

1	Введение
2	Раздел 1. Общая характеристика автоматизированных информационных систем
3	Тема 1.1. Автоматизированные системы: основные понятия
4	Тема 1.2. Состав и структура АИС
5	Тема 1.3 Этапы разработки и эксплуатации АИС
6	Тема 1.4 Автоматизированная система как объект информационной защиты
7	Контрольная работа по теме «Технология проектирования АИС»
8	Тема 1.5 Сетевое планирование
9	Раздел 2. Типовые средства автоматизированных информационных систем
10	Тема 2.1. Обеспечивающие подсистемы
11	Раздел 3. Особенности функционирования автоматизированных информационных систем
12	Тема 3.1. Типы автоматизированных информационных систем
13	Тема 3.2. Эффективность автоматизированных информационных систем
14	Тема 3.3. Тенденции развития автоматизированных информационных систем

Введение

Целью изучения дисциплины является изложение основных идей, связанных с использованием информационных систем и информационных технологий, ознакомление с существующим разнообразием типов систем, определяющих соответствующую информационную технологию работы на персональном компьютере в целях поддержки принятия решений.

В результате изучения дисциплины студент должен

- знать
 - понятие информационной системы;
 - концепции, идеи, проблемы информационных систем;
 - роль информационных систем в стратегии развития организации;
 - признаки классификации информационных систем;
 - структуру типовой информационной системы;
 - основные типы функциональных информационных систем в фирмах;
 - суть информационных систем: обработки данных, управления, автоматизации офиса, поддержки принятия решений, экспертных систем.

Научно-техническая революция, широко развернувшаяся во второй половине XX века, породила надежды на то, что с помощью новых научных дисциплин и новой техники будут разрешены трудные проблемы и противоречия человеческой жизни. Автоматизация и создание информационных систем являются на данный момент одной из самых ресурсоемких областей деятельности техногенного общества. Одной из причин активного развития данной области является то, что автоматизация служит основой коренного изменения процессов управления, играющих важную роль в деятельности человека и общества. Возникают системы управления, действие которых направлено на поддержание или улучшение работы объекта с помощью устройства управления (комплекс средств сбора, обработки, передачи информации и формирования управляющих сигналов или команд). Существует много видов информационных систем: системы обработки данных, информационные системы управления, маркетинговые системы, системы бухгалтерского

учета и другие, используемые в различных организациях. Немаловажные функции среди них выполняют информационные системы управления.

Информационные системы (ИС) - это любые системы, которые обеспечивают людей данными или информацией об операциях, выполняемых в организации. ИС используются в деятельности работников, собственников, клиентов и других ключевых лиц в организационной среде. Поддержка этих лиц осуществляется либо путем эффективной обработки данных для оказания помощи в выполнении работ, связанных с транзакциями (транзакция - регистрируемая операция бизнеса), либо эффективным обеспечением информацией должностных лиц.

Что можно ожидать от внедрения информационных систем

Внедрение информационных систем может способствовать

- получению более рациональных вариантов решения управленческих задач за счет внедрения математических методов и интеллектуальных систем и т.д.
- освобождению работников от рутинной работы за счет ее автоматизации;
- обеспечению достоверной информации;
- замене бумажных носителей данных на магнитные диски или ленты, что приводит к более рациональной организации переработки информации на компьютере и снижению объемов документов на бумаге;
- совершенствованию структуры потоков информации и системы документооборота в фирме;
- уменьшению затрат на производство продуктов и услуг;
- предоставлению потребителям уникальных услуг;
- отысканию новых рыночных ниш;
- привязке к фирме покупателей и поставщиков за счет предоставления им разных скидок и услуг.

История информационных систем

В 50-е - 60-е гг. XX века была осознана роль информации как важнейшего ресурса предприятия, организации, региона, общества в целом; начали разрабатывать автоматизированные информационные системы разного рода. В истории становления информационных систем относительно независимо развивались несколько направлений.

Вначале, когда появилась возможность обработки информации с помощью вычислительной техники, был распространен термин "системы обработки данных" (СОД), этот термин широко использовался при разработке систем радиоуправления ракетами и другими космическими объектами, при создании систем сбора и обработки статистической информации о состоянии атмосферы, учетно-отчетной информации предприятий и т.п.

По мере увеличения памяти ЭВМ основное внимание стали уделять проблемам организации баз данных (БД). Это направление сохраняет определенную самостоятельность и в настоящее время и занимается в основном разработкой и освоением средств технической и программной реализации обработки данных с помощью вычислительных машин разного рода. Для сохранения этого направления по мере его развития появились термины "базы знаний", "базы целей", позволяющие расширить толкование проблемы собственно создания и обработки баз данных до задач, которые ставятся в дальнейшем при разработке информационных систем.

Начиная с 60-х годов, в истории развития информационного поиска в нашей стране относительно независимо сформировались два направления:

1. **разработка автоматизированных информационных систем (АИС) как первой очереди автоматизированных систем управления (АСУ);**

2. **разработка автоматизированных систем научно-технической информации (АСНТИ).**

Работы по их созданию начались практически одновременно.

Разработка АИС и АСУ - было инициировано научно-техническим прогрессом и возникшими в связи с этим проблемами организационного управления.

Зарубежная практика шла по пути разработки отдельных программных процедур для бухгалтерии, учета материальных ценностей и т.п., и основные работы проводились в направлении исследования и совершенствования возможностей вычислительной техники, разработки средств, обеспечивающих наиболее рациональную организацию информационных массивов, удобный для пользователя интерфейс, наращивание памяти ЭВМ и т.п.

В нашей стране проблема обеспечения информацией управленческих работников была поставлена сразу системно. Была разработана классификация АСУ, в которой прежде всего выделялись АСУ разных уровней системы управления - АСУП (для уровня предприятий и организаций), ОАСУ (отраслевые АСУ), республиканские и региональные АСУ (РАСУ), и, наконец, - ОГАС (общегосударственная автоматизированная система). Эти уровни составили основу концепции академика В.М.Глушкова по разработке стратифицированной структуры ОГАС. Аналогично на уровне предприятий, и особенно создаваемых в 70-е гг. научно-производственных объединений (НПО), в структуре АСУП (или интегрированных АСУ объединений) выделялись уровни (страты) - АСУ объединения, АСУ предприятий и организаций (научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и т.п.), входящих в НПО, АСУ производств, комплексов цехов, АСУ цехов и участков и т.д.

Для управления разработками столь сложной автоматизированной системы были подготовлены соответствующие руководящие методические материалы, в которых АСУ трактовалась как развивающаяся система и вводилось понятие очереди. АСУ первой очереди разрабатывались как информационная система - АИС, а по мере осознания сложности проблемы разработки АСУ и последующие очереди иногда создавались как развитие АИС.

АИС создавались как фактографические системы с представлением информации пользователям в виде регламентированных форм, в которых фактографическая информация была сгруппирована в соответствии с решаемыми на ее основе прикладными задачами. В большинстве случаев и ввод информации в целях удобства сбора данных осуществлялся с помощью предварительно заполняемых форм. И теоретически АИС можно считать документально-фактографическими ИПС. Однако, как правило, эта терминология в практике разработки АИС не использовалась. Принципы построения и эффективность АСУ существенно зависят от уровня развития информационных технологий.

С появлением в середине 70-х годов персональных ЭВМ происходит корректировка идеи АСУ; от ВЦ и централизации управления к распределенному вычислительному ресурсу и децентрализации управления. Такой подход нашел свое применение в системах поддержки принятия решения (СППР), которые характеризуют новый этап компьютерной информационной технологии организационного управления. При этом уменьшается нагрузка на централизованные вычислительные ресурсы и верхние уровни управления, что позволяет сосредоточить в них решение крупных долгосрочных стратегических задач. Жизнеспособность любой информационной технологии в немалой степени зависит от оперативного доступа пользователей к централизованным ресурсам и уровня информационных связей как по "горизонтали", так и по "вертикали" в пределах организационной структуры.

В то же время для обеспечения эффективного управления крупными предприятиями была развита и остается актуальной идея создания интегрированных АСУ.

В последнее время появился широкий спектр специализированных ИС - экономические информационные системы (ЭИС), бухгалтерские информационные системы (БУИС), банковские информационные системы (БИС), информационные системы рынка ценных бумаг, маркетинговые ИС (МИС) и т.п.

Специфика информационных программных систем

В зависимости от конкретной области применения информационные системы могут очень сильно различаться по своим функциям, архитектуре, реализации. Однако можно выделить, по крайней мере, **два свойства, которые являются общими для всех информационных систем.**

1. ***Любая информационная система предназначена для сбора, хранения и обработки информации.*** Поэтому в основе любой информационной системы лежит среда хранения и доступа к данным. Среда должна обеспечивать уровень надежности хранения и эффективность доступа, соответствующие области применения информационной системы. Заметим, что в вычислительных программных системах наличие такой среды не является обязательным. Основным требованием к программе, выполняющей численные расчеты (если, конечно, говорить о решении действительно серьезных задач), является ее быстродействие. Нужно, чтобы программа произвела достаточно точные результаты за установленное время. При решении серьезных вычислительных задач даже на суперкомпьютерах это время может измеряться неделями, а иногда и месяцами. Поэтому программисты-вычислители всегда очень скептически относятся к хранению данных во внешней памяти, предпочитая так организовывать программу, чтобы в течение как можно более долгого времени обрабатываемые данные помещались в основной памяти компьютера. Внешняя память обычно используется для периодического (нечастого) сохранения промежуточных результатов вычислений, чтобы в случае сбоя компьютера можно было продолжить работу программы от сохраненной контрольной точки.
2. ***Информационные системы ориентируются на конечного пользователя.*** В области экономики и финансов (где появились одни из первых информационных систем) это может быть банковский клерк, экономист-аналитик, директор. В образовательных информационных системах – это студенты (учащиеся), преподаватели, научно-исследовательский сектор и т.д. Такие пользователи могут быть очень далеки от мира компьютеров. Для них терминал, персональный компьютер или рабочая станция представляют собой всего лишь орудие их собственной профессиональной деятельности. Поэтому информационная система обязана обладать *простым, удобным, легко осваиваемым интерфейсом*, который должен предоставить конечному пользователю все необходимые для его работы функции, но в то же время не дать ему возможность выполнять какие-либо лишние действия. Иногда этот интерфейс может быть графическим с меню, кнопками, подсказками и т. д. Сейчас очень популярны графические интерфейсы, и многие современные средства разработки информационных приложений, прежде всего, ориентированы на разработку графических интерфейсов. С другой стороны, немного странным фактом является то, что многие конечные пользователи (например, банковские операционисты) не любят графические терминалы, предпочитая более убогие интерфейсные средства доступа к информационной системе с современного, но традиционного алфавитно-цифрового терминала. Это кажется действительно несколько странным, потому что на Западе, где

практически любой кассовый аппарат является в действительности персональным компьютером, невозможно увидеть ни одного алфавитно-цифрового монитора. Возможно, в России это просто временный социально-психологический эффект: после многих лет общения с низкокачественными отечественными цветными телевизорами люди считают, что использовать графический монитор более вредно, чем монохромный алфавитно-цифровой. Но в любом случае наличие развитых интерфейсных средств является обязательным для любой современной информационной системы.

Вычислительные программные системы не обязательно обладают развитыми интерфейсами. Конечно, это зависит от степени отчуждаемости программного продукта. Если система предназначена для продажи, то она должна обладать хорошим интерфейсом, хотя бы в целях маркетинга. Но, как правило, серьезные вычислительные программы почти уникальны. Расчеты выполняются либо разработчиками программ, либо людьми из того же окружения. Для них гораздо важнее быстродействие вычислений, чем удобство запуска программы, а наличие развитого интерфейса предполагает существенный расход компьютерных ресурсов. Как профессионалы компьютерного мира, эти люди могут справиться с некоторыми неудобствами при работе с компьютером.

Раздел 1. Общая характеристика автоматизированных информационных систем

Тема 1.1. Автоматизированные системы (Основные понятия и определения)

Студент должен:

иметь представление:

- об этапах развития АИС;
- о фундаментальных понятиях АИС;
- о существовании CASE-технологий разработки АИС.

знать:

- основные понятия АИС;
- структуру и классификацию АИС;
- о назначении автоматизированных систем;
- жизненный цикл и этапы развития АИС.

Ключевой термин и его определение:

Автоматизированная информационная система - взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Под системой понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов. Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям.

В информатике понятие *система* широко распространено и имеет множество смысловых значений, чаще всего оно используется применительно к набору технических средств и программ. Системой может называться аппаратная часть компьютера. Системой может также считаться множество программ для решения конкретных прикладных программ, дополненных процедурами ведения документации и управления расчетами.

В узком смысле, следуя традиции, под информационными понимают системы, предназначенные для хранения информации в специальном образом организованной форме и обеспечивающие ее ввод и различные манипуляции с ней, включая поиск по некоторым признакам, подготовку сводок (отчетов) и т.д.

Сама идея информационных систем и некоторые принципы их организации возникли задолго до появления ЭВМ. Библиотеки, архивы, адресные бюро, телефонные справочники, словари – все это информационные системы.

В современной информатике рассматриваются такие информационные системы, которые используют для хранения и обработки информации компьютерную технику. Именно компьютеризация придала информационным системам их современный облик, на несколько порядков повысила эффективность и расширила сферу их применения.

К информационным системам относят, в частности,

- информационно-справочные и информационно-поисковые системы;
- системы, обеспечивающие автоматизацию документооборота и учета, в том числе бухгалтерского;
- автоматизированные системы управления;
- экспертные системы;
- системы автоматизации научных исследований и автоматизированного проектирования;
- геоинформационные системы и другие.

В последнее время большое развитие получил представляющий для нас особый интерес класс программных средств, которые также можно отнести к информационным – обучающие (информационно-обучающие) системы.

Общей функцией всех информационных систем является сбор, накопление и хранение информации, ее обработка (в частности, поиск) и выдача в той или иной форме. Важнейшими подсистемами информационных систем являются банки информации. Ведущее направление развития информационных систем – совершенствование их интеллектуальных функций, облегчающих работу с ними, а также их сопровождение и развитие. Такими интеллектуальными функциями являются:

- интерфейс с информационной системой на естественном языке (речевой ввод и вывод информации, формирование запросов на естественном языке);
- поддержка принятия решений, решения задач на основе информации, имеющейся в информационной системе.

Автоматизация любой деятельности человека при решении практических задач должна иметь научное обеспечение. Наука, изучающая наиболее общие закономерности внедрения средств автоматизации (компьютеризации) во все сферы жизни общества и последствия этого, является информатика. В рамках этой научной дисциплины автоматизация профессиональной деятельности определяется как процесс создания, внедрения и использования технических, программных средств и математических методов, освобождающих человека от непосредственного участия в получении, преобразовании и передаче энергии, материалов и информации в профессиональной деятельности. Основные виды автоматизируемой профессиональной деятельности: производственные процессы, проектирование, обучение, научные исследования, управление. Основу автоматизации профессиональной деятельности в современных условиях составляют средства ЭВТ и связи.

Весьма важными и особенно интересными для широкого круга специалистов из области организационного управления представляются особенности автоматизации управленческой деятельности как процесса создания, внедрения и использования технических, программных средств и математических методов, предназначенных для автоматизированного сбора, хранения, поиска, переработки и передачи информации, используемой при управлении системами, в ходе реализации новых информационных технологий управления. Целью автоматизации управленческой деятельности является

повышение эффективности управления (качества управленческих решений, оперативности, повышения производительности управленческого труда и т.д.).

Информатика является одной из отраслей общей информатики и изучает цели, способы и средства автоматизации деятельности должностных лиц на базе ЭВТ при управлении персоналом, разработке новых систем оружия, совершенствование видов, форм и способов боевых действий, обучения личного состава.

Как и всякая другая научная дисциплина, информатика имеет свой объект и предмет.

В качестве объекта информатики выступает АИС, представляющая собой совокупность технических, программных средств и организационных мероприятий, предназначенных для автоматизации информационных процессов профессиональной деятельности. Основным техническим средством АИС является ЭВМ.

Используя термин «информация», мы, как правило, не задумываемся о том, что это такое. Вопрос этот является довольно сложным. До настоящего времени в науке не выработано строгого определения понятия «информация». *Говоря об информационных процессах в АИС, мы будем понимать под информацией некоторую совокупность данных (текстовых, числовых, графических) и связей между ними.*

Под переработкой информации понимаются все возможные информационные процессы, сопровождающие профессиональную деятельность: сбор, хранение, поиск, представление информации на определенном носителе в определенном виде (визуальном, графическом, текстовом, звуковом), получение новой информации (например, в результате проведения расчетов), передача информации по каналам связи различным адресатам и др.

Автоматизируемая информационная система должна рассматриваться как инструмент в руках должностных лиц, реализующих переработку информации в процессе профессиональной деятельности. Можно сказать, что наличие этого инструмента фактически определяет новую технологию осуществления профессиональной деятельности.

Понятие «технология» означает комплекс знаний о способах, приемах труда, наборах материально-технических факторов, способах их соединения для создания какого-либо продукта или услуги. Применительно к промышленному производству используется понятие «производственная индустриальная технология».

Применение понятия «технология» к информационным процессам привело к возникновению понятия «**информационная технология**» - **совокупность знаний о способах автоматизированной переработки информации с использованием ЭВМ для автоматизации управленческой деятельности.**

Создание новых информационных технологий и внедрение их в профессиональную деятельность является одной из основных задач информатики. Именно поэтому в качестве предмета информатики целесообразно рассматривать информационные технологии, определяющие рациональные способы разработки и применения АИС.

Каждая АИС обеспечивает реализацию некоторой информационной технологии переработки информации в процессе профессиональной деятельности. Таким образом, в качестве задач информатики можно рассматривать создание новых информационных технологий и реализующих их АИС или перенесение известных технологий из одной области человеческой деятельности в другую.

Этапы развития автоматизированных систем

Разработка автоматизированных систем началась в 60-х годах 20 века, т.е. с появлением первых электронных вычислительных машин. В истории создания АС, основанных на информационных технологиях, можно выделить следующие этапы.

Первый этап (1955 – 1964 гг.) – зарождение нового научного направления, которое сегодня называют *информационные технологии*, или этап постановки задачи на соединение проблем управления с методами и средствами обработки информации.

За этот период времени были разработаны и внедрены на предприятиях автоматизированные системы, направленные в основном на автоматизацию сбора и обработки информации о ходе производственного процесса в реальном масштабе времени. Так, например, на Львовском телевизионном заводе АС использовались для сбора данных о работе конвейерных линий по сборке телевизоров.

Второй этап (1965 – 1969 гг.) характеризуется созданием объединенных коллективов специалистов в области эксплуатации ЭВМ и практических управленцев.

С появлением ЭВМ у многих специалистов сложилось мнение, что ЭВМ может все. На создание АС выделялись огромные средства в СССР, США и других странах мира, но как оказалось впоследствии, полученные результаты не соответствовали затратам.

Каковы же были причины несостоявшихся ожиданий? Мнения специалистов можно свести к следующему: «Развитие методов и средств управления в рамках АС не привело к ожидаемому результату вследствие односторонней направленности работ и недооценке структурного аспекта проблемы».

Такое состояние дел на втором этапе создания АС можно определить следующими причинами:

- несоответствие организационных форм управления производством и методов и средств обработки информации, т.е. применение больших ЭВМ, требующих централизованной эксплуатации, не соответствовало организации управления производством, представляющей собой систему многоуровневых децентрализованных служб;
- несоответствие технических уровней специалистов-управленцев и разработчиков АС, т.е. в большинстве случаев специалисты в области управленческой деятельности не владели ни языками программирования, ни технологией работы на ЭВМ, а специалисты по эксплуатации ЭВМ не обладали необходимыми знаниями в области управленческой деятельности.

Третий этап (1970 – 1974 гг.) характеризуется разработкой централизованных АС отраслевого и государственного назначения или стыковкой структур управления с организационными и техническими возможностями ЭВМ.

На этом этапе становления информационных технологий в СССР были разработаны:

- общегосударственная система управления – ОГАС;
- республиканские системы управления – РАСУ;
- отраслевые системы управления – ОАСУ;
- на отдельных крупных предприятиях автоматизированные системы управления производством – АСУП.

Четвертый этап (1975 – 1986 гг.) – характеризуется разработкой АСУП на основе мини-ЭВМ и созданием следующих функциональных систем управления:

- автоматизированной системы государственной статистики – АСГС;
- отраслевых автоматизированных систем снабжения и торговли;
- автоматизированных систем Госбанка и Стройбанка.

Пятый этап (с 1986 г. По настоящее время) можно считать этапом бурного развития информационных технологий.

Сегодня мы являемся свидетелями уникального технологического явления – практически ежегодно появления компьютеров и прикладных программных продуктов с новыми техническими характеристиками. Так, например, в 1996 году на российском ранке впервые появились русифицированные версии прикладной программной системы Windows 95 с комплектом приложений Microsoft Office, а уже начиная с 1997 года ежегодно выпускаются новые версии этих приложений.

Следует отметить два важных свойства современных прикладных программных систем:

- во-первых, они позволяют разрабатывать автоматизированные системы обработки информации специалистами, не владеющими профессионально языками программирования;

- во-вторых, модификация прикладных программных систем, как правило, обладают преемственностью с предыдущими версиями.

Любая компьютерная вычислительная система включает в себя аппаратное, информационное и программное обеспечения. Под термином вычислительная система в общем виде следует понимать компьютерную систему обработки информации (КСОИ), представляющую собой комплекс аппаратных (инструментальных) и программных средств и являющуюся обязательным компонентом системы автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированной системы информационного обеспечения (АСИО), системы интеллектуального анализа данных (СИАД), автоматизированной системы управления производством (АСУП) и др. Состав комплекса аппаратных и программных средств для разработки этих систем зависит от характера обрабатываемой информации.

Необходимыми аппаратными средствами для обработки информации являются компьютеры и соединенные с ними периферийные устройства: принтеры, плоттеры, сканеры, модемы, цифровые фотоаппараты, видеокамеры и др. И если аппаратные средства составляют «тело» КСОИ, то ее «душой и мозгом» являются программные средства.

Влияние АИС на эффективность работы организации

АИС оказывают влияние на многие характеристики организации.

Рассмотрим более подробно наиболее важные из них.

1. *Производительность труда (операционная эффективность)*. Она имеет отношение к скорости, стоимости и качеству выполнения рутинных задач. Для повышения производительности труда в организациях применяют системы обработки транзакций. Например, для управления запасами на складе, чтобы сократить расходы, связанные с их содержанием. При этом компьютер определяет оптимальный запас изделий на складе, отслеживает текущее количество. Другой пример - повышение производительности труда работников офиса при помощи редакторов текста. При этом сокращается время подготовки текста, особенно в тех случаях, когда текст пересматривается несколько раз. Также производительность труда в офисе повышается за счет применения систем настольного издательства и систем презентационной графики.
2. *Функциональная эффективность* может быть улучшена за счет применения СППР. Например, компания American Express, производящая кредитные карточки, для повышения эффективности функций разрешения кредита использует системы искусственного интеллекта. Эти системы объединяют в себе мастерство всех лучших менеджеров по кредиту.
3. *Качество обслуживания клиентов*. Примером может служить применение банковских машин (банкоматов). Нормальный банкомат работает 24 часа в сутки каждый день. Он позволяет снимать со счета наличные в любое время суток.
4. *Создание и улучшение продукции*. Продукция бывает двух видов: информационно-интенсивная и традиционная. Информационно-интенсивная продукция выпускается в банковской деятельности, страховании, финансовом обслуживании и т. д. Информационно-интенсивная продукция может быть создана и улучшена на основе современных информационных технологий.
5. ИС открывают перед компанией возможность *изменения основ конкуренции*. Например, в 70-х гг. один крупный дистрибьютор журналов и газет начал фиксировать информацию о еженедельных поставках и возврате печатной продукции от каждого продавца. После этого он использовал программу, которая определяла доход от единицы площади каждого издания для каждого продавца, затем - сравнивал полученные результаты, группируя их по экономически и этнически подобным районам. После этого дистрибьютор сообщал каждому из

продавцов оптимальный для его района ассортимент изданий. Это позволило увеличить доход дистрибьюторам и розничным торговцам.

6. *Закрепление клиентов и отдаление конкурентов.* Информационные системы конкурентоспособных преимуществ (ИСКП) обслуживают стратегические потребности организации. ИСКП дают мгновенный и быстрый доступ к информации о важнейших факторах, влияющих на достижение фирмой своих задач. Но главное то, что ИСКП производят такие информационные продукты и услуги, которые содействуют привлечению клиентов к своей фирме за счет клиентов конкурента. Например, банковские пластиковые карточки дают более надежную защиту от кражи наличных денег, поэтому клиент нередко выбирает именно тот банк, который предоставляет услуги в виде пластиковых карточек.

ИСКП - это фактически комплекс многих других видов ИС. Рыночные условия требуют от фирм, банков, корпораций постоянно изыскивать новые возможности для повышения конкурентоспособности. В последнее время весомые преимущества создаются за счет использования телекоммуникаций, локальных, корпоративных, и глобальных компьютерных сетей. Они, во-первых, позволяют привлекать клиентов сокращением времени обслуживания или предоставления им комфорта, во-вторых, повышают качество и оперативность работы менеджеров в процессе принятия решений за счет скоростного сбора данных от региональных подразделений и оперативного анализа данных.

Функции человека в ИС

Любая информационная система подразумевает участие в ее работе людей. Среди персонала, имеющего отношение к информационным системам, выделяют такие категории, как конечные пользователи, программисты, системные аналитики, администраторы баз данных и др.

Программистом традиционно называют человека, который составляет программы. Человека, использующего результат работы компьютерной программы, называют конечным пользователем. Системный аналитик - это человек, оценивающий потребности пользователей в применении компьютера, а также проектирующий информационные системы, которые соответствуют этим потребностям.

В сфере экономического менеджмента с информационными системами работают две категории специалистов: управляющие конечные пользователи и специалисты по обработке данных. Конечный пользователь - это тот, кто использует информационную систему или информацию, которую она выпускает. Специалисты по обработке данных профессионально анализируют, проектируют и разрабатывают систему.

Автоматизированные информационные системы и их классификация

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:

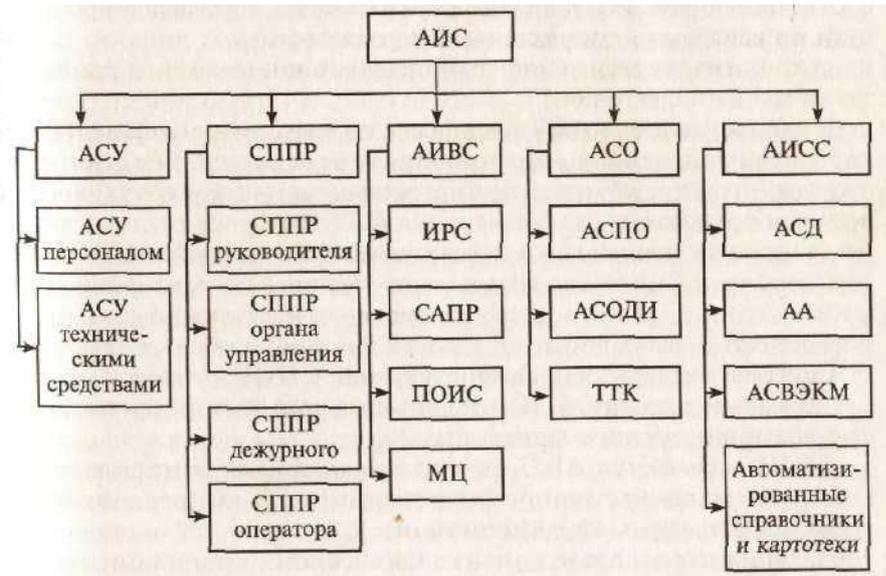


Рисунок 1 Классификация АИС

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

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

Автоматизированные системы управления. АСУ представляет собой АИС, 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. 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.

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

АСУ техническими средствами 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 АСУ техническими средствами нашли широкое распространение во всех развитых государствах. Объясняется это тем, что управление существующими новейшими технологическими процессами без применения АСУ техническими средствами становится практически невозможным. Что касается АСУ персоналом, то в настоящее время такие системы широко используются в странах Запада, и непрерывно ведутся работы по созданию новых систем, в том числе на базе достижений в области ИИ.

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, СППР органа управления, СППР дежурного и СППР оператора.

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 руководителей 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 руководителей обуславливают крайнюю сложность автоматизации их деятельности, которая содержит большое количество неформальных элементов, прежде всего таких, как оперативное и стратегическое управление, принятие решений. Исходя из особенностей деятельности руководителя, можно сформулировать основные требования, предъявляемые к СППР руководителя:

1. наличие широкой информационной базы с возможностью оперативного поиска требуемой информации;
2. наглядность представления информации в форме, адаптированной к запросам конкретного должностного лица (текста, таблиц, графиков, диаграмм и т.д.);
3. обеспечение оперативной связи с другими источниками информации в системе управления и, особенно, с непосредственными помощниками;
4. наличие диалоговых программных средств обеспечения принятия решений на основе формальных (математических) методов;
5. простота работы при повышенной надежности технических и программных средств;
6. обеспечение возможности накопления в памяти ЭВМ опыта и знаний (в рамках интеллектуальных СППР).

Необходимо отметить, что пп. 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, то их удовлетворение составляет основную теоретическую проблему, возникающую при создании СППР руководителя.

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.

СППР органа управления 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 СППР органа управления:

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

К основным элементам СППР органа управления 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 пунктах управления в течение определенного времени.

Основными особенностями деятельности оперативных дежурных являются:

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

Перечисленные особенности деятельности оперативных дежурных определяют в качестве основных требований к СППР дежурного обеспечение оперативного предоставления информации, необходимой оперативному дежурному в заранее определенных ситуациях, а также оперативного анализа складывающейся ситуации. Последнее требование может быть достигнуто 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. СППР оператора должна обеспечивать возможность

работы должностного лица со справочной информацией и возможность автоматизированной подготовки документов.

Автоматизированные информационно-вычислительные системы. АИВС предназначены для решения сложных в математическом отношении задач, требующих больших объемов самой разнообразной информации. Таким образом, видом деятельности, автоматизируемым 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). Эти системы предназначены для обеспечения оперативных расчетов и автоматизации обмена информацией между рабочими местами в пределах некоторой организации или системы организаций. ИРС обычно сопрягаются с АСУ и в рамках последней могут рассматриваться как 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). Эти системы предназначены 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). Эти системы предназначены для автоматизации разработки имитационных моделей в некоторой предметной области. 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 блоки типовых моделей предметных областей, планировщик моделей, БД предметных областей, а также средства диалогового общения пользователя с ПОИС.

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

Моделирующие центры (МЦ). Это АИС, представляющая собой комплекс готовых к использованию моделей, объединенных единой предметной областью, информационной базой и языком общения с пользователями.

МЦ, 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. 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 — АИС, предназначенных для автоматизации подготовки специалистов с участием или без участия преподавателя и обеспечивающих обучение, подготовку учебных курсов, управление процессом обучения и оценку его результатов. Основными видами АСО являются автоматизированные системы программированного обучения (АСПО), системы обучения деловым играм (АСОДИ), тренажеры и тренажерные классы (ТТК).

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:

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

Технической базой АСОДИ являются высокопроизводительные ЭВМ или локальные вычислительные сети (ЛВС), а методологической базой, как правило, является имитационное моделирование на ЭВМ.

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

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

Автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС). Это АИС, 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 и картотеки;
- автоматизированные системы ведения электронных карт местности (АСВЭКМ) и др.

В настоящее время разработано большое количество разновидностей АИСС, и их количество продолжает увеличиваться. АИСС создаются с использованием технологии БД, достаточно хорошо разработанной и получившей широкое распространение. Для создания АИСС, как правило, не требуется высокопроизводительной вычислительной техники.

Простота создания АИСС и высокий положительный эффект от их использования определили их активное использование во всех сферах профессиональной (в том числе и управленческой) деятельности.

Жизненный цикл АИС и его этапы

Жизненный цикл (ЖЦ) - одно из базовых понятий методологии проектирования ИС. Это непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания ИС и заканчивается в момент ее полного изъятия из эксплуатации.

Основным нормативным документом, регламентирующим ЖЦ, является международный стандарт **ISO/IEC 12207** (ISO - International Organization of Standardization - Международная организация по стандартизации, IEC - International Electrotechnical Commission - Международная комиссия по электротехнике). Он определяет структуру ЖЦ, содержащую процессы, действия и задачи, которые должны быть выполнены во время создания ИС.

Структура ЖЦ по стандарту ISO/IEC 12207 базируется на трех группах процессов:

- *основные процессы* ЖЦ (приобретение, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение);
- *вспомогательные процессы* (документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, аттестация, аудит, решение проблем);
- *организационные процессы* (управление проектами, создание инфраструктуры проекта, улучшение самого ЖЦ, обучение).

Управление конфигурацией позволяет организовать, систематически учитывать и контролировать внесение изменений в ПО на всех стадиях ЖЦ.

Обеспечение качества проекта - верификация, тестирование ПО. Верификация - это процесс определения того, отвечает ли текущее состояние разработки требованиям данного этапа. Для этого проводится тестирование.

Управление проектом - планирование и организация работ, создание коллективов разработчиков, контроль за сроками и качеством выполняемых работ. Техническое и организационное обеспечение проекта включает выбор методов и инструментальных средств для реализации проекта, определение методов описания промежуточных состояний разработки, разработку методов и средств испытаний ПО, обучение персонала и т.п.

Модель ЖЦ - структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении ЖЦ.

Наибольшее распространение получили две основные модели ЖЦ:

- каскадная модель (70-85 гг.);
- спиральная модель (86-90 гг.).

Каскадный способ - разбиение всей разработки на этапы, причем переход с одного этапа на следующий происходит только после того, как будет полностью завершена работа на текущем (рисунок 2).

Положительные стороны применения каскадного подхода:

- на каждом этапе формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности;
- выполняемые в логичной последовательности этапы работ позволяют планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.

Каскадный подход хорошо зарекомендовал себя при построении ИС, для которых в самом начале разработки можно достаточно точно и полно сформулировать все требования. В эту категорию попадают сложные расчетные системы, системы реального времени и другие подобные задачи.

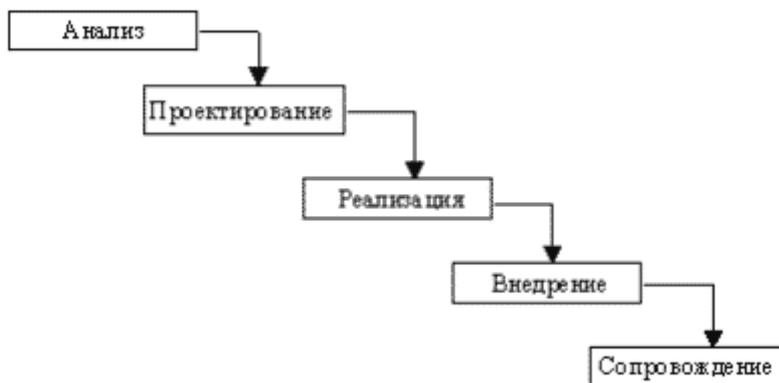


Рисунок 2 Схема каскадного подхода

Однако реально в процессе создания ИС постоянно возникает потребность в возврате к предыдущим этапам, уточнении или пересмотре ранее принятых решений. Реальный процесс создания ИС принимает следующий вид (рисунок 3):

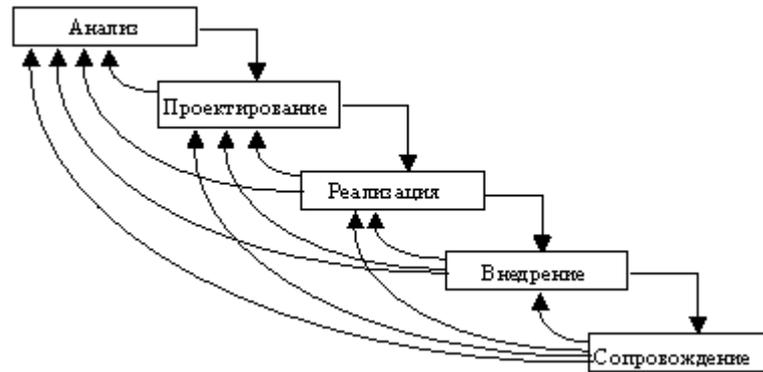


Рисунок 3 Реальный процесс создания ИС на базе каскадной модели

Одно из использовавшихся в западной литературе названий такой схемы организации работ: "водопадная модель" (waterfall model).

Основным недостатком каскадного подхода является существенное запаздывание с получением результатов. Модели (как функциональные, так и информационные) автоматизируемого объекта могут устареть одновременно с их утверждением. Другой недостаток - такое проектирование ИС ведет к примитивной автоматизации (по сути - "механизации") существующих производственных действий работников.

В **спиральной модели ЖЦ** (рисунок 4), делается упор на начальные этапы ЖЦ: анализ и проектирование. Реализуемость технических решений проверяется путем создания прототипов.

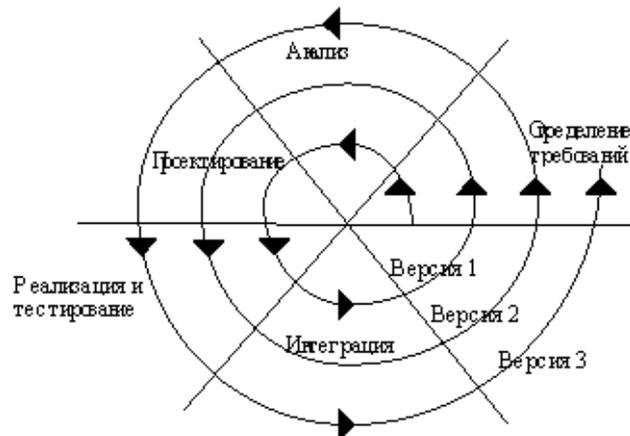


Рисунок 4 Спиральная модель ЖЦ

Каждый виток спирали соответствует созданию нового фрагмента или версии ИС, на нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка спирали. Один виток спирали при этом представляет собой законченный проектный цикл по типу каскадной схемы. Такой подход назывался также "Продолжающимся проектированием". Позднее в проектный цикл дополнительно стали включать стадии разработки и опробования прототипа системы. Это называлось: "быстрое прототипирование", rapid prototyping approach или "fast-track".

Однако применение таких методов наряду с быстрым эффектом дает снижение управляемости проектом в целом и стыкуемости различных фрагментов ИС. Основная проблема спирального цикла - определение момента перехода на следующий этап. Переход осуществляется в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа закончена. План составляется на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков.

Основы методологии проектирования АС на основе CASE-технологий

Возрастающая сложность современных автоматизированных систем управления и повышение требовательности к ним обуславливает применение эффективных технологий создания и сопровождения АС в течение всего жизненного цикла. Такие технологии, базирующиеся на методологиях подготовки информационных систем и соответствующих комплексах интегрированных инструментальных средств, а также ориентированные на поддержку полного жизненного цикла АС или его основных этапов, получили название CASE-технологий и CASE-средств. Для успешной реализации проекта АС должны быть построены полные и непротиворечивые функциональные и информационные модели системы управления. Накопленный опыт проектирования указанных моделей показывает, что это логически сложная, трудоемкая и длительная по времени работа, требующая высокой квалификации участвующих в ней специалистов. Однако во многих случаях проектирование АС выполняется в основном на интуитивном уровне с применением неформальных методов, основанных на искусстве, практическом опыте и экспертных оценках. Кроме того, в процессе создания и функционирования АС информационные потребности пользователей могут изменяться или уточняться, что еще более усложняет разработку и сопровождение автоматизированных систем управления. От перечисленных недостатков в наибольшей степени свободны подходы, основанные на программно-технических средствах специального класса - CASE-средствах, реализующих CASE-технологии создания и сопровождения АС.

Под термином CASE (Computer Aided Software Engineering) понимаются программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения АС, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного программного обеспечения и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, конфигурационное управление и управление проектом, а также другие процессы. CASE-средства вместе с системным программным обеспечением и техническими средствами образуют полную среду разработки АС.

Одним из базовых понятий методологии проектирования АС является понятие жизненного цикла ее программного обеспечения (ЖЦ ПО).

ЖЦ ПО - это непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания ПО АС и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации

Структура ЖЦ ПО базируется на трех группах процессов: основные процессы ЖЦ ПО (приобретение, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение); вспомогательные процессы, обеспечивающие выполнение основных процессов (документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, верификация, аттестация, оценка, аудит, решение проблем); организационные процессы (управление проектами, создание инфраструктуры проекта, определение, оценка и улучшение самого ЖЦ, обучение). Разработка охватывает все работы по созданию ПО и его компонентов (анализ, проектирование и программирование) в соответствии с заданными требованиями, включая оформление проектной и эксплуатационной документации, подготовку материалов, необходимых для проверки работоспособности и качества программных проектов, материалов, необходимых для организации обучения персонала, и т.д. Эксплуатация включает в себя работы по внедрению компонентов ПО (конфигурирование базы данных и рабочих мест пользователей, обеспечение эксплуатационной документацией, проведение обучения персонала и др.), локализация проблем, возникающих при эксплуатации с устранением причин их возникновения, модификацию ПО в рамках установленного регламента, подготовку предложений по совершенствованию, развитию и модернизации системы. Каждый процесс характеризуется определенными задачами и методами их решения, исходными данными, полученными на предыдущем этапе, и результатами. Результатами анализа, в частности,

являются функциональные модели, информационные модели и соответствующие им диаграммы.

ЖЦ ПО носит итерационный характер: результаты очередного этапа часто вызывают изменения в проектных решениях, выработанных на более ранних этапах.

Известно несколько моделей жизненного цикла программного обеспечения. Под моделью жизненного цикла ПО понимается структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач на протяжении всего цикла. Модель ЖЦ зависит от специфики АС и специфики условий, в которых система создается и функционирует. К настоящему времени наибольшее распространение получили следующие две основные модели ЖЦ: каскадный способ и спиральная модель. Каскадная модель применяется, как правило, для разработки однородных АС, представляющих собой единое целое. Ее основной характеристикой является разбиение всей разработки на этапы, причем переход с одного этапа на следующий происходит только после того, как будет полностью завершена работа на текущем (рис.1). Каждый этап завершается выпуском полного комплекта документации, достаточной для того, чтобы разработка могла быть продолжена другой командой разработчиков. Преимущества применения каскадного способа заключаются в следующем: на каждом этапе формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности; выполняемые в логичной последовательности этапы работ позволяют планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты. Каскадный подход хорошо зарекомендовал себя при построении АС, для которых в самом начале разработки можно достаточно точно и полно сформулировать все требования, с тем чтобы предоставить разработчикам свободу реализовать их технически как можно лучше. В эту категорию попадают сложные расчетные системы, системы реального времени и др. В то же время этот подход обладает рядом недостатков, вызванных прежде всего тем, что реальный процесс создания АС никогда полностью не укладывается в такую жесткую схему, постоянно возникает потребность в возврате к предыдущим этапам уточнения или пересмотре ранее принятых решений.

Такую трансформацию каскадной схемы разработки АС можно рассматривать как "моделирование с промежуточным контролем". Межэтапные корректировки обеспечивают большую надежность каскадной модели, хотя и увеличивают весь период разработки. Основным недостатком каскадного подхода является существенное запаздывание с получением результатов. Согласование результатов с пользователями производится только в точках, планируемых после завершения каждого этапа работ, требования к АС "заморожены" в виде технического задания на все время ее создания. Таким образом, пользователи могут вносить свои замечания только после того, как работа над системой будет полностью завершена. В случае неточного изложения требований или их изменения в течение длительного периода создания АС пользователи получают систему, не удовлетворяющую их потребностям. Модели (как функциональные, так и информационные) автоматизируемого объекта могут устареть одновременно с их утверждением. От перечисленных недостатков свободна спиральная модель разработки АС (рисунок 1.2.3), в которой делается упор на начальные этапы ЖЦ: анализ и проектирование. На этих этапах реализуемость технических решений проверяется путем создания прототипов. Каждый виток спирали соответствует созданию фрагмента или версии ПО, на нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка спирали. Таким образом, углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта, и в результате выбирается обоснованный вариант, который доводится до реализации. Разработка итерациями отражает объективно существующий спиральный цикл создания автоматизированной системы. Неполное завершение работ на каждом этапе позволяет переходить на следующий этап, не дожидаясь полного завершения работы на текущем. При итеративном способе разработки недостающую работу можно будет выполнить на следующей

итерации. Главная же задача - как можно быстрее показать пользователям АС работоспособный продукт, тем самым, активизируя процесс уточнения и дополнения требований. Основная проблема спирального цикла - определение момента перехода на следующий этап. Для ее решения необходимо ввести временные ограничения на каждый из этапов жизненного цикла. Переход осуществляется в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа закончена. План составляется на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков АС. В рамках спиральной модели ЖЦ широкое распространение получил один из подходов к разработке ПО, известный как методология быстрой разработки приложений RAD (Rapid Application Development). Эта методология включает в себя три составляющие: небольшая команда программистов (от 2 до 10 человек); короткий, но тщательно проработанный производственный график (от 2 до 6 мес.); повторяющийся цикл, при котором разработчики по мере того, как приложение начинает обретать форму, запрашивают и реализуют в продукте требования, полученные через взаимодействие с заказчиком. Команда разработчиков должна представлять собой группу профессионалов, имеющих опыт в анализе, проектировании, генерации кода и тестировании ПО с использованием CASE-средств, способных хорошо взаимодействовать с конечными пользователями и трансформировать их предложения в рабочие прототипы. Жизненный цикл ПО в соответствии с методологией RAD состоит из четырех фаз: **анализа и планирования требований; проектирования; построения; внедрения.**

На фазе анализа и планирования требований пользователи АС определяют функции, которые она должна выполнять, выделяют наиболее приоритетные из них, требующие проработки в первую очередь, описывают информационные потребности. Формулирование требований к АС осуществляется в основном силами пользователей под руководством специалистов-разработчиков. Ограничивается масштаб проекта АС, устанавливаются временные рамки для каждой из последующих фаз. Кроме того, определяется сама возможность реализации проекта в заданных размерах финансирования, на имеющихся аппаратных средствах и т.д. Результатом этого этапа должен быть список расставленных по приоритету функций будущей АС, а также предварительные функциональные модели АС.

На этапе проектирования часть пользователей принимает участие в техническом проектировании системы под руководством специалистов-разработчиков. CASE-средства используются для быстрого получения работающих прототипов приложений. Пользователи, непосредственно взаимодействуя с ними, уточняют и дополняют требования к системе, которые не были выявлены на предыдущей фазе. Более подробно рассматриваются процессы системы. Анализируется и при необходимости корректируется функциональная модель. Каждый процесс рассматривается детально. При необходимости для элементарного процесса создается частичный прототип: экран, диалог, отчет, устраняющий неясности или неоднозначности. Устанавливаются требования разграничения доступа к данным. На этой же фазе происходит определение необходимой документации. После детального определения состава процессов оценивается количество функциональных элементов разрабатываемой системы и принимается решение о разделении АС на подсистемы, поддающиеся реализации одной командой разработчиков за приемлемое для RAD-проектов время (60 - 90 дней). С использованием CASE-средств проект АС распределяется между различными командами (делится функциональная модель). Результатом данного этапа должны быть: общая информационная модель системы; функциональные модели системы в целом и подсистем, реализуемых отдельными командами разработчиков; точно определенные с помощью CASE-средств интерфейсы между автономно разрабатываемыми подсистемами; построенные прототипы экранов, отчетов, диалогов. Все модели и прототипы должны быть получены с применением тех CASE-средств, которые будут использоваться в дальнейшем при построении системы. Данное требование вызвано тем, что в традиционном подходе при

передаче информации о проекте с этапа на этап нередко происходит неконтролируемое искажение данных. Применение единой среды хранения данных о проекте позволяет этого избежать. В отличие от обычных подходов, при которых используются специфические средства прототипирования, не предназначенные для построения реальных приложений, а прототипы выбрасываются после устранения неясностей в проекте АС, в подходе RAD каждый прототип передается будущей системе. Таким образом, на следующую фазу передается более полная и полезная информация.

На этапе построения осуществляется непосредственно сама быстрая подготовка приложения. При этом разработчики выполняют итеративное построение реальной АСУ на основе полученных в предыдущей фазе моделей, а также требований нефункционального характера. Программный код частично формируется CASE-средствами автоматически. Конечные пользователи на этой фазе оценивают получаемые результаты и вносят коррективы, если в процессе разработки система перестает удовлетворять указанным ранее требованиям. Тестирование автоматизированной системы осуществляется в процессе разработки. После окончания работ каждой отдельной команды разработчиков производится постепенная интеграция данной части системы с остальными, формируется полный программный код, выполняется тестирование совместной работы данной части приложения, а затем тестирование АС в целом. Завершается физическое проектирование АС, включающее: определение необходимости распределения данных; анализ использования данных; физическое проектирование базы данных; определение требований к аппаратным ресурсам и способов увеличения производительности, завершение разработки документации проекта. Результатом данного этапа является готовая автоматизированная система, удовлетворяющая всем согласованным требованиям.

На фазе внедрения АС производится обучение пользователей и вносятся организационные изменения. Для этого этапа характерно то, что одновременно с внедрением новой АС осуществляется работа с существующей системой управления до полного внедрения новой. Так как фаза построения достаточно непродолжительна, планирование и подготовка к внедрению должны начинаться заранее, как правило, на этапе проектирования системы. Приведенная схема разработки АС не является окончательной. Возможны различные варианты, зависящие, например, от начальных условий, в которых ведется создание АС: а) разрабатывается совершенно новая система; б) было проведено обследование предприятия и существует модель его деятельности; в) на предприятии уже существует АС, которая может быть использована в качестве начального прототипа или должна быть интегрирована с вновь разрабатываемой системой управления.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение системы, ИС, АИС;
2. Перечислите основные классы АИС;
3. Охарактеризовать историю создания АИС;
4. Перечислить и охарактеризовать этапы развития АИС.
5. Дайте определение ЖЦ.
6. Охарактеризуйте структуру ЖЦ.
7. Дайте характеристику моделям ЖЦ.
8. Дайте определение CASE-технологии.
9. Охарактеризуйте ЖЦ ПО.
10. Дайте характеристику каждого этапа ЖЦ.

Тема 1.2. Состав и структура АИС

Студент должен:

иметь представление:

- о структуре автоматизированной информационной системы;
- о составе и назначении обеспечивающей подсистемы АИС;
- о составе и назначении функциональной подсистемы АИС.

знать:

- о типах обеспечивающих подсистем;
- состав АИС и взаимодействие между главной и подчиненными системами;
- принципы разработки автоматизированных систем.

Ключевой термин

Подсистема - это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Структуру АИС составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами.

АИС состоит из двух подсистем: *функциональной и обеспечивающей*. **Функциональная часть АИС** включает в себя ряд подсистем, охватывающих решение конкретных задач планирования, контроля, учета, анализа и регулирования деятельности управляемых объектов. В ходе аналитического обследования могут быть выделены различные подсистемы, набор которых зависит от вида предприятия, его специфики, уровня управления и других факторов.

В хозяйственной практике производственных и коммерческих объектов типовыми видами деятельности, которые определяют функциональный признак классификации информационных систем, являются: производственная, маркетинговая, финансовая, кадровая.

Производственная деятельность связана с непосредственным выпуском продукции и направлена на создание и внедрение в производство научно-технических новшеств. Планирование работ и разработка календарных планов, оперативный контроль и управление производством, анализ работы оборудования, участие в формировании заказов поставщиком, управление запасами.

Маркетинговая деятельность включает в себя:

- анализ рынка производителей и потребителей выпускаемой продукции, анализ продаж;
- организацию рекламной кампании по продвижению продукции;
- рациональную организацию материально-технического снабжения.

Финансовая деятельность связана с организацией контроля и анализа финансовых ресурсов фирмы на основе бухгалтерской, статистической, оперативной информации.

Кадровая деятельность направлена на подбор и расстановку необходимых фирме специалистов, а также ведение служебной документации по различным аспектам.

Указанные направления деятельности определили типовой набор информационных систем:

- производственные системы;
- системы маркетинга;
- финансовые и учетные системы;
- системы кадров (человеческих ресурсов);

- прочие типы, выполняющие вспомогательные функции в зависимости от специфики деятельности фирмы.

В крупных фирмах основная АИС функционального назначения может состоять из нескольких подсистем для выполнения подфункций. Например, производственная АИС имеет следующие подсистемы; управления запасами, управление производственным процессом, компьютерного инжиниринга и т.д.

Рассмотрим функции АИС по каждому рассмотренному виду.

Система маркетинга. Исследование рынка и прогнозирование продаж, управление продажами, рекомендации по производству новой продукции, анализ и установление цены, учет заказов. Недостаточно выпускать качественную продукцию – нужно еще уметь ее продавать. Маркетинг – это новая сфера деятельности, требующая специалистов с соответствующей подготовкой, умеющих продвигать продукцию компании, анализировать продажи по различным критериям и делать правильные выводы.

Производственные системы. Планирование работ и разработка календарных планов, оперативный контроль и управление производством, анализ работы оборудования, участие в формировании заказов поставщиком, управление запасами.

Финансовые и учетные системы. Управление портфелем заказов, управление кредитной политикой, разработка финансового плана, финансовый анализ и прогнозирование, контроль бюджета, бухгалтерский учет и расчет зарплаты.

Система кадров (человеческих ресурсов). Анализ и прогнозирование потребности в трудовых ресурсах, ведение архивов записей о персонале, анализ и планирование подготовки кадров.

Прочие системы. Контроль за деятельностью фирмы, выявление оперативных проблем, анализ управленческих и стратегических ситуаций, обеспечение процесса выработки стратегических решений.

Для нормальной деятельности функциональной части АС в ее состав входят подсистемы обеспечивающей части АС (так называемые обеспечивающие подсистемы).

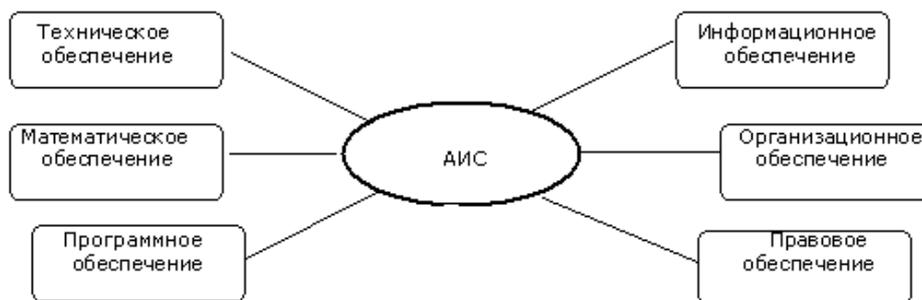


Рисунок 5 Обеспечивающие подсистемы

Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. В этом случае говорят о структурном признаке классификации, а подсистемы называют обеспечивающими. Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем. Среди обеспечивающих подсистем обычно выделяют **информационное, техническое, математическое, программное, организационное и правовое обеспечение.**

Информационное обеспечение (ИО) - совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации,

схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в своевременном формировании и выдаче достоверной информации для принятия управленческих решений.

Унифицированные системы документации создаются на государственном, республиканском, отраслевом и региональном уровнях. Главная цель - это обеспечение сопоставимости показателей различных сфер общественного производства. Разработаны стандарты, где устанавливаются требования:

- к унифицированным системам документации;
- к унифицированным формам документов различных уровней управления;
- к составу и структуре реквизитов и показателей;
- к порядку внедрения, ведения и регистрации унифицированных форм документов.

Однако, несмотря на существование унифицированной системы документации, при обследовании большинства организаций постоянно выявляется целый комплекс типичных недостатков:

- чрезвычайно большой объем документов для ручной обработки;
- одни и те же показатели часто дублируются в разных документах;
- работа с большим количеством документов отвлекает специалистов от решения непосредственных задач;
- имеются показатели, которые создаются, но не используются, и др.

Поэтому устранение указанных недостатков является одной из задач, стоящих при создании информационного обеспечения.

Схемы информационных потоков отражают маршруты движения информации и ее объемы, места возникновения первичной информации и использования результатной информации. За счет анализа структуры подобных схем можно выработать меры по совершенствованию всей системы управления.

Пример: В качестве примера простейшей схемы потоков данных можно привести схему, где отражены все этапы прохождения служебной записки или записи в базе данных о приеме на работу сотрудника - от момента ее создания до выхода приказа о его зачислении на работу.

Построение схем информационных потоков, позволяющих выявить объемы информации и провести ее детальный анализ, обеспечивает:

- исключение дублирующей и неиспользуемой информации;
- классификацию и рациональное представление информации.

При этом подробно должны рассматриваться вопросы взаимосвязи движения информации по уровням управления (см. рис. 3.2). Следует выявить, какие показатели необходимы для принятия управленческих решений, а какие нет. К каждому исполнителю должна поступать только та информация, которая используется.

Методология построения баз данных базируется на теоретических основах их проектирования. Для понимания концепции методологии приведем основные ее идеи в виде двух последовательно реализуемых на практике этапов:

1-й этап - обследование всех функциональных подразделений фирмы с целью:

- понять специфику и структуру ее деятельности;
- построить схему информационных потоков;
- проанализировать существующую систему документооборота;
- определить информационные объекты и соответствующий состав реквизитов (параметров, характеристик), описывающих их свойства и назначение.

2-й этап - построение концептуальной информационно-логической модели данных для обследованной на 1-м этапе сферы деятельности. В этой модели должны быть установлены и оптимизированы все связи между объектами и их реквизитами. Информационно-логическая модель является фундаментом, на котором будет создана база данных.

Для создания информационного обеспечения необходимо:

- ясное понимание целей, задач, функций всей системы управления организацией;
- выявление движения информации от момента возникновения и до ее использования на различных уровнях управления, представленной для анализа в виде схем информационных потоков;
- совершенствование системы документооборота;
- наличие и использование системы классификации и кодирования;
- владение методологией создания концептуальных информационно-логических моделей, отражающих взаимосвязь информации;
- создание массивов информации на машинных носителях, что требует наличия современного технического обеспечения.

Техническое обеспечение (ТО) - комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Комплекс технических средств составляют:

- компьютеры любых моделей;
- устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;
- устройства передачи данных и линий связи;
- оргтехника и устройства автоматического съема информации;
- эксплуатационные материалы и др.

Документацией оформляются предварительный выбор технических средств, организация их эксплуатации, технологический процесс обработки данных, технологическое оснащение. Документацию можно условно разделить на три группы:

- общесистемную, включающую государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;
- специализированную, содержащую комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;
- нормативно-справочную, используемую при выполнении расчетов по техническому обеспечению.

К настоящему времени сложились две основные формы организации технического обеспечения (формы использования технических средств): централизованная и частично или полностью децентрализованная.

Централизованное техническое обеспечение базируется на использовании в информационной системе больших ЭВМ и вычислительных центров.

Децентрализация технических средств предполагает реализацию функциональных подсистем на персональных компьютерах непосредственно на рабочих местах.

Перспективным подходом следует считать, по-видимому, частично децентрализованный подход - организацию технического обеспечения на базе распределенных сетей, состоящих из персональных компьютеров и большой ЭВМ для хранения баз данных, общих для любых функциональных подсистем.

Математическое и программное обеспечение (МО, ПО) - совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

К средствам математического обеспечения относятся:

- средства моделирования процессов управления;
- типовые задачи управления;
- методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

В состав программного обеспечения входят общесистемные и специальные программные продукты, а также техническая документация.

К общесистемному программному обеспечению относятся комплексы программ, ориентированных на пользователей и предназначенных для решения типовых задач обработки информации. Они служат для расширения функциональных возможностей компьютеров, контроля и управления процессом обработки данных.

Специальное программное обеспечение представляет собой совокупность программ, разработанных при создании конкретной информационной системы. В его состав входят пакеты прикладных программ (ППП), реализующие разработанные модели разной степени адекватности, отражающие функционирование реального объекта.

Техническая документация на разработку программных средств должна содержать описание задач, задание на алгоритмизацию, экономико-математическую модель задачи, контрольные примеры.

Организационное обеспечение (ОО) - совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Организационное обеспечение реализует следующие функции:

- анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться ИС, и выявление задач, подлежащих автоматизации;
- подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование ИС и технико-экономическое обоснование ее эффективности;
- разработку управленческих решений по составу и структуре организации, методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления.

Организационное обеспечение создается по результатам предпроектного обследования на 1-м этапе построения баз данных, с целями которого вы познакомились при рассмотрении информационного обеспечения.

Правовое обеспечение (Пр.О) - совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

Главной целью правового обеспечения является укрепление законности.

В состав правового обеспечения входят законы, указы, постановления государственных органов власти, приказы, инструкции и другие нормативные документы министерств, ведомств, организаций, местных органов власти. В правовом обеспечении можно выделить общую часть, регулирующую функционирование любой информационной системы, и локальную часть, регулирующую функционирование конкретной системы.

Правовое обеспечение этапов разработки информационной системы включает нормативные акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика и правовым регулированием отклонений от договора.

Правовое обеспечение этапов функционирования информационной системы включает:

- статус информационной системы;
- права, обязанности и ответственность персонала;
- правовые положения отдельных видов процесса управления;
- порядок создания и использования информации и др.

ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АИС

Современные информационные технологии предоставляют широкий набор способов реализации ИС, выбор которых осуществляется на основе требований со стороны предполагаемых пользователей, которые, как правило, изменяются в процессе разработки.

Под проектом ИС будем понимать проектно-конструкторскую и технологическую документацию, в которой представлено описание проектных решений по созданию и эксплуатации ИС в конкретной программно-технической среде.

Под проектированием ИС понимается процесс преобразования входной информации об объекте, методах и опыте проектирования объектов аналогичного назначения в соответствии с ГОСТом в проект ИС. С этой точки зрения проектирование ИС сводится к последовательной формализации проектных решений на различных стадиях жизненного цикла ИС: планирования и анализа требований, технического и рабочего проектирования, внедрения и эксплуатации ИС.

Объектами проектирования ИС являются отдельные элементы или комплексы функциональных и обеспечивающих частей. Так, функциональными элементами в соответствии с традиционной декомпозицией выступают задачи, комплексы задач и функции управления. В составе обеспечивающей части ИС объектами проектирования служат элементы и комплексы информационного, программного, технического и других видов обеспечения системы.

В качестве субъекта проектирования ИС выступают коллективы специалистов, которые осуществляют проектную деятельность, как правило, в составе специализированной (проектной) организации, и организация-заказчик, для которой необходимо разработать ИС. Масштабы разрабатываемых систем определяют состав и количество участников процесса проектирования. При большом объеме и жестких сроках выполнения проектных работ в разработке системы может принимать участие несколько проектных коллективов (организаций-разработчиков). В этом случае выделяется головная организация, которая координирует деятельность всех организаций исполнителей.

Форма участия соисполнителей в разработке проекта системы может быть различной. Наиболее распространенной является та, при которой каждый соисполнитель выполняет проектные работы от начала до конца для какой-либо части разрабатываемой системы. Обычно это бывает функциональная подсистема или взаимосвязанный комплекс задач управления. Реже встречается форма, при которой некоторые соисполнители выполняют работы на отдельных этапах процесса проектирования. Возможен вариант, при котором функции заказчика и разработчика совмещаются, т. е. АИС проектируется собственными силами.

Осуществление проектирования ИС предполагает использование проектировщиками определенной технологии проектирования, соответствующей масштабу и особенностям разрабатываемого проекта.

Технология проектирования ИС — это совокупность методологии и средств проектирования ИС, а также методов и средств его организации (управление процессом создания и модернизации проекта ИС).

В основе технологии проектирования лежит технологический процесс, который определяет действия, их последовательность, требуемые состав исполнителей, средства и ресурсы.

Технологический процесс проектирования ИС в целом делится на совокупность последовательно-параллельных, связанных и соподчиненных цепочек действий, каждое из которых может быть предметом. Действия, которые выполняются при проектировании ИС, могут быть определены как неделимые технологические операции или как подпроцессы технологических операций. Все действия делятся на собственно проектировочные, которые формируют или модифицируют результаты проектирования, и оценочные действия, которые вырабатывают по установленным критериям оценку результатов проектирования.

Таким образом, технология проектирования задается регламентированной последовательностью технологических операций, выполняемых на основе того или иного метода, в результате чего становится ясным, не только *что* должно быть сделано для создания проекта, но и *как, кем* и в *какой последовательности*.

Предметом любой выбираемой технологии проектирования должно служить отражение взаимосвязанных процессов проектирования на всех стадиях жизненного цикла

ИС. К основным требованиям, предъявляемым к выбираемой технологии проектирования, относятся следующие:

- созданный проект должен отвечать требованиям заказчика;
- максимальное отражение всех этапов жизненного цикла проекта;
- обеспечение минимальных трудовых и стоимостных затрат на проектирование и сопровождение проекта;
- технология должна быть основой связи между проектированием и сопровождением проекта;
- рост производительности труда проектировщика;
- надежность процесса проектирования и эксплуатации проекта;
- простое ведение проектной документации.

Основу технологии проектирования ИС составляет методология, которая определяет сущность, основные отличительные технологические особенности.

Методология проектирования предполагает наличие некоторой концепции, принципов проектирования, реализуемых набором методов, которые, в свою очередь, должны поддерживаться некоторыми средствами.

Организация проектирования предполагает определение методов взаимодействия проектировщиков между собой и с заказчиком в процессе создания проекта ИС, которые могут также поддерживаться набором специфических средств.

Классификация методов проектирования систем

Методы проектирования ИС можно классифицировать по степени использования средств автоматизации, типовых проектных решений, адаптивности к предполагаемым изменениям.

Так, по *степени автоматизации* методы проектирования разделяются на:

- **ручное**, при котором проектирование компонентов ИС осуществляется без использования специальных инструментальных программных средств, а программирование — на алгоритмических языках;
- **компьютерное**, при котором производится генерация или конфигурирование (настройка) проектных решений на основе использования специальных инструментальных программных средств.

По *степени использования типовых проектных решений* различают следующие методы проектирования:

- **оригинальное (индивидуальное)**, когда проектные решения разрабатываются «с нуля» в соответствии с требованиями к АИС. Характеризуется тем, что все виды проектных работ ориентированы на создание индивидуальных для каждого объекта проектов, которые в максимальной степени отражают все его особенности;
- **типовое**, предполагающее конфигурирование ИС из готовых типовых проектных решений (программных модулей). Выполняется на основе опыта, полученного при разработке индивидуальных проектов. Типовые проекты, как обобщение опыта для некоторых групп организационно-экономических систем или видов работ, в каждом конкретном случае связаны со множеством специфических особенностей и различаются по степени охвата функций управления, выполняемым работам и разрабатываемой проектной документации.

По *степени адаптивности проектных решений* выделяют методы

- **реконструкции**, когда адаптация проектных решений выполняется путем переработки соответствующих компонентов (перепрограммирования программных модулей);
- **параметризации**, когда проектные решения настраиваются (генерируются) в соответствии с изменяемыми параметрами;
- **реструктуризации** модели, когда изменяется модель проблемной области, на основе которой автоматически заново генерируются проектные решения.

Сочетание различных признаков классификации методов обуславливает характер используемых технологий проектирования ИС, среди которых выделяют два основных класса: *каноническую* и *индустриальную технологии* (табл. 1). Индустриальная технология проектирования, в свою очередь, разбивается на два подкласса: автоматизированное (использование CASE-технологий и типовое (параметрически-ориентированное или

модельно-ориентированное) проектирование. Использование промышленных технологий не исключает использования в отдельных случаях канонических.

Для конкретных видов технологий проектирования свойственно применение определенных средств разработки ИС, которые поддерживают выполнение как отдельных проектных работ, этапов, так и их совокупностей. Поэтому перед разработчиками ИС, как правило стоит задача выбора средств проектирования, которые по своим

Таблица 1. Характеристики классов технологий проектирования

Класс технологии	Степень	Степень	Степень адаптивности
Каноническое	Ручное	Оригинальное	Реконструкция
Промышленное автоматизированное	Компьютерное	Оригинальное	Реструктуризация модели (генерация ИС)
Промышленное типовое	Компьютерное	Типовое сборочное	Параметризация и реструктуризация модели (конфигурация ИС)

характеристикам в наибольшей степени соответствуют требованиям конкретного предприятия.

Средства проектирования должны быть:

- инвариантны к объекту проектирования (в своем классе);
- охватывать в совокупности все этапы жизненного цикла ИС;
- технически, программно и информационно совместимыми;
- простыми в освоении и применении;
- экономически целесообразными.

Средства проектирования ИС можно разделить на два класса: *без использования ЭВМ* и *с использованием ЭВМ*.

Средства проектирования **без использования ЭВМ** применяются на всех стадиях и этапах. Как правило, это средства организационно-методического обеспечения операций и в первую очередь различные стандарты, регламентирующие процесс проектирования систем. Сюда же относятся единая система классификации и кодирования информации, унифицированная система документации, модели описания и анализа потоков информации и т. п.

Средства проектирования **с использованием ЭВМ** могут применяться как на отдельных, так и на всех стадиях и этапах процесса проектирования ИС и соответственно поддерживают разработку элементов, разделов, проекта системы в целом. Все множество средств проектирования с использованием ЭВМ делят на четыре подкласса.

1. Операционные средства, которые поддерживают проектирование операций обработки информации. К данному подклассу средств относятся алгоритмические языки, библиотеки стандартных подпрограмм и классов объектов, макрогенераторы, генераторы программ типовых операций обработки данных и т. п., а также средства расширения функций операционных систем (утилиты). В данный класс включаются также такие простейшие инструментальные средства проектирования, как средства для тестирования и отладки программ, поддержки процесса документирования проекта и т. п. Особенность последних программ заключается в том, что с их помощью повышается производительность труда проектировщиков, но не разрабатывается законченное проектное решение.

Таким образом, средства данного подкласса поддерживают отдельные операции проектирования ИС и могут применяться независимо друг от друга.

2. Средства, поддерживающие проектирование отдельных компонентов. К данному подклассу относятся средства общесистемного назначения:

- системы управления базами данных (СУБД);
- методо-ориентированные пакеты прикладных программ (решение задач дискретного программирования, математической статистики и т. п.);
- табличные процессоры;
- статистические ППП;
- оболочки экспертных систем;
- графические редакторы;
- текстовые редакторы;

- интегрированные ППП (интерактивная среда с встроенными диалоговыми возможностями, позволяющая интегрировать вышеперечисленные программные средства).

Для перечисленных средств характерно их использование для разработки технологических подсистем ИС: ввода информации, организации хранения и доступа к данным, вычислений, анализа и отображения данных, принятия решений.

3. Средства, поддерживающие проектирование разделов проекта. В этом подклассе выделяют функциональные средства проектирования.

Функциональные средства направлены на разработку автоматизированных систем, реализующих функции, комплексы задач и задачи управления. Разнообразие предметных областей порождает многообразие средств данного подкласса, ориентированных на тип организационной системы (промышленная, непромышленная сферы), уровень управления (например, предприятие, цех, отдел, участок, рабочее место), функцию управления (планирование, учет и т. п.).

К функциональным средствам проектирования систем обработки информации относятся типовые проектные решения, функциональные пакеты прикладных программ, типовые проекты.

4. Средства, поддерживающие разработку на стадиях и этапах процесса проектирования. К данному классу относятся средства автоматизации проектирования ИС (CASE-средства). Современные CASE-средства, в свою очередь, классифицируются в основном по двум признакам:

- 1) по охватываемым этапам процесса разработки ИС;
- 2) по степени интегрированности:

- *отдельные локальные средства (tools);*
- *набор неинтегрированных средств, охватывающих большинство этапов разработки ИС (toolkit);*
- *полностью интегрированные средства, связанные общей базой проектных данных — репозиторием (workbench).*

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое подсистема?
2. Какова структура АИС;
3. Дайте характеристику функциональной и обеспечивающей подсистем АИС.
4. Дайте характеристику трём типам задач, для которых создаются информационные системы.
5. Каковы основные этапы канонического проектирования АИС?
6. Перечислите основные понятия и определения, связанные с формализованным подходом к проектированию АИС.

Список использованных источников

1. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.И. Основы построения автоматизированных информационных систем. Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 416с.
2. Уткин В.Б. Информационные системы в экономике. М.: Изд. центр «Академия», 2004. 288с.
3. ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания».
4. ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы».
5. Международный стандарт ISO/IEC 12207.
6. Макарова. Информатика. М. «Финансы и статистика», 1998г.
- 7.