1. **Интегрированные информационные системы**

Исключительное значение для функционирования и развития современного предприятия имеет наличие и четкое функционирование информационной системы, в которую входят: информационные потоки, технические средства их обработки, накопления и хранения, специалисты по наладке и эксплуатации системы, программные продукты. Информация как совокупность данных и знаний представляет собой меру организации системы и является ее достоянием. От уровня организации процессов сбора, накопления, хранения, поиска, передачи и методов обработки информации зависит эффективность системы управления предприятием и деятельность многих его подразделений.

С внедрением в организации информационной системы появляется возможность реорганизации деятельности служб: бухгалтерии, конструкторского отдела, диспетчерской службы, технического отдела, отдела кадров и т.п. Эти подразделения освободятся от выполнения рутинной работы по оформлению документов, проведению расчетов, заполнению большого числа текущих документов. Например, бухгалтерия – от ручного ведения всей документации, заполнения балансов, карточек и т.д. Современные программные средства предоставляют их пользователям ряд удобств: позволяют свести к минимуму работу с документацией; объем работ, который вели несколько специалистов, может выполняться одним – двумя при использовании ЭВМ и специальных программ, например, "1С бухгалтерия". Сейчас сдавать отчетность в налоговые органы можно на магнитных носителях, так что данные из бухгалтерской программы копируются в специальные файлы и сдаются, тем самым бухгалтера избавляются от периодических мучений с составлением балансов и могут хранить данные в удобной и легкодоступной форме. Теперь подразделения могут связываться между собой через локальную сеть предприятия, дающую возможность передавать документацию нестрогой отчетности, минуя бумажные носители. Локальная сеть также дает возможность пользования архивными данными в электронном виде, находящимися на сервере предприятия. Этими преимуществами могут воспользоваться и другие подразделения организации.

Использование информационных систем потребует определенных затрат на закупку электронно-вычислительной техники и программных средств, проведение и эксплуатирование локальной сети предприятия, но за счет перечисленных преимуществ она позволит резко интенсифицировать производственные процессы, сократить или перевести на новое место работы сотрудников, занятых до этого заполнением, переносом и сводом документации и окупит затраченные на нее суммы.

На предприятии создается банк данных, который представляет из себя комплекс, включающий специальные структуры организации информации, алгоритмы, программные и технические средства, которые в совокупности обеспечивают создание и эксплуатацию системы накопления информации, поступающей от нескольких источников, ее обновление, корректировку и многоаспектное использование в интересах объектов управления, а также прямую связь с пользователем для получения ответов на произвольные, в том числе незапланированные запросы.

В банке данных (БД) осуществляется хранение и поиск информации, загрузка и обновление данных, их реорганизация и восстановление. Основные требования к банкам данных: интеграция баз данных и целостность каждой из них; независимость, минимальная избыточность хранящихся данных и способность к расширению. Важным условием эффективного функционирования БД является обеспечение защиты данных от несанкционированного доступа или случайного уничтожения хранящихся данных. Также должна согласовываться база данных, являющаяся хранилищем специально организованных и логическим связанных информационных элементов. Она будет состоять из самих данных и их описания. Базы данных создаются в БД организации для решения на ЭВМ задач управления производством и НИОКР. В некоторых подразделениях формируются соответствующие базы данных. Среди них:

* технологические процессы;
* пооперационно-трудовые нормативы;
* ценники на виды услуг и их объем;
* оборудование (паспортные данные, стоимостные показатели, график планово-предупредительных ремонтов);
* персонал (рабочие, служащие, конструкторы, исследователи, младший обслуживающий персонал);
* справочники (классификаторы) по операциям, деталям, оборудованию, профессиям;
* учетная информация о ходе производства, получаемая с документов: извещения о браке, путевые листы, накладные на топливо и горючесмазочные материалы (ГСМ), таксировочные карты на бензин и ГСМ, сводные карты и т.д.;
* нормативная информация для экономических расчетов (стоимость основных материалов, расходуемых материалов, трудоемкость видов деятельности, основная и дополнительная зарплата, цеховые расходы) и т.д.

Рассматривая информационную систему как подсистему с позиций исходного и динамического звена системы управления и информацию как основу для выработки управленческих решений, следует подчеркнуть необходимость и важность поддержания этих элементов системы управления в постоянном рабочем состоянии.

В базу данных включаются также архивы, содержащие справочный и статистический материал за длительный промежуток времени по подразделениям службы.

При использовании современных автоматизированных интеграционных систем предприятия обычно ставят следующие задачи:

* повысить уровень планирования и анализа конкурентоспособности, маркетинговых, сбытовых и других коммерческих операций;
* применить современные методы анализа, планирования и контроля в финансово-хозяйственной деятельности;
* повысить уровень управляемости и надежности работы;
* обеспечить эффективное и согласованное взаимодействие между подразделениями;
* снизить долю рутинных операций, освободив время для интеллектуального труда.

Большинство указанных задач актуальны и для зарубежных фирм. Так, большое внимание в деятельности крупных предприятий уделяется автоматизированному учету производственных процессов и анализу рыночного спроса на выпускаемую продукцию. Часто такая автоматизация становится необходимым условием работы с субподрядчиками.

Конкурентоспособность продукции достигается за счет ускорения всех фаз жизненного цикла, начиная с ее разработки, производства и продвижения на рынке и заканчивая падением спроса и уходом с рынка. Автоматизированные комплексы наилучшим образом соответствуют адаптации к требованиям потребителя и производственной мобильности. Так, например, переход компании "Боинг" на гибкие полуавтономные системы автоматизированного проектирования позволил сократить время разработки новых поколений самолетов, но в то же время привел к 50-процентному повышению себестоимости проектно-конструкторских работ.

В настоящее время в России и мире активно ведется разработка и внедрение интегрированных корпоративных информационных систем, позволяющих повысить эффективность управления НИОКР и производством.

В условиях ХХI в. будут использоваться различные информационные системы с учетом степени готовности, а также финансовых возможностей организаций (см. рис.1).

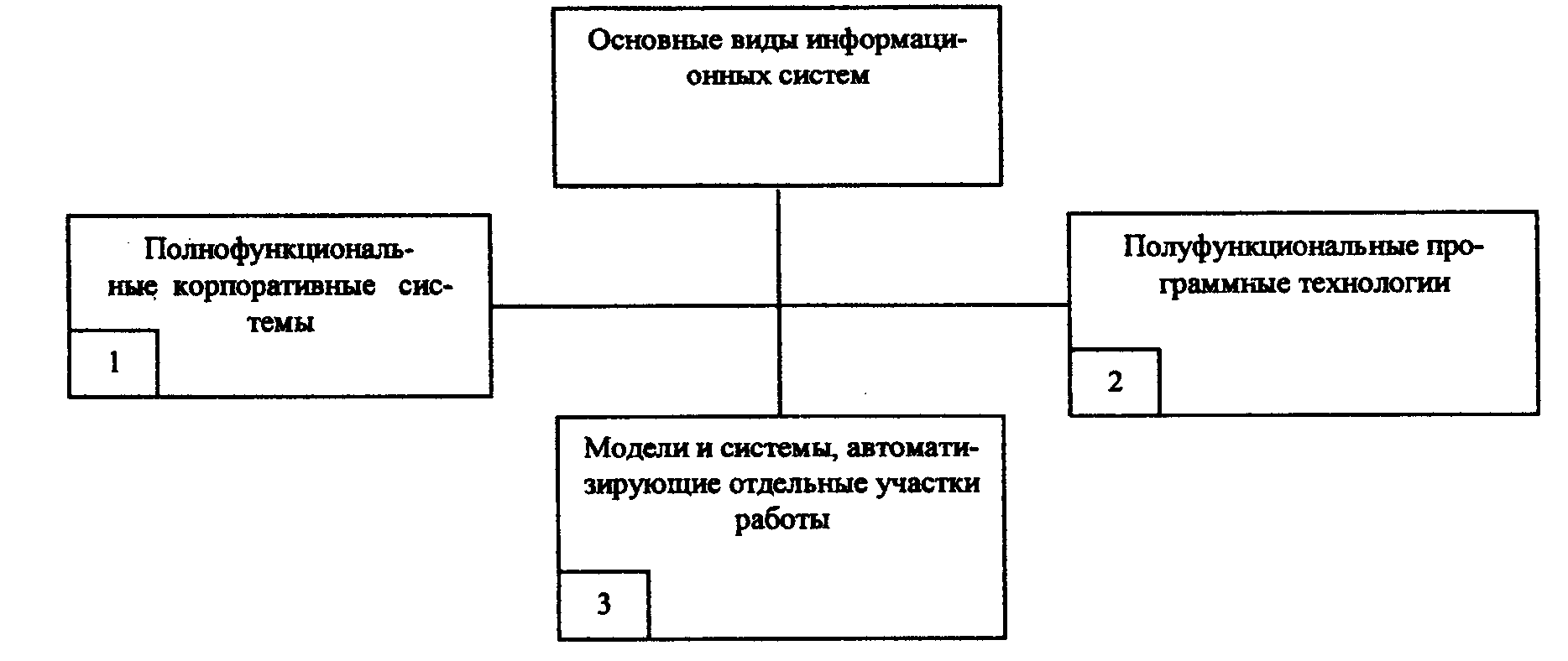


Рис. 1. Виды информационных систем с учетом уровня интеграции

1. Полномасштабные и полнофункциональные корпоративные системы, охватывающие весь комплекс функции (производственных, научных, маркетинговых, управленческих и т.п.), требуют, помимо колоссальных финансовых затрат, перестройки мышления и процедур деятельности сотрудников организации. Подобные системы могут позволить себе только очень мощные крупные предприятия, такие, как Нижнетагильский металлургический комбинат, внедряющий у себя систему R/3 немецкой фирмы SAP AG.

2. Полуфункциональные программные технологии на базе единого информационного пространства также разрабатываются для сложившихся структур управления высокодоходных фирм.

3. Использование отдельных модулей и систем, автоматизирующих отдельные участки работы: бухучет, начисление зарплаты и другие, – создаются для предприятий невысокой доходности с недостаточным развитием управления и его процедур.

Именно эти информационные технологии наиболее активно используются на российском рынке. В их числе программные модули по автоматизации бухгалтерских и других операций.

Цель комплексных решений – обеспечить информацию о проектируемых, протекающих и завершенных хозяйственных процессах по цепочке: идея хозяйственной деятельности, планирование хозяйственной деятельности, обеспечение по бизнес-плану ресурсами (материальными, трудовыми и прочими), контроль за реализацией самого производственного процесса и по завершении – анализ производственно-хозяйственной деятельности организации.

Важным решением комплексных систем является модульный принцип их построения при едином информационном пространстве. Это обеспечивает масштабируемость самой системы и возможность ее поэтапного внедрения на предприятии. Модули объединяются в контуры. Рассмотрим коротко эти контуры.

#### Слагаемые системы.

1. Оперативное управление. В нем решаются задачи контроля договорных отношений между предприятиями, задачи управления материальными потоками, материально-технического снабжения и реализация готовой продукции, складской учет, задача управления дебето/кредитовыми отношениями.

2. Административное управление. Наиболее важные задачи: управление маркетингом; учет и управление персоналом; планирование деятельности (сетевое и финансовое); построение бизнес-планов; управление документооборотом с решением задач классической канцелярии.

3. Бухгалтерский учет. Комплексное решение задач учета, контроля и отчетности в соответствии с требованиями текущего законодательства, возможность настройки на специфические особенности ведения учета по отраслям. Кроме того, в бухгалтерском контуре необходимо иметь функцию формирования отчетов по международным стандартам.

4. Важным контуром является финансовый анализ, в котором доступны данные из бухгалтерского и оперативного учета.

5. Управление производством. Решение задач технико-экономического планирования и калькуляции себестоимости, учет прямых фактических затрат, разнесение косвенных и непроизводственных затрат по методике и правилам, которые установлены в организации, контроль за себестоимостью продукции. Задача сокращения затрат, управления себестоимостью с целью повышения конкурентоспособности продукции сейчас для нашей страны одна из важнейших.

**2. Программное и информационное обеспечение, применяемое в эксплуатационной деятельности на железнодорожном транспорте**

Постоянное внедрение все более совершенной и мощной вычислительной техники, новых системно-технических решений, прикладного программного обеспечения, а также совершенствование технологии работы пользователей информационных систем привели к тому, что в конце 1970-х-начале 1980-х годов стал появляться новый тип информационных систем - комплексные системы. Вводится понятие "модель" как способ отображения фактической работы объекта, его "жизни". Первой такой моделью стала поездная модель, отражающая формирование, движение и расформирование поездов. Параллельно появляется модель сортировочной станции - основа автоматизированной системы управления работой сортировочной станции (АСУ СС), создается первая вычислительная сеть из 15 ИВЦ и первая работающая версия отечественной системы "Экспресс".Активизируются разработки в ГВЦ, ИВЦ Октябрьской, Куйбышевской, Южно-Уральской железных дорог, ПКТБ АСУЖТ, ВНИИЖТе. На железных дорогах создаются АСУ СС, АСОУП, внедряются единые комплексы ИОДВ, ИОММ.

С развитием программно-технической среды появилась возможность создания поездных и вагонных моделей сетевого уровня. В 1980-х годах началась эксплуатация на сетевом уровне системы автоматизированного диспетчерского центра управления (АДЦУ), информационной основой которой стала автоматизированная система оперативного управления перевозками (АСОУП). Создаются информационные системы: диалоговая информационная система контроля оперативного управления перевозками (ДИСКОР), контроль сменно-суточного планирования перевозок грузов (КССП), анализ погрузки нефтеналивных грузов (АПН), информационно-справочная система внешнеторговых грузов (ИСС ВТГ) и др. Разработан сменно-суточный доклад для руководителей МПС, информация из всех систем используется в практической работе функциональных служб дорог. Объем перевозок в тот период был наибольшим и значительно превышал сегодняшний уровень. Потребность в информационных системах была повсеместной.

Настоящая революция в идеологии создания информационных систем произошла с появлением персональных компьютеров. Они послужили идеальными элементами для построения сетей. Стало возможным двигаться вперед более быстрыми темпами. Несмотря на недостаточную мощность первых персональных компьютеров, к концу 1980-х годов на их базе началось создание автоматизированных рабочих мест. Появилась возможность подойти к новому этапу - агрегированию в более мощные комплексы разнородных данных автоматизированных систем ИОДВ, АСОУП и др., работающих на сортировочных и грузовых станциях, контейнерных площадках.

Первые разработки, позволившие объединить разные информационные системы, выполняли специалисты ВНИИЖТа. В ИВЦ Октябрьской, Куйбышевской, Южно-Уральской, Целинной железных дорог были достигнуты значительные результаты в создании автоматизированной системы организации перевозки грузов по безбумажной технологии.

Между тем в МПС происходили структурные изменения. В 1988 г. Главное управление вычислительной техники было реорганизовано и вошло в состав Главного управления сигнализации и связи в качестве Управления вычислительной техники. Был ликвидирован самостоятельный орган, централизующий, объединяющий и координирующий создание информационных систем отрасли. Именно с того времени главки, а затем департаменты и хозяйства МПС стали самостоятельно заключать договоры на разработку, приобретать технику и программное обеспечение, что противоречило идеологии централизации создания информационных систем. Возникло множество организаций-разработчиков, создававших по заказам департаментов независимо эксплуатирующиеся задачи. В результате данные дублировались, порой многократно, возникали параллельные потоки при сборе и передаче информации.

ГВЦ становится интеллектуальным центром, организующим и направляющим работы по созданию современных программно-технических комплексов, изменению структуры управления вычислительными ресурсами отрасли, разработке новых информационных технологий.

В эксплуатацию вошли новые машинные залы, центр управления производством, оснащенный новейшими системами управления вычислительными процессами ГВЦ. В начале 1990-х годов специалисты принимали активное участие в выставках, совещаниях, семинарах по новым технологиям, неоднократно проходили зарубежную стажировку по применению современных программно-технических решений. Были изучены информационные системы управления на железных дорогах США, Великобритании, Германии, Австрии, Бельгии, Швейцарии, Финляндии, Польши. Полученные знания использовались при формировании новых подходов к автоматизации управления перевозочным процессом. Было написано два учебника по информационным технологиям и по телекоммуникациям для вузов и техникумов, а в ГВЦ открыт филиал МИИТа, в котором свыше 78 сотрудников без отрыва от производства получили высшее образование.

С 1995 по 2000 г. в отрасли прошла информационно-технологическая реформа. Была осуществлена планомерная замена программно-технических средств, определены принципы новых технологий. Приступили к созданию новых информационных систем и внедрению новых информационных технологий в управление производственной деятельностью на железных дорогах. Все это вместе позволило вывести вычислительную отрасль железнодорожного транспорта на уровень мировых достижений и обеспечить дальнейшее развитие в выбранном направлении.

С начала 1995 г. в ГВЦ прошло очередное техническое переоснащение. Там появились две ЭВМ IВМ 9672 R 31 - первые машины класса mainframe, имевшие самую передовую по тем временам архитектуру. Были использованы стандартные средства СУБД и инструментальные средства SAS Institute, позволившие значительно продвинуться в разработке прикладных задач. Новый программно-технический комплекс стал базой для эксплуатации современных АСУ.

Принципиально важно, что в то время в ГВЦ начали проводить единую политику программного и технического перевооружения вычислительных центров, координировать их действия в развитии ПТК, внедрении и эксплуатации новых систем. По предложению ГВЦ и Дирекции Совета по железнодорожному транспорту выполнена основополагающая и результативная работа по созданию единого информационного пространства железных дорог государств - участников Содружества, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики. Организована комиссия специалистов по информатизации железнодорожного транспорта, первым председателем которой был утвержден А.П. Писарев.

Структура информатизации предусматривала формирование информационной среды и инфраструктуры. На прикладном уровне предстояло создать комплексы информационных технологий по управлению: перевозочным процессом; маркетингом, экономикой и финансами; инфраструктурой железнодорожного транспорта; персоналом и социальной сферой.

Начался новый этап в развитии информационных технологий, предоставивший колоссальные возможности для совершенствования управления производственной деятельностью.Достигнутый уровень информатизации отрасли позволил создать систему фирменного транспортного обслуживания. Начал работать и успешно функционирует Центр фирменного транспортного обслуживания.К 1998 г. была реализована современная программно-техническая среда, соответствующая мировому уровню. Произошли изменения в структуре управления информатизацией. ГВЦ становится головным центром по эксплуатации информационных систем, ему в оперативном отношении подчинены ИВЦ железных дорог. В функции ГВЦ вошли новые направления по эксплуатации СПД, обеспечению информационной безопасности, по информационной поддержке железных дорог государств - участников Содружества, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики и др.

В 1999 г. в эксплуатацию вошел экономичный сервер IBM 9672 R36 ряда G5, обеспечивающий 12-кратную масштабируемость и позволяющий наращивать мощности. Устанавливается робот-хранилище Storage Tek объемом 13 Тбайт и реализуется новая стратегия хранения данных, принятая в мировой практике построения систем внешней памяти. Освоены операционные системы 0S/390, СУБД АDABAS, ОRACLE, DВ2, новые инструментальные средства SAS Institute. Появилась возможность строить и развивать автоматизированные системы реального времени по управлению перевозочным процессом, обработке финансовых документов и др.

В 2000 г. программно-технический комплекс снова модернизируется. Осуществляется перевод производства на две машины IВМ 9672 R36, что повышает надежность и увеличивает производительность системы. Вводятся в эксплуатацию крупнейшие автоматизированные системы: ДИСПАРК, ЕК АСУФР и др., внедрение которых в значительной степени изменило технологию работы функциональных служб дорог. Осуществляется промышленная эксплуатация около 200 информационных систем. Внедрение СПД и высокоскоростных каналов позволяет перейти к сетевой структуре обработки данных и реализовать систему управления вычислительными ресурсами отрасли. Инфраструктура предоставляет большие возможности для полномасштабной реализации wев-технологий, технологий защиты и обеспечения достоверности отраслевых информационных ресурсов.

Сегодня АСУ РЖД состоит из более 600 интегрированных автоматизированных систем и клиентских приложений, она представляет собой распределенную информационную систему по направлениям производственной деятельности компании. С помощью информационных систем осуществляется управление перевозочным процессом, сбытом и организацией грузовых и пассажирских перевозок, корпоративной инфраструктурой и подвижным составом, экономикой, бюджетированием, финансами и ресурсами, стратегическим развитием, инвестиционной и информационной деятельностью, информационной безопасностью, унификацией и интеграцией автоматизированных систем.

**3. Автоматизированные системы управления**

Функции управления

Функции управления - это наиболее общие задачи, которые приходится решать управляющему любой системы управления. Все функции управления подразделяются на два класса: планирование и оперативное управление.

Планирование представляет собой деятельность по первоначальному проектированию системы управления, она осуществляется до начала жизненного цикла данной системы. Различают стратегическое и тактическое планирование. Стратегическое планирование включает следующие основные функции: выбор цели, постановку задачи управления, проектирование системы управления. В отличие от тактического планирования стратегическое является более укрупненным, оно проводится без декомпозиции цели и, как правило, без проектирования технологии управления. Тактическое планирование предусматривает уточненное проектирование системы управления, проектирование траектории ее движения и технологии управления.

Оперативное управление осуществляется в течение жизненного цикла системы управления, который, как уже известно, складывается из отдельных циклов управления. На каждом из этих циклов управляющий может выполнять следующие функции:

1. Учет или обработка информации о текущем состоянии системы управления (перечень задач, относящихся к обработке информации. В результате выполнения этой функции (решения этой задачи) формируются данные, несущие информацию о текущих состояниях всех элементов системы управления и в первую очередь - о текущем состоянии объекта управления (обычно в виде набора текущих значений параметров).

2. Контроль достижения цели (подцелей). В ходе решения этой задачи текущие значения параметров сравниваются с целевыми, выявляются отклонения. Если отклонения отсутствуют, то это означает, что цель или подцель, предусмотренная технологией управления, достигнута и осуществляется переход к решению следующей задачи (подзадачи) управления, предусматривающей выдачу определенного набора управляющих воздействий (см. ниже функцию 4). Если же имеются отклонения текущих значений параметров от целевых, то это означает, что система управления перешла в новое состояние, не предусмотренное технологией управления, и требуется принятие решений (функция 3).

3. Принятие решений. В процессе принятия решений управляющий анализирует текущие значения параметров, отклонения их от целевых, и, согласно принципу управления по отклонениям, намечает управляющие воздействия, которые нужно осуществить для возврата на заданную траекторию и в соответствии с которыми он затем перепроектирует систему управления и реализуемую ей технологию.

4. Регулирование или подготовка и выдача управляющих воздействий. В результате выполнения данной функции на объект управления системы выдаются управляющие воздействия, переводящие объект в новое состояние, и управление данным объектом, как и всей системой управления, переходит в новый цикл, включающий те же вышеперечисленные функции оперативного управления 1-4.

Отметим, что разбиение оперативного управления на выделенные четыре функции также достаточно условно, как и деление его на основное и дополнительное- четкая граница между этими функциями отсутствует. Например, принятие решений можно рассматривать и как обработку информации (управляющий получает одну информацию в виде сводки и выдает другую в виде приказа), и как подготовку управляющих воздействий. Такое разбиение, однако, подчеркивает особую роль управляющего в системе управления и особую трудность решаемых им задач по перепроектированию данной системы.

Неоднозначность понятия "система управления"

Принятый в кибернетике подход рассматривает систему управления как систему из трех взаимосвязанных элементов: объекта управления, управляющего объекта и цели управления. Однако на практике термин "система управления" стали применять для обозначения одного лишь управляющего объекта, чтобы подчеркнуть его сложность - большое число внутренних объектов, иерархичность структуры. Название объекта управления при этом стали "автоматически" присоединять к названию управляющего объекта, например, "система управления прокатным станом".

К сожалению, такой подход, приведший к неоднозначности толкования понятия "система управления", оказался зафиксированным в стандартах на различные разновидности систем управления, что привело к дополнительной путанице.

Классификация систем управления по степени автоматизации управляющего объекта

В соответствии с указанным в заголовке признаком различают ручные системы управления, автоматизированные системы управления (АСУ) и системы автоматического управления (САУ). Рассмотрим сначала вопрос об определении АСУ. Чаще всего термин АСУ используется в литературе без определения. В некоторых случаях цитируется ГОСТ 19675-74, согласно которому АСУ - это "человеко-машинная система, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления в различных сферах человеческой деятельности". Главный недостаток данного определения состоит в том, что термин АСУ в нем никак не соотносится с более общим понятием - "система управления". Кроме того, определение относится скорее к автоматизированным информационным системам, представляющим собой лишь частный случай АСУ, и под него не подходят, например, системы, в которых сбор и обработка информации осуществляются вручную, а автоматизируется процесс выдачи управляющих воздействий - как в системе управления, связанной с работой экскаватора. Заметим также, что сбор и обработка информации в АСУ осуществляется прежде всего не для оптимизации, а для реализации управления объектом, оптимизация же происходит в результате автоматизации управляющего объекта системы управления при ее развитии.

Введем и будем далее пользоваться следующим определением:

АСУ - это система управления, управляющий объект которой является автоматизированным.

Очевидно, что введенное определение основывается на рассмотренных ранее понятиях системы управления, ее управляющего объекта и на понятии автоматизированного объекта. Если проанализировать взаимосвязь всех понятий, использованных при выводе определения АСУ, то можно построить схему, представленную ниже. На схеме знаком (\*) изображаются различные понятия, а их взаимосвязи означают:



Взаимосвязь понятий, использованных при определении АСУ

Аналогично АСУ может быть введено понятие автоматизированной информационной системы (АИС):

АИС - это информационная система, управляющий объект которой является автоматизированным.

Заметим, что АИС удовлетворяет определению АСУ и может рассматриваться как ее разновидность. Синонимами являются понятия "автоматизированная система обработки информации" (АСОИ), "автоматизированная система обработки данных" (АСОД).

Помимо АСУ две другие важнейшие разновидности систем управления могут быть введены следующим образом:

САУ - это система управления, управляющий объект которой является автоматическим.

Система управления называется ручной, если ее управляющий объект является неавтоматизированным.

Классификация подсистем АСУ

Как правило, АСУ - это сложная система, в которой выделяется большое число внутренних объектов, многие из которых являются подсистемами. Поэтому для облегчения ее рассмотрения как при синтезе (на этапе планирования, а также в ходе перепроектирования на этапе оперативного управления), так и при анализе в ходе функционирования (на этапе оперативного управления) принято выделять типовые подсистемы АСУ, т.е. подсистемы, входящие во многие АСУ. Рассмотрим наиболее общие типовые подсистемы.

Различают функциональную и обеспечивающую части АСУ.

Функциональная часть - это совокупность так называемых функциональных подсистем некоторой АСУ, в каждой из которых решается одна из задач (выполняется одна из функций) технологии управления.

Каждая функциональная подсистема, таким образом, представляет собой некоторую систему управления, являющуюся подсистемой АСУ, хотя данная подсистема сама может и не относиться к классу АСУ, если решаемая в ней задача не требует применения автоматов.

Выделение в АСУ функциональных подсистем напрямую связано с декомпозицией решаемой в системе задачи управления. Поэтому функциональная часть АСУ представляет собой иерархическую систему, элементами которой являются вложенные друг в друга функциональные подсистемы.

Обеспечивающая часть - это совокупность обеспечивающих подсистем некоторой АСУ, которые выделяются независимо от решаемых в АСУ задач, а в соответствии с каким-либо иным системообразующим фактором. Поэтому обеспечивающие подсистемы не являются системами управления, хотя и может быть произведена их декомпозиция по входимости в различные функциональные подсистемы. Каждая обеспечивающая подсистема называется также обеспечением АСУ.

Принято выделять следующие виды обеспечения АСУ:

1. Информационное обеспечение - это одна или несколько информационных баз, хранящих данные для решения всех задач технологии управления, а также для перепроектирования АСУ.

2. Лингвистическое обеспечение - это система научно-технических терминов и других языковых средств, используемых в АСУ.

3. Техническое обеспечение (или комплекс технических средств - КТС АСУ) - это система всех технических устройств (в первую очередь - автоматов), применяемых в АСУ.

4. Математическое обеспечение - это система математических методов и моделей , используемых в АСУ, а также алгоритмов решения задач технологии управления.

5. Программное обеспечение - это система программ для функционирования всех автоматов КТС АСУ.

6. Организационное обеспечение - это система, элементами которой являются люди или коллективы (службы), входящие в управляющий объект АСУ, а связями - производственные отношения между ними, включающие отношения подчиненности. Таким образом, организационное обеспечение АСУ представляет собой иерархическую организационную систему.

При необходимости иногда выделяют и другие виды обеспечения АСУ: алгоритмическое, правовое и т.п.

Разработка функциональной и обеспечивающей частей составляет основу проектирования любой АСУ.

Разновидности АСУ

В качестве разновидностей АСУ могут быть рассмотрены любые системы, которые удовлетворяют сразу двум определениям: определению АСУ и определению одной из рассмотренных ранее разновидностей систем управления. Таким образом могут быть выделены открытыеи развивающиеся АСУ, АИС, автоматизированные системы организационного управления (АСОУ) и т.п.

Однако ряд разновидностей систем управления принято выделять только для АСУ. Рассмотрим важнейшие из них:

1. АСУП (АСУ предприятием) - это АСУ, объектом управления в которой является процесс производства продукции на некотором предприятии и ее последующей продажи, а целью управления - готовая продукция, отгруженная предприятием покупателю. АСУ данного вида можно в свою очередь классифицировать по типам предприятий (машиностроительных, легкой промышленности, малых и т.п.), характеру производства (с непрерывным, дискретным и непрерывно-дискретным производством) и другим признакам.

2. АСУ ТП (технологическим процессом) - это АСУ, в объект управления которой (так называемый технологический объект управления - ТОУ) включаются различные технические устройства (технологическое оборудование) и основное управление сводится к управлению данными устройствами (заданию значений регулируемых параметров, переключению режимов и т.п.). Таким образом, человек в АСУ ТП взаимодействует с объектом управления только через технологическое оборудование, которое образует вместе с объектом (или управляемым процессом) так называемый технологический процесс. При управлении технологическим процессом в АСУ ТП используются автоматы, следовательно, в АСУ данного вида управление одними автоматами может осуществляться при помощи других, например, управление оборудованием ядерного реактора с помощью ЭВМ.

Отметим, что подход, реализуемый в АСУ ТП, является иногда полезным, т.к. позволяет свести задачу управления каким-либо объектом к управлению оборудованием, однако, методологически небезупречным, поскольку новое состояние оборудования является все же дополнительной целью, которую не следует смешивать с основной - новым состоянием управляемого процесса.

3. САПР (система автоматизированного проектирования) - это АСУ, целью управления в которой является готовый проект некоторого создаваемого объекта (например, новой АСУ), а объектом управления - процесс детализации этого проекта в ходе его получения. Основное управление в САПР называется проектированием.

В приведенном определении под проектом понимается модель цели первого вида, которая обеспечивает человека информацией, достаточной для достижения данной цели. Вообще говоря, моделями, а, значит, и проектами могут быть любые материальные или духовные объекты, но на практике под проектом часто понимают модель исключительно в виде документа или комплекта документов на бумажном или машинном носителях.

4. АСОИУ (автоматизированная система обработки информации и управления) - это АСУ, по крайней мере одна функциональная подсистема которой является АСОИ (автоматизированной системой обработки информации). Данное определение по своему содержанию близко к определению АСУ по ГОСТ 19675-74.

5. ИАСУ (интегрированная АСУ) - это АСУ, рассматриваемая как объединение двух или более функциональных подсистем, относящихся к различным классам или разновидностям АСУ (таким, как рассмотренные выше). Иногда интегрированные АСУ некорректно обозначают как ИСАУ (интегрированные системы автоматизированного управления). Как правило, система управления на любом крупном предприятии (т.е. АСУП) является ИАСУ.