных задач и работы пользователей. Пакеты прикладных программ — комплекс программ, предназначенных для решения определенного класса задач, для оснащения АРМ и решения функциональных комплексов ИС.

Программы экономического назначения широко используются в автоматизации учета в организациях. Теперь практически все рутинные операции выполняются автоматически. Появляется возможность не только учитывать, отслеживать в режиме реального времени, но и прогнозировать ход производственных и управленческих процессов предприятия (организации).

Существует возможность комплексной автоматизации управления производственной, финансовой, хозяйственной деятельностью предприятия. При таком подходе с единой базой данных работают отделы менеджеров, бухгалтерии, работники складов и др. Рассмотрим функциональные возможности современных программных средств, обеспечивающих автоматизацию наиболее важных комплексов работ.

5.6.2. Пакеты прикладных программ.

Программы автоматизации управленческой деятельности организаций. В настоящее время существует обширный рынок систем, автоматизирующих управленческие процедуры на предприятии. Наиболее распространены программы автоматизации общего назначения, не учитывающие специфику конкретных отраслей производства на программном рынке. Предлагаются комплексы ППП для малых, средних, больших предприятий, предназначенные для торговли. Гораздо менее разработан сектор программ для промышленных предприятий. Основными требованиями, предъявляемыми к таким программам, являются возможность анализа данных и применение результатов проведенного анализа при принятии управленческих решений. Особое место занимает строительная отрасль. Помимо черт, характерных для производства вообще, строительство обладает сложной спецификой, связанной с особенностями це-

нообразования (привязка к нормативно-сметным базам с различными возможностями пересчета цен) и с особенностями расчета себестоимости выпускаемой продукции для различных объектов, заказчиков, подрядчиков. Существенную роль играют также большая продолжительность производственного цикла и территориальная рассредоточенность строительных объектов. Качественная система автоматизации для предприятий строительного комплекса несомненно должна учитывать их специфику. К сожалению, на рынке программной продукции подобных систем немного.

Получают распространение программы для автоматизации предприятий с высокой степенью специализации. Большая часть ресурсов фирм-разработчиков вкладывается в создание все более совершенных программных продуктов, причем нередко фирма сосредоточивается на развитии только одной целевой программы.

Но любая программная система, претендующая на комплексное решение задачи управления предприятием, независимо от полноты реализованной функциональности, нуждается в связи с внешним миром — другими программами и программными системами. Функции, специфичные для отдельных предприятий, взаимодействие с унаследованными программами, специфические способы представления информации — вот области, где может потребоваться взаимодействие различных программ. Например, руководство предприятия нуждается в своевременном получении информации о текущем состоянии предприятия для выработки решений по управлению. Но в процедурах принятия управленческих решений кроме статистических данных, как правило, используются вероятностные распределения, экспертные оценки, целевые критерии и функциональные зависимости. Для обеспечения возможности сопоставления различных альтернативных вариантов, из которых предстоит сделать выбор, необходимо организовать хранилища данных, что достигается соответствующими программами. Организационная структура подобного хранилища принципиально отличается от структуры базы данных информационной системы. При этом используются программы, реализующие анализ накопленных за длительное время данных для конкретных руководителей предприятия. Они решают самые различные задачи по управлению предприятием: менеджмента, маркетинга, бизнес-планов, планирования корпоративных ресурсов.

Рынок программ для управления предприятием благодаря высокому уровню конкуренции предоставляет потенциальным покупателям широкие возможности выбора. В первую очередь это касается рынка программного обеспечения для автоматизации бухгалтерского учета, управления бизнес-процессами организаций и других направлений экономической деятельности.

Программы автоматизации малого бизнеса. В настоящее время наибольшее развитие получил малый бизнес. Причем, успешность его коммерческой деятельности определяет уже не столько размер самой организации, сколько развитая система общения с партнерами по бизнесу в различных регионах мира. В малом бизнесе все более укореняется идея повышения конкурентоспособности за счет применения средств электронных коммуникаций и технологий. С этой целью разрабатываются различные программные продукты специально для компаний сферы малого бизнеса. Они позволяют вести полный и оперативный учет и анализ внутрихозяйственной деятельности, реализовывать электронный документооборот, необходимый для принятия управленческих решений, и выполнять следующие функции:

- контроль и прогнозирование деятельности организации, определение вклада каждого сотрудника и обеспечение их взаимозаменяемости;
- формирование бухгалтерских документов, исключение ошибок при их заполнении;
- учет денежных средств на счетах и в кассе;
- ведение бухгалтерского учета, интеграцию с бухгалтерскими программами и кассовыми аппаратами, ведение журнала работ;
- автоматизацию работы отдела кадров с ведением табеля учета рабочего времени, формирование статистических форм отчетов; ведение справочников персонала и т.п.;
- автоматизацию складских операций;
- ведение списков фирм, клиентов и отслеживание истории взаимодействия с ними; удобный и быстрый поиск справочной, юридической информации и т.д.

ППП формирования бизнес-планов. Очень распространенная ситуация: потенциальный иностранный инвестор есть, есть гениальная идея, но необходимо квалифицированно написать бизнес-план. Самый простой путь, позволяющий заметно сэкономить время, это -воспользоваться унифицированной программой написания бизнес-планов. План обретает стандартный вид и становится проще для восприятия.

Программы бизнес-планов для небольших и средних фирм построены одинаково и состоят из двух частей — текстового и расчетного модулей. Текстовый модуль представляет собой текстовый редактор, дополненный шаблоном бизнес-плана и подсказками о том, что писать. Расчетный модуль — это электронные таблицы, куда вводятся данные о себестоимости продукта, размерах кредита, а на выходе получают финансовые отчеты с графиками и диаграммами. При изменении начальных данных результаты автоматически пересчитываются.

Программы обмена информацией. Одной из базовых функций информационной системы организации любого масштаба является обеспечение обмена информацией как внутри организации, так и за ее пределами. Данная задача решается с помощью программного продукта, основной функцией которого является пересылка сообщений. В простейшем случае сообщение представляет собой текстовый фрагмент, который пересылается в почтовый ящик одного или нескольких адресатов. Даже это позволяет существенно сократить время, затрачиваемое служащими на коммуникации внутри организации — переговоры, совещания и пр. Между отдельными рабочими местами внутри организации довольно часто курсируют различные документы, пересылка которых может осуществляться специальными встроенными механизмами. В состав программного обеспечения также входит и дополнительный компонент — сервис управления ключами дополнительной секретности, обеспечивающий секретность информации.

Корпоративная сеть организаций. Создаются и обеспечиваются соответствующими программами локальные и территориально распределенные вычислительные сети организаций. С их помощью пользователи имеют возможность получать доступ к ресурсам сети предприятия практически из любого места. Они могут, как просматривать и отправлять электронную почту, так и обращаться к файлам, базам данных и другим ресурсам сети. Организации могут иметь удаленно расположенные отделения со своими локальными сетями, которые в этих случаях подключаются к сети главного офиса надежной, защищенной и прозрачной для пользователя связью. Такие сети называются корпоративными. Учитывая сегодняшние реалии, пользователям корпоративной сети организации предоставляется возможность доступа к ресурсам глобальной мировой сети Интернет, обезопасив внутреннюю сеть от несанкционированного доступа извне. Разработано множество программных продуктов, предназначенных для защиты информации, хранящейся в системах предприятий или в информационных системах.

Автоматизированные хранилища данных. В последнее время резко возрос интерес к технологиям хранилищ данных, что обусловливается требованиями менеджеров к улучшению процессов поддержки принятия решений. Главная цель создания хранилищ данных состоит в том, чтобы сделать все значимые для управления бизнесом данные доступными в стандартизированной форме, пригодными для моделирования, анализа и получения необходимых отчетов. Хранилища данных можно назвать оптимально организованной базой данных, обеспечивающей максимально быстрый доступ к информации, необходимой для принятия решений.

В общих чертах процесс создания хранилища данных состоит из следующих основных этапов — проектирования и загрузки данных. Проектировщики, тесно взаимодействуя с бизнес-аналитиками очерчивают круг бизнес-понятий, процессов и объектов, принятых в конкретной организации, формулируют и описывают потоки данных. При этом определяются бизнес-цели, критические для успеха факторы, разрабатывается предварительная бизнес-модель.

Так же, как и любая информационная система, хранилище данных требует поддержания его в актуальном состоянии, т. е. для некоторых приложений необходимо ежемесячное обновление данных, для других — ежедневные обновления либо обновления по событию.

С помощью централизованного хранилища данных решаются такие задачи, как анализ ценовой политики, стратегическое и тактическое планирование, телемаркетинговая служба, ориентированные при этом на разные группы пользователей (физические лица, небольшие компании или крупные корпорации).

Программы финансового анализа. Наряду с чисто бухгалтерскими программами все большее место занимают программы финансового менеджмента, анализа и планирования. Применение подобных программ является показателем более высокой деловой культуры. Существуют программы анализа финансового состояния предприятий, анализа инвестиционных проектов, а также универсальные программы.

В условиях развивающейся рыночной экономики и интегрирования западной системы учета в отечественную практику появляется необходимость постановки управленческого учета. Его целью является обеспечение руководства предприятия информацией, необходимой как для целей оперативного управления, так и для перспективного планирования. Многое в этой области можно сделать, используя широкодоступные программные средства, рассчитанные на автоматизацию финансового учета.

Важным является систематический анализ затрат организации, что позволяет оперативно получить необходимую информацию. Сегодня приходится бороться за каждый процент рентабельности. Западный опыт подсказывает, что недалеки времена, когда бороться придется за доли процента. В жесткой конкурентной борьбе победят те организации, где эффективная автоматизация даст возможность уменьшить свои затраты и тем самым увеличить реальную прибыль, полученную от хозяйственной деятельности.

ППП правовых баз данных. В нашей стране с ее постоянно меняющимся законодательством и нормативными документами бухгалтерам, юристам, а часто и менеджерам необходимо иметь полную, не устаревшую и удобную в использовании информацию о правовых актах и нормативных материалах. В настоя-

щее время только в сфере налогообложения и бухучета действуют тысячи нормативных актов, которые постоянно обновляются и пополняются.

Разобраться в этом потоке сведений и документов поможет правовая база данных. Специализированными фирмами распространяются как правовые базы данных общего назначения, так и специализированные базы данных — по хозяйственному, банковскому, таможенному законодательству, региональному законодательству и т.д. Недорогие базы данных (Энциклопедия российского права, Консультант-мини и др.) обычно продаются на компакт-дисках, более дорогие устанавливаются на компьютер заказчика дилером и регулярно обновляются по электронной почте или рассылкой дискет. Примерами таких баз данных являются: Гарант, Кодекс, Консультант-Плюс и т.д.

Консультант-Плюс впервые предложил российскому пользователю кроме баз по законодательству комплекс систем поддержки принятия решений, включающий тысячи разъяснений по практическому применению законодательства, т. е. он предоставляет пользователю не только все действующее законодательство, но и по сути ключ к его применению. Кроме того, эта база данных содержит консультации экспертов Минфина России, МНС России, других правительственных и административных органов управления, разъясняющих применение законодательства.

Все технические достижения реализованы только для того, чтобы работа с такой системой была простой и понятной. Как показывает практика, примерно после 20 мин предварительного обучения даже неподготовленный пользователь осваивает основные базовые операции. При поиске необходимой нормативной информации достаточно указать известные реквизиты документов (дату, принявший документ орган, тематику) и система выдаст все документы, отвечающие запросу. Для нахождения необходимой консультации можно воспользоваться названиями налогов, сборов, пошлин и т.п.

Программы автоматизации банковской деятельности. Главной целью процесса является обеспечение единого информационного пространства. Это жизненно важная характеристика, которая способна обеспечить функционирование всей банковской системы в реальном масштабе времени на основе электронных платежей и ведомственного электронного документооборота. Для этого необходимо подключение банков-филиалов к центральному офису, что требует использования различных средств — от создания мультисервисной сети до применения спутников в удаленных филиалах. В свою очередь любой банк (его филиал) может автоматизировать процесс обслуживания клиентов.

Система «Клиент—банк» дает возможность пользователю (физическому лицу или компании) удаленно управлять своим банковским счетом. Компания любого размера постоянно производит отчисления средств за полученный товар, за-

казывает валюту, приобретает акции, продает и покупает ценные бумаги или иными способами распоряжается поступившими на ее счет средствами. Руководителей предприятия постоянно интересует текущее состояние банковского счета. Возможность проделывать все эти операции, не выходя из собственного офиса, является естественным продолжением процесса информатизации офисной деятельности. Такие системы требуют:

- наличия надежных, быстрых и недорогих средств коммуникаций, связывающих офис с банком;
- обеспечения конфиденциальности передаваемой по каналам связи информации, включающей, например, названия и реквизиты банковских счетов компании, участников операции по перечислению средств и т.д.

Для связи с банком используются самые разнообразные каналы связи.

Видеоконференции. Широкое распространение и в крупных корпорациях, и в средних фирмах получили видеоконференции. Это позволяет проводить оперативные совещания, не собирая всех его участников в одном помещении. Все остаются на своих рабочих местах, а место сбора находится в виртуальной реальности. Мероприятия реализуются как аппаратными, так и программно-аппаратными методами. Для их организации необходимы небольшое количество специального оборудования и сеть с высокой пропускной способностью.

Распространены системы бизнес-класса для организации диалога двух участников и, как правило, для обеспечения их совместной работы над общим проектом. Они используются для организации совместной работы специалистов, находящихся в разных местах, как средство общения руководителей фирм, для связи руководителя и сотрудников, работающих дома. Здесь кроме мультимедийного персонального компьютера, кодека и устройства ввода (камеры и микрофона) нужен только канал связи. Системы такого уровня используются для решения повседневных задач в различных областях бизнеса, управления и т.д.

Электронный офис. Распространены системы электронных офисов. Вне зависимости от организации, где он работает, среднестатистический пользователь корпоративной информационной системы оперирует сегодня информацией самого различного типа. В основной список следует включить разнообразные документы, сообщения электронной и речевой почты, факсы, календарные планы, перечни поставленных задач. Электронные документы обрабатываются средствами файловой системы ПК, для работы с электронной почтой запускается соответствующее приложение, факсы хранятся в специальной папке, календарь и список задач находятся в ведении модуля планирования, а речевые сообщения поступают в отдельный почтовый ящик.

Поэтому появилась потребность соединить как можно больше абонентов. Это реализуется в определенных системах, представляющих собой программное

обеспечение, которое используется в составе более крупных систем, обеспечивающих электронный документооборот офиса или совместную работу сотрудников. Эта идея уже приобретает черты некоего распределенного офиса, сотрудники которого, физически находясь в разных городах или странах, могут проводить интерактивные дискуссии или форумы.

Электронная коммерция. В России все шире используются приемы и методы электронной коммерции. Это виртуальные витрины, каталог и прайс-листы, имеющие целью донести информацию о своих товарах или услугах до потенциального потребителя и предложить ему простой и разумный способ их приобретения.

Первоначально виртуальная коммерция заимствовала расчетно-платежные механизмы у торговли по каталогам, т. е. выбрав товар или услугу, покупатель должен был воспользоваться почтой или телефоном, чтобы сообщить торговцу номер своей кредитной карточки либо отправить по той же почте чек. Но постепенно картина менялась, возникали и развивались различные платежные системы и средства, расширяющие возможности традиционных платежно-расчетных средств, таких, как чеки или пластиковые карточки, для использования их в сети.

Все эти методы виртуальной коммерции реализуются в Internet как привлекательной среде для ведения бизнеса, слабо зависящей от различных внешних факторов, тормозящих инициативу малого бизнеса. Бизнес в Internet привлекает не только программистов и мелких торговцев, но и крупные организации. Это обычный бизнес, только реализуемый при помощи компьютерных средств. Для организации, например, виртуальной торговли необходимо построить свой Web-магазин, т. е. среду для представления товара, приема заказов и организации доставки (товара, информации или услуг). Эти задачи уже успешно решаются с помощью применения современных Web-технологий. Сетевые магазины организуются соответствующим программным обеспечением в виде отделов, представляющих продукцию по различным тематикам.

Национальный университет в Сан-Диего разработал программу и начал готовить студентов по специальности «электронная коммерция». Курс этой дисциплины сейчас вводится в ряде американских университетов, готовящих специалистов в области высоких технологий.

Обучающие программы. Современное программное обеспечение позволяет повысить свою квалификацию, используя специальные комплексные программы подготовки специалистов.

Программное обеспечение позволяет усовершенствовать организацию работы вычислительной системы с целью максимального использования ее техники.

Необходимость в разработке ПО обуславливается следующим:

- обеспечить работоспособность технических средств, так как без программного обеспечения они не могут осуществить никаких вычислительных и логических операций;
- обеспечить взаимодействие пользователя с техникой;

а сократить цикл от постановки задачи до получения результата ее решения;

■ повысить эффективность использования ресурсов технических средств.

В настоящее время распространены такие формы ИС в управлении предприятиями:

- индивидуальное использование компьютеров;
- автоматизированные рабочие места (АРМ);
- локальные вычислительные сети (ЛВС).

Эти формы децентрализации ресурсов существенно различаются по концентрации вычислительных средств.

Опыт автоматизации управления в производственно-экономических I структурах показал, что степень влияния ИС с развитыми информационно-справочными функциями на эффективность управленческой деятельности очень существенна. К наиболее важным результатам ее работы можно отнести:

- расширение информационных возможностей и повышение оперативности принятия решений для ранее действовавших и вновь создаваемых структурных подразделений;
- усиление на этой основе координирующих функций звеньев центрального аппарата управления;
- значительное повышение информированности и рабочей квалификации работников всех уровней управления.

Применение АРМ не должно нарушать привычный пользователю ритм его работы, должно обеспечивать концентрацию внимания пользователя на логической структуре решаемых задач. Однако если заданное действие не производится или результат искажается, пользователь должен знать причину и информация об этом должна выдаваться на экран.

В составе программного обеспечения АРМ можно выделить два основных вида обеспечения, различающихся по функциям: общее (системное) и специальное (прикладное). К общему программному обеспечению относится комплекс программ, обеспечивающий автоматизацию разработки программ и организацию экономичного вычислительного процесса на ПК безотносительно к решаемым задачам. Специальное (прикладное) программное обеспечение представляет собой совокупность программ решения конкретных задач пользователя.

Режим работы различных технологий, технические особенности вычислительных устройств, разнообразие и массовый характер их применения предъявляют

особые требования к программному обеспечению. Такими требованиями являются: надежность, эффективность использования ресурсов ПК, структурность, модульность, эффективность по затратам, дружелюбность по отношению к пользователю. При разработке и выборе программного обеспечения необходимо ориентироваться в архитектуре и характеристиках ПК, имея в виду минимизацию времени обработки данных, системное обслуживание программ большого количества пользователей, повышение эффективности использования любых конфигураций технологических схем обработки данных.

Классификация программного обеспечения АРМ приведена на рис. 5.5.

Главное назначение общего ПО — запуск прикладных программ и управление процессом их выполнения.

Специальное программное обеспечение АРМ обычно состоит из уникальных программ и функциональных пакетов прикладных программ. Именно от функционального ПО зависит конкретная специализация АРМ. Учитывая, что специальное ПО определяет область применения АРМ, состав решаемых пользователем задач, оно должно создаваться на основе инструментальных программных средств диалоговых систем, ориентированных на решение задач со схожими особенностями обработки информации.

Программное обеспечение АРМ должно обладать свойствами адаптивности и настраиваемости на конкретное применение в соответствии с требованиями пользователя.

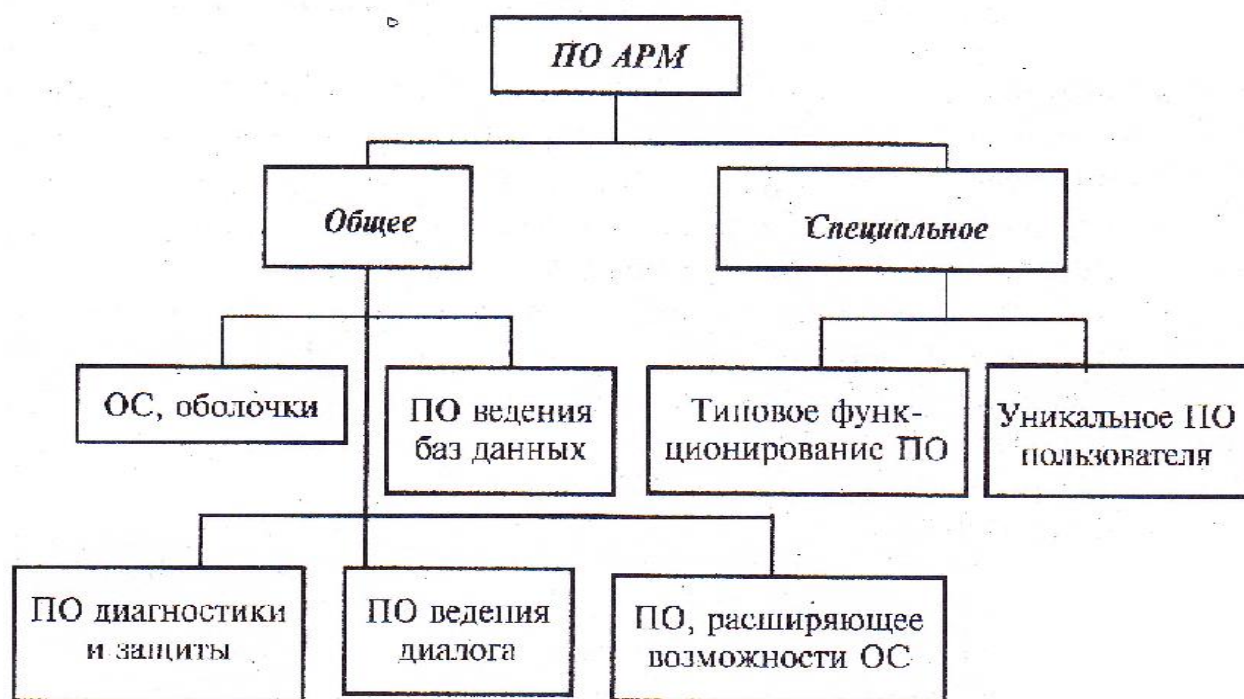


Рис. 5.5. Классификация программного обеспечения АРМ

В качестве операционных систем АРМ, созданных на базе 16-разрядных компьютеров, обычно используется MS DOS, на базе 32-разрядных — OS/2 и UNIX.

Основными приложениями пакетов прикладных программ, входящих в состав специального ПО АРМ, являются обработка текстов, табличная обработка данных, управление базами данных, машинная и деловая графика, организация человеко-машинного диалога, поддержка коммуникаций и работа в сетях.

Эффективными в АРМ являются многофункциональные интегрированные пакеты, реализующие несколько функций переработки информации, например табличную, графическую, управление базами данных, текстовую обработку в рамках одной программной среды.

Интегрированные пакеты удобны для пользователей. Они имеют единый интерфейс, не требуют стыковки входящих в них программных средств, обладают достаточно высокой скоростью решения задач.

Эффективное функционирование ИС управления и АРМ специалиста базируется на комплексном использовании современных программных средств обработки информации в совокупности с современными организационными формами размещения техники.

Выбор организационных форм использования программных средств целесообразно осуществлять с учетом их рассредоточения по уровням иерархии управления в соответствии с организационной структурой автоматизируемого объекта. При этом основным принципом выбора является коллективное обслуживание пользователей, отвечающее структуре экономического объекта.

Пакеты прикладных программ являются наиболее динамично развивающейся частью программного обеспечения: круг решаемых с их помощью задач постоянно расширяется. Внедрение компьютеров во все сферы деятельности стало возможным благодаря появлению новых и совершенствованию существующих ППП.

Структура и принципы построения ППП зависят от класса ЭВМ и операционной системы, с которой этот пакет будет функционировать. Наибольшее количество ППП создано для IBM PC-совместимых компьютеров с операционной системой MS DOS и операционной оболочкой WINDOWS. Классификация этих пакетов программ по функционально-организационному признаку представлена на рис. 5.6.

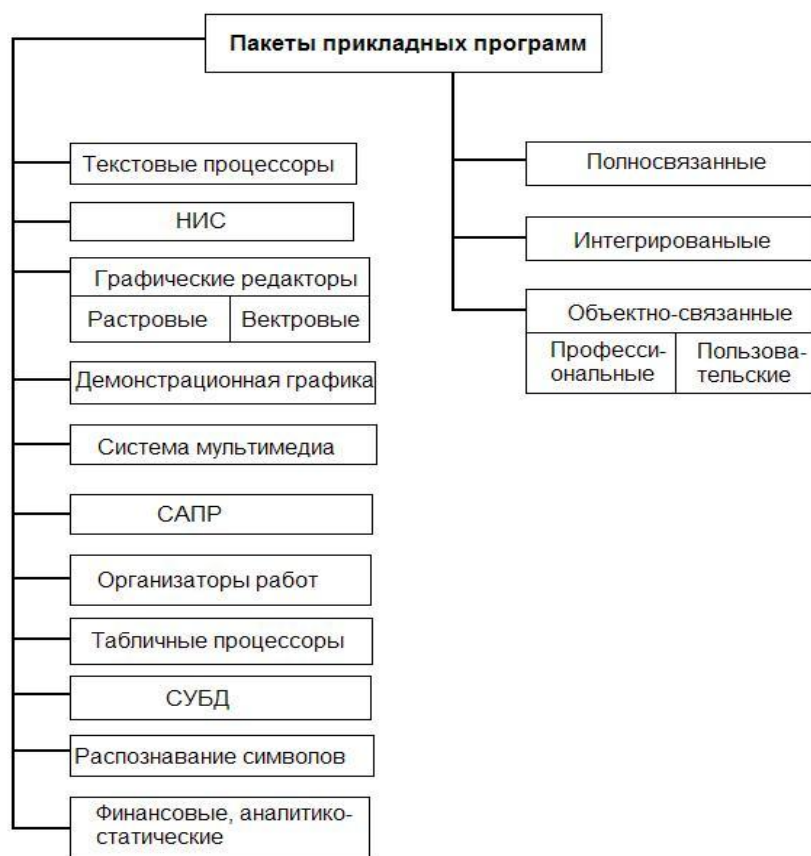


Рис. 5.6. Классификация ППП

6. Функциональная часть АСОИУ строительных организаций

Автоматизированные организационно-экономические системы управления — это сложные системы с большим количеством входящих в них элементов и многочисленными внутренними и внешними связями. В связи с этим проектирование АСУ невозможно осуществить без предварительного разделения — декомпозиции на отдельные части — подсистемы. По определению ГОСТ 19675—74, подсистемой называется «часть автоматизированной системы управления, выделенная по функциональному или структурному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам». Функциональными признаками, например, являются функции управления: планирование, оперативное управление и другие. Структурными признаками являются уровни управления: строительный трест, предприятие, объединение, главк, министерство.

Согласно общетраслевым руководящим методическим материалам по созданию АСУП подсистема определяется как часть системы, выделенная по признаку общности входящих в нее элементов и имеющая собственные цели и критерии, производные от целей и критериев системы, в которую она входит.

Завод по производству сборных железобетонных изделий является организационно-экономической системой, обеспечивающей выпуск продукции по заданным номенклатуре и количеству. Ее отдельные подсистемы, выделенные по функциональному признаку (например, планирование) или структурному (например, арматурный цех), имеют свои цели и критерии (составление плана и его качество, изготовление арматурных каркасов, в нужных заводу количестве, номенклатуре и соответствующих требованиям к качеству). Однако эти цели подчинены задачам предприятия в целом.

Ни одна из выделяемых подсистем не обладает качествами и свойствами системны, в которую они входят, т. е. ни подсистема планирования, ни подсистема «Арматурный цех», ни любая другая подсистема, выделенная из системы «Завод ЖБИ», не обладает возможностями и свойствами осуществлять всю сумму производственных процессов завода по выпуску деталей и конструкций. Подсистема может рассматриваться как система более низкого уровня по отношению к той, в которую она входит.

Подсистемы «Строительный трест» и «ДСК», например, являются системами низшего уровня по отношению к системам «Главк» («Объединение»).

Предварительная декомпозиция проектируемой АСУ на подсистемы важна также и в том отношении, что позволяет организовать параллельную разработку их. Это ускоряет проектирование.

В автоматизированных организационно-экономических системах выделяются две группы подсистем — функциональные и обеспечивающие.

Функциональные подсистемы — это подсистемы, реализующие определенные функции управления: планирование, техническую подготовку производства, оперативное управление, учет, а также управленце какими-либо ресурсами и изготовлением продукции (производственно-ресурсные подсистемы, охватывающие материально-техническое обеспечение, управление механизацией, кадрами, финансами, производством строительно-монтажных работ). Перечисленные подсистемы в совокупности составляют функциональную часть АСУ.

Любую функциональную подсистему в информационном отношении можно представить как некоторый комплекс задач управления, решаемых подразделениями аппарата управления и документированных по входной и выходной информации. Например, в подсистеме планирования АСУ строительного объединения, (треста) формируется план, состоящий из документов: программу строительно-монтажных работ, план технического развития, план по труду, план по накладным расходам, смета затрат и др. Ведущим участником составления этих документов и их потребителем является плановый отдел, выдающий ВЦ АСУ задание на разработку, исходные данные и нормативы, необходимые для расче-

та показателей плана, а также осуществляющий оценку рассчитанных с помощью ЭВМ вариантов плана.

Подсистема управления подготовкой производства АСУ строительного объединения (треста) содержит: составление проектов производства работ, а также календарных планов поточного строительства; разработку и расчеты сетевых моделей строительства Объектов; выпуск оперативно-производственной документации по поставкам ресурсов; автокалькулирование затрат труда, фонда заработной платы и материальных ресурсов на строительство объектов и др. Эти работы выполняются совместно с ВЦ работниками технического и производственного отделов. Результатами их являются документы (графики, расписания, калькуляции и т. д.), передаваемые на производство для реализации.

Из приведенных примеров следует, что назначение каждой функциональной подсистемы отражает сферу деятельности соответствующего подразделения управляющей системы.

Выделение подсистемы предусматривает некоторое единство элементов, включаемых в нее, т. е. функциональную однородность.

Функциональная однородность элементов — это общность информационных выходов, общая их целевая направленность, а также однородность содержания обрабатываемой информации в одноименных подразделениях различного уровня управления.

Функции планирования, например, присущи всем уровням — от строительного управления до министерства включительно. Следует учесть, однако, что в силу зависимости подсистем от функций управления, определяемых видом деятельности организации и уровнем управления, на котором она находится, совокупность подсистем, образующих АСУ, и содержание решаемых в них задач могут существенно меняться. В отличие от строительных АСУ автоматизированные системы в промышленном производстве имеют подсистемы сбыта продукции, а подсистема технической подготовки производства включает задачи конструирования образцов новой продукции.

В зависимости от уровня управления меняется содержание задач подсистемы планирования. Так, на уровне управления строительного объединения (треста, ДСК) планирование включает расчеты показателей стройфинплана. На уровне же строительного министерства эта работа в составе задач планирования не содержится.

При пояснении сущности и содержания подсистем АСУ мы использовали термин «Задача». Здесь следует иметь в виду, что применительно к АСУ задача рассматривается как совокупность элементов, при функциональном взаимодействии которых обеспечивается обработка входной информации для формирования выходной или принятия решения. При этом под элементами задачи пони-

маются: организационно-экономическая сущность выполняемых действий; метод решения; процедура решения; входная информация; результат задачи, сообщение, документ и т. д.

В организационно-экономических системах — строительных организациях, предприятиях и т. д. — предстоящие или уже свершившиеся действия и хозяйственные операции, как правило, фиксируются в таких документах, как договоры на строительство или на поставку продукции, наряды рабочим, требования на получение материалов, справки и отчеты о деятельности и т. д.

В виде документов обычно печатаются результаты решения задач подсистем АСУ. Это планы, графики, расписания поставки, ресурсов, диспетчерские задания, сведения о результатах работы за какой-либо период и пр. Понятие «Документ» определяется, таким образом, как форма представления информации управления путем записи данных по установленному образцу, удостоверенных ответственными лицами.

Отражаемая в документах сущность экономической информации раскрывается через систему натуральных и стоимостных показателей, например: объем работ в натуральном или стоимостном выражении; трудовые затраты на строительство какого-либо здания, сооружения или их элементов; прибыль, планируемая или полученная в результате деятельности организации; количество введенной жилой площади; число сданных деталей и пр.

Задачи, составляющие функциональные подсистемы АСУ определяются уровнем управления (министерство, главк, трест), для которого разработана АСУ, с одной стороны, и с другой — характером и содержанием деятельности организации, назначением производственного процесса или видом ресурса, в отношении которых эти задачи решаются.

Схематично комплексы задач функциональных подсистем можно представить как элементы трехмерной матрицы показанной на рис. 13.1. На этом рисунке слева, в строках 1, 2, 3, 4 записаны функциональные подсистемы: управление подготовкой производства, технoэкономическое планирование, оперативное управление, учет и отчетность. Внизу матрицы, в столбцах а, б, в, г записана группа структурных подсистем: министерство, главк, трест, СУ. В столбцы третьей оси: /, //, ///, IV, V, VI, VII занесены производственные процессы и ресурсы, управление которыми составляет группу производственно-ресурсных подсистем.

Элементы этой матрицы, находящиеся на пересечении ее строк и столбцов, соответствуют комплексам задач, содержащимся в функциональных подсистемах и решаемым на уровне какой-либо структурной подсистемы в отношении какого-либо производственного процесса или ресурса. Так, выделенный на рисунке элемент матрицы W обозначает комплекс задач подсистемы технoэкономиче-

ского планирования, решаемых в АСУ главка (являющейся подсистемой ОАСУ министерства) в отношении объемов, сроков и техникоэкономических показателей производства строительно-монтажных работ.

Подробно номенклатура подсистем и перечень составляющих их задач для АСУ строительных организаций определены

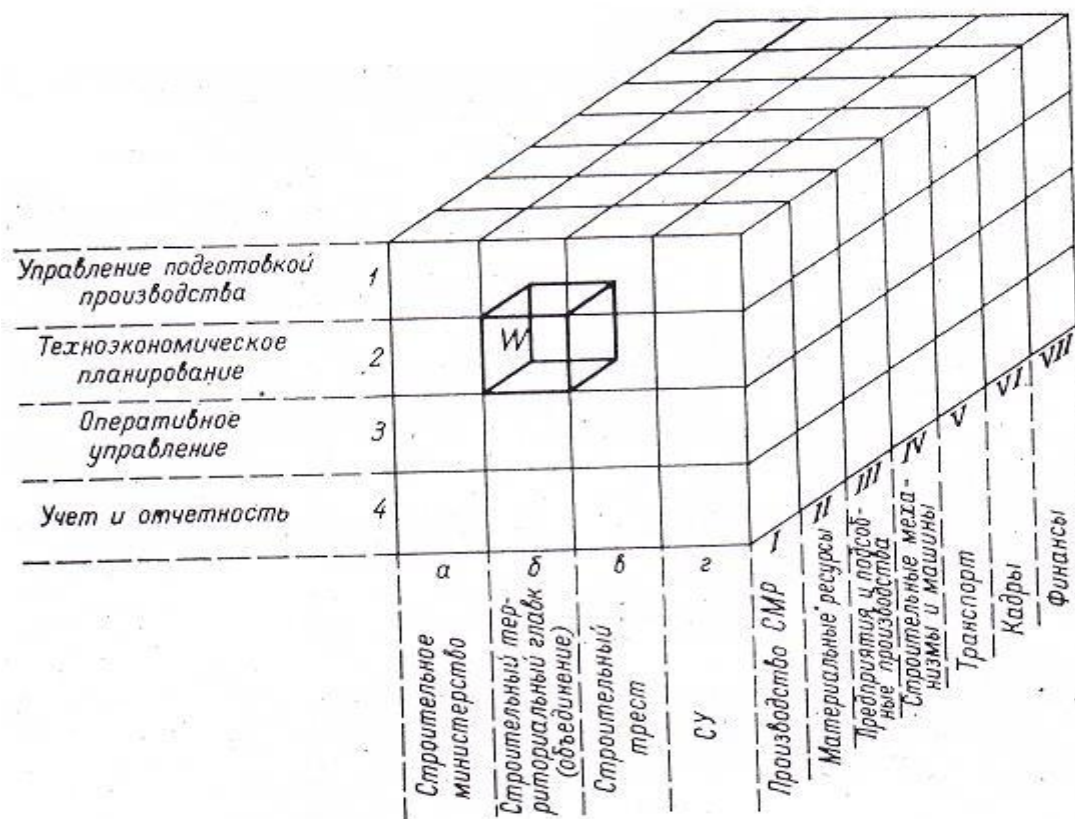


Рис. 6.1. Трехмерная матрица декомпозиции АСУС на подсистемы

Каждая функциональная подсистема, выделенная в результате декомпозиции на части АСУ, состоит из задач. Поэтому разработка подсистем АСУ включает и проектирование автоматизированного решения задач, составляющих подсистему.

Практическое воздействие АСУ на процессы материального производства (объект управления) состоит в том, что для организации этого производства, его контроля и регулирования с помощью технических средств, экономико-математических методов и программ, имеющихся в арсенале автоматизированной системы управления данного предприятия (организации), решаются задачи:

- а) составления оптимального сбалансированного плана, учитывающего реальные условия и содержащего обоснованные показатели планируемой деятельности организации;
- б) разработки календарных планов-графиков производства работ или выпуска продукции;

- в) составления оперативных графиков поставки ресурсов, диспетчерских заданий и т. д.;
- г) осуществления с помощью техники оперативного контроля за ходом производственных процессов;
- д) анализа ситуаций и состояния производства (включая использование для таких анализов имитационных моделей), позволяющего руководству принимать обоснованные решения по управлению производством;
- е) учета затрат на производство, учета состояния основных средств организации анализа экономической деятельности.

Результаты решения этих задач, используемые в организации и управлении строительным или промышленным производством, являются конечной продукцией АСУ. Эффективность функционирования АСУ как следствие реализации результатов оптимального решения задач: организации и технологии производства; планирования; контроля и регулирования, учета и анализа проявляется в виде снижения издержек производства, лучшего достижения целей организации (предприятия).

Проектирование функциональных подсистем АСУ начинается на стадии предпроектного обследования существующей системы управления. На этом этапе выполняется описание задач, составляющих функции управления, выясняются организация и методы их решения и разрабатываются предложения по декомпозиции будущей АСУ на подсистемы. Основой для такой декомпозиции является установление целей каждой функциональной подсистемы, являющихся производными от общих целей и задач изучаемой организационной экономической системы.

Цели производственные — это выполнение плана ввода в эксплуатацию, выпуска продукции в натуральном выражении, выражающегося в объеме товарной продукции, номенклатуре продукции, ее качестве, объеме и сроках ввода мощностей и т. д.

Цели экономические — например, эффективность использования ресурсов, рост производительности труда, прибыль. Показателями, характеризующими достижение этих целей, являются объем реализации, сумма прибыли, выработка на работающего, соотношение между ростом производительности труда и ростом заработной платы, фондоотдача, уровень рентабельности и пр.

Цели технические — технический прогресс в строительстве, промышленном производстве. Показателями технического прогресса являются: технoэкономические и эксплуатационные характеристики продукции, доля новой продукции в общем объеме производства, уровень механизации и автоматизации производственных процессов, научно-технический уровень организации и управления.

Цели социальные — рост доходов и благ работающих, получаемых через общественные формы потребления, коммунистическое отношение к труду, степень удовлетворения культурных запросов и бытовых потребностей, уровень безопасности и эстетика труда и т. д.

Важно установить, в какой степени достижение этих целей — производственных, экономических, технических и социальных — будет обеспечиваться при решении комплексов задач, составляющих выделяемые (проектируемые) подсистемы. При этом следует иметь в виду, что подсистема технoэкономического планирования должна в той или иной степени определять достижение всех перечисленных целей организационно-экономической системы. Подсистема технической подготовки производства преследует в основном выполнение производственных целей и обеспечение технического прогресса. Подсистема учета отвечает более всего экономическим аспектам деятельности. Подсистемы «Кадры» и «Организация труда и заработной платы» обеспечивают достижение социальных целей. Подсистема оперативного управления реализует в основном производственные цели.

Строительным организациям порой не удастся добиться намеченных показателей деятельности, определяющих достижение перечисленных целей. Это проявляется в нарушении сроков ввода в эксплуатацию отдельных объектов строительства, невыполнении заданий по росту производительности труда, посредственном качестве работ и т. д. В этом смысле создание АСУ, комплексная целенаправленная разработка ее функциональных подсистем — важная часть плана технического развития организации, эффективное средство улучшения деятельности и более полного достижения ее производственных, экономических, технических и социальных целей.

Необходимо, таким образом, в процессе изучения существующей системы управления, функций и решаемых при их реализации задач постоянно иметь в виду общие итоги работы организации, цели и показатели, осуществленные частично или полностью; выделять и фиксировать факторы, препятствующие повышению эффективности производства; определять наиболее целесообразное поведение системы в этих условиях.

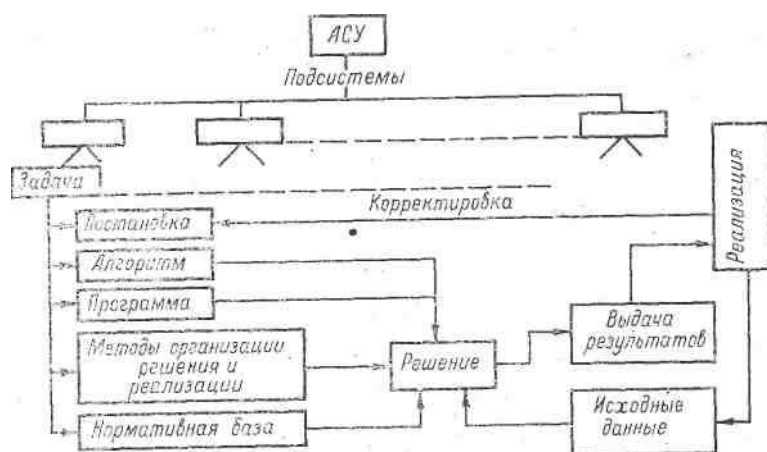


Рис. 6.2. Этапы проектирования и решения задач в АСУ.