



**Современный
Гуманитарный
Университет**

Дистанционное образование

Рабочий учебник

Фамилия, имя, отчество _____

Факультет _____

Номер контракта _____

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

ЮНИТА 4

**СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
И СОПРОВОЖДЕНИЕ АИС**

МОСКВА 2000

Разработано Кузубовым В.Н.

Рекомендовано Министерством
общего и профессионального
образования Российской Федерации
в качестве учебного пособия для
студентов высших учебных заведений

КУРС: ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Юнита 1. АИС по отраслям применения.

Юнита 2. Предпроектный анализ, разработка технического задания
АИС.

Юнита 3. Техническое и рабочее проектирование АИС.

Юнита 4. Сдача в эксплуатацию и сопровождение АИС.

ЮНИТА 4

Излагаются основные принципы приемки, эксплуатации и развития современных автоматизированных информационных систем (АИС). Основное внимание уделено проблемам организации приемосдаточных испытаний, подготовке персонала к эксплуатации и методам подготовки технического задания на развитие АИС.

Кроме того, в юните детально рассматриваются вопросы сертификации и анализа рынка компонент АИС.

Для студентов Современного Гуманитарного Университета

Юнита соответствует профессиональной образовательной программе №1

ОГЛАВЛЕНИЕ

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
ЛИТЕРАТУРА	6
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР	7
1. Приемо-сдаточные испытания и сертификация АИС	7
1.1. Подготовка компонент АИС к приемо-сдаточным испытаниям	7
1.2. Проведение тестирования по программе приемо-сдаточных испытаний	12
1.2.1. Качество и надежность компонент АИС	12
1.2.2. Управление обеспечением качества АИС и ее компонент	16
1.2.3. Тесты и тестирование АИС и ее компонент	19
1.3. Оформление документов по результатам приемо-сдаточных испытаний и начало эксплуатации	25
1.3.1. Оформление протоколов испытаний и акта приемки АИС	25
1.3.2. Начало эксплуатации АИС совместно с пользователями	26
1.4. Проведение сертификации (аттестации) АИС	29
1.4.1. Основные понятия и цели сертификации АИС	29
1.4.2. Виды и проблемы сертификации АИС	31
1.4.3. Методические особенности проведения сертификации АИС	33
1.4.4. Организационно-ресурсное обеспечение процессов сертификации	34
1.4.5. Центры и процессы сертификации информационных технологий	36
2. Сопровождение АИС в эксплуатации	39
2.1. Обучение и консультирование пользователей	39
2.1.1. Учебные центры	39
2.1.2. Организационные принципы обучения	41
2.1.3. Сертификация администраторов и пользователей АИС	42
2.1.4. Методические принципы обучения на АРМах	45
2.2. Сопровождение АИС	47
2.2.1. Консультирование администраторов и пользователей АИС	47
2.2.2. Накопление и анализ данных по результатам эксплуатации АИС	49
2.2.3. Устранение обнаруженных ошибок и техническая поддержка	53
2.3. Развитие АИС	57

2.3.1. Анализ развития аналогичных АИС, компонент АИС и предложений по разработке новой версии АИС (компонент)	57
2.3.2. Разработка предложений для заказчика по модернизации АИС	61
2.3.3. Разработка и согласование с заказчиком ТЗ на новую версию АИС, с учетом индустрии производства компонент	68
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	79
ГЛОССАРИЙ*	

* Глоссарий расположен в середине учебного пособия и предназначен для самостоятельного заучивания новых понятий.

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Приемо-сдаточные испытания и сертификация АИС. Подготовка компонент АИС к приемо-сдаточным испытаниям. Проведение тестирования по программе приемо-сдаточных испытаний. Качество и надежность компонент АИС. Управление обеспечением качества АИС и ее компонент. Тесты и тестирование АИС и ее компонент. Оформление документов по результатам приемо-сдаточных испытаний и начало эксплуатации. Оформление протоколов испытаний и акта приемки АИС. Начало эксплуатации АИС совместно с пользователями. Проведение сертификации (аттестации) АИС. Основные понятия и цели сертификации АИС. Виды и проблемы сертификации АИС. Методические особенности проведения сертификации АИС. Организационно-ресурсное обеспечение процессов сертификации. Центры и процессы сертификации информационных технологий.

Сопровождение АИС в эксплуатации. Обучение пользователей и администраторов АИС. Учебные центры. Организационные принципы обучения. Сертификация администраторов и пользователей АИС. Методические принципы обучения. Сопровождение АИС. Консультирование администраторов и пользователей АИС. Накопление и анализ данных по результатам эксплуатации АИС. Устранение обнаруженных ошибок. Развитие АИС. Анализ развития аналогичных АИС, компонент АИС и предложений по разработке новой версии АИС (компонент). Разработка предложений для заказчика по модернизации АИС. Разработка и согласование с заказчиком ТЗ на новую версию АИС, с учетом индустрии производства компонент.

ЛИТЕРАТУРА

Базовая

1. Мамиконов А.Г. Проектирование АСУ: Учебник. М., 1987.
2. Костогрызov А.И., Липаев В.В. Сертификация качества функционирования автоматизированных информационных систем. М., 1996.

Дополнительная

3. Макетирование. Проектирование и реализация диалоговых информационных систем. М., 1993.
4. Колянов Г.Н. Консалтинг при автоматизации предприятий (подходы, методы, средства). М., 1997.

1. ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ АИС

1.1. Подготовка компонент АИС к приемо-сдаточным испытаниям

После того, как разработчик на основании проведенных им испытаний АИС (технической операции, заключающейся в установлении одного или нескольких характеристик данной АИС в соответствии с правилами, установленными нормативно-техническими документами) принял решение, что все компоненты АИС отвечают требованиям, изложенным в техническом задании и соответствующих нормативных документах, он начинает подготовку к приемо-сдаточным испытаниям. **Подготовка к приемке АИС** - это разработка комплекта эксплуатационной документации для пользователей и документирование результатов предварительных испытаний, описаний и характеристик АИС для предъявления заказчику на приемо-сдаточные испытания. **Приемо-сдаточные испытания** заключаются в проведении тестирования АИС по программе приемо-сдаточных испытаний на соответствие функциональным и техническим характеристикам, заданным в контракте и согласованным с заказчиком.

Приемо-сдаточные испытания могут проходить по двум различным вариантам:

в реальной окружающей среде (непосредственно на управляемом объекте);

в имитируемой среде.

Испытания в реальной окружающей среде, в случае их успешного завершения могут переходить в режим эксплуатации. Для больших распределенных систем такой режим практикуется очень редко. Испытания и ввод в эксплуатацию для них производится по частям и в этом случае необходимо создание имитационной модели среды.

При наличии во внешней среде испытываемых компонент АИС большого числа разнородных объектов, характеристики, функционирования которых сложны, но могут быть формализованы, целесообразно создавать автоматизированные имитаторы - **имитационные модели окружающей среды**. Наиболее высокие требования к имитации тестов предъявляются для испытаний сложных АИС, которые управляют, в том числе и объектами в реальном времени, например, для систем управления воздушным движением, технологическими процессами и т.д.

К имитационным моделям окружающей среды предъявляются следующие требования:

* Жирным шрифтом выделены новые понятия, которые необходимо усвоить. Знание этих понятий будет проверяться при тестировании.

диапазоны изменения исходных данных, генерируемых в имитаторах, должны обеспечивать перекрытие всех характеристик реальных объектов внешней среды, а также предусматривать возможность их расширения с учетом развития объектов управления;

необходимо обеспечить регистрацию, контроль и обобщение характеристик генерируемых тестовых данных, эталонных данных и всех видов искажений и аномалий, поступающих в испытующую АИС в любой момент времени и на любом заданном шаге испытаний;

для всех тестовых данных должны быть подготовлены эталонные реакции АИС, с которыми следует сравнивать результаты, получаемые в процессе испытаний;

все данные от реальных объектов и имитаторов внешней среды должны поступать на испытующую АИС в соответствии с естественным ходом процессов;

необходимо иметь возможность совмещать данные от реальных объектов внешней среды и от имитаторов, заменяющих некоторые из них, которые нерационально или невозможно применять в натуральном виде.

Имитационные модели базируются на описаниях процессов функционирования множества компонент объекта моделирования, его структуры и взаимодействия составляющих его компонент. Для их создания необходимы достаточно подробные сведения о всех процессах функционирования компонент, которые в свою очередь могут потребовать еще более глубокого моделирования их составляющих.

В отличие от натурного эксперимента имитационное моделирование имеет большие возможности контроля, как исходных данных, так и всех промежуточных и выходных результатов функционирования имитируемого объекта. В реальных системах или процессах ряд компонент иногда оказывается недоступным для контроля состояния, либо невозможно поместить измерители контролируемых сигналов в реальные подсистемы, подлежащие исследованию, либо это сопряжено с некоторым изменением характеристик самого объекта. Преимуществом моделирования является также повторяемость результатов функционирования и возможность исследования большого количества вариантов. Натурные эксперименты зачастую невозможно остановить на некоторой промежуточной фазе или повторить с абсолютно теми же исходными данными.

Вне зависимости от вида приемо-сдаточных испытаний, для их проведения должны быть подготовлены следующие основные документы:

утвержденное заказчиком и согласованное с разработчиком техническое задание и спецификации на компоненты АИС;

действующие международные, государственные и ведомственные стандарты на проектирование и испытания АИС, а также на техническую документацию;

программа испытаний по всем требованиям технического задания;
методика испытаний АИС - требования ТЗ, подлежащие проверке при испытании, порядок и методы их контроля.

Программа испытаний, методики их проведения и оценки результатов, разработанные совместно разработчиком и заказчиком (при участии внешних специалистов по сертификации, если необходимо) должны быть согласованы и утверждены. Они содержат уточнения требований технического задания и документации для данной АИС и должны гарантировать корректную проверку заданных характеристик.

В процессе испытаний должны быть не только определены характеристики АИС, но и выявлена пригодность испытываемой информационной системы к эксплуатации в условиях, определенных технической документацией. Это, в частности, означает, что:

документация должна полностью соответствовать программе испытаний;

обеспечивать обучение обслуживающего персонала;

обеспечивать возможность развития и модернизации АИС для увеличения ее жизненного цикла.

В процессе испытаний проверяются и корректируются инструкции по эксплуатации во всех заданных режимах. В общем случае для программного обеспечения (ПО) АИС такими режимами являются:

генерация пользовательской версии ПО и установка ее на аппаратуре пользователя;

контроль работоспособности программ и функциональный контроль всего ПО перед включением рабочего режима;

нормальное рабочее функционирование всех программ в условиях и ограничениях, заданных в документации;

аварийные и критические ситуации, при которых должна сохраняться работоспособность программ;

диагностика компонент программ и поиска источника искажений.

В состав приемо-сдаточной комиссии **для испытаний сложных ИТ** включаются следующие **кадры специалистов** - системные аналитики, руководители различных рангов, программисты, администраторы баз данных и вспомогательный обслуживающий персонал в некотором рациональном сочетании.

Программа испытаний является планом проведения серии экспериментов и разрабатывается с позиции минимизации объема тестирования для проверки выполнения всех требований технических условий и сопровождающих документов. Программа испытаний должна содержать следующие основные, четко сформулированные, разделы:

объект испытаний, его назначение и перечень основных документов, определивших его разработку;

цель испытаний с указанием требований технического задания, параметров, подлежащих проверке, и ограничений на проведение испытаний;

собственно программу испытаний, содержащую проверку комплектности АИС в соответствии с технической документацией и план тестирования для проверки по всем разделам технического задания и дополнительным требованиям, формализованным отдельными совместными решениями заказчика и разработчика;

методики испытаний, однозначно определяющие все понятия проверяемых характеристик, условия тестирования, средства, используемые для автоматизации испытаний, методики обработки и оценки результатов тестирования по каждому разделу программы испытаний.

При испытаниях сложных АИС получается большой объем разнородных данных, требующий разнообразных способов их обработки, оценки и интерпретации. Важнейшими факторами при анализе результатов тестирования являются методики обработки и оценки результатов. Методики должны обеспечивать единство взглядов заказчика и разработчика на детальную технологию обработки и оценку результатов тестирования и не допускать искажений интерпретации результатов.

1.2. Проведение тестирования по программе приемо-сдаточных испытаний

1.2.1. Качество и надежность компонент АИС

Качество АИС представляется набором показателей, отражающих ее свойства и определяющих возможность и эффективность ее применения по прямому назначению. Чем сложнее система, тем большее число характеристик описывают ее свойства и тем больше необходимо показателей для адекватного отражения ее качества. Качество сложных АИС описывается совокупностью показателей - критериев, для каждого из которых должны быть *определены метрики и методы их измерения*. Эти критерии и метрики АИС позволяют описывать ее свойства как конечного продукта независимо от способа их достижения.

Качество объектов достигается, прежде всего, за счет высокого качества технологических процессов при их создании и управления этими процессами. Планирование процессов проектирования, а также контроль и управление ими стали основой методов, обеспечивающих достижение необходимых значений качества компонент АИС.

Затраты на разработку резко возрастают, когда показатель качества приближается к пределу, достижимому при данной технологии и уровне автоматизации процесса разработки. При переходе к принципиально иной, более прогрессивной технологии при тех же затратах достижимо более высокое качество, и предельное значение возможного качества также повышается. Аналогичные зависимости характерны и для проектирования сложных систем. В результате сложность компонент

АИС и допустимые затраты ресурсов становятся косвенными критериями или факторами, влияющими на качество АИС.

Общую проблему обеспечения высокого качества компонент АИС можно разделить на две группы задач:

- создание методов, технологий и средств автоматизации разработки и контроля качества процесса проектирования;

- создание методов, методик и средств измерения значений показателей качества компонент, разработка которых полностью завершена.

В процессе разработки могут изменяться цели и промежуточные частные критерии качества. Адекватный набор показателей качества зависит от функционального назначения и свойств каждого компонента АИС. Достижение их необходимых значений на промежуточных этапах имеет общую цель - обеспечение в конечном продукте всей номенклатуры показателей качества, заданных в техническом задании.

В существующих стандартах описывается до 20-30 показателей основных критериев и приводятся их определения. Однако многие показатели имеют иллюстративный характер и их значения могут определяться только экспертно. Контроль в процессе разработки каждой компоненты такой большой совокупности показателей нецелесообразен, так как конструктивное влияние на процессы разработки и применения оказывают только некоторые из них. Взаимосвязь и взаимовлияние критериев приводят к тому, что при контроле и анализе часть из них может последовательно рассматриваться, то как конечные критерии, а то как факторы, влияющие на другие критерии.

Выбираемые критерии должны наиболее полно отражать назначение и функциональные характеристики АИС. Каждый из таких доминирующих критериев может быть описан еще несколькими частными показателями, характеризующими основные свойства компоненты или процесса в разных аспектах.

Среди показателей качества можно выделить две группы и соответствующие им наборы критериев:

- функциональные критерии - отражают специфику областей применения и степень соответствия компонент АИС их основному целевому назначению;

- конструктивные критерии - отражают эффективность использования компонентами ресурсов АИС, а также *надежность* и другие общие характеристики функционирования.

Функциональная пригодность - это набор атрибутов, определяющий назначение, основные необходимые и достаточные функции АИС, заданные техническими требованиями заказчика или потенциального пользователя. В процессе проектирования АИС атрибуты функциональной пригодности конкретизируются в спецификациях на компоненты. В наибольшей степени функциональная пригодность

проявляется в надежности и правильности работы АИС.

Корректность структуры АИС определяется корректностью структуры компонент. В частности, для оценки корректности структуры программ используется несколько частных показателей, различающихся степенью охвата тестами структурных компонент программы при отладке. Проверка корректности структурных компонент производится статически по исходным текстам программ или динамически при исполнении программы в объектном коде.

Корректность обработки данных определяется степенью отлаженности процесса обработки *представительной выборки значений* переменных в диапазонах их изменения. Для сложных программ принципиально невозможно провести исчерпывающее тестирование при всех значениях переменных, которые могут появиться при реальном функционировании АИС, поэтому устанавливается иерархия критериев.

Можно выделить следующие уровни корректности обработки данных:

- корректность символической обработки данных в исходном тексте программы;

- корректность использования в программе каждой переменной в соответствии с ее именем и описанием;

- корректность обработки совокупности коррелированных переменных во всем диапазоне их изменения;

- корректность обработки массивов переменных.

Корректность межмодульных связей и взаимодействия компонент определяется двумя видами связей между модулями: по управлению и по информации.

Связи по управлению составляют вызовы программных модулей и возвраты в вызывавшие. Ошибки взаимодействия модулей по управлению в ПС приводят к пропуску выполнения отдельных функций или к их значительным искажениям. Такие ошибки сильно влияют на результаты функционирования АИС и полностью должны быть устранены. Поэтому к ошибкам взаимодействия модулей по управлению почти не применимы статистические оценки.

Детерминированная правильность программ определяется по частоте отклонения конкретных результатов от эталонных значений, заданных в техническом задании или в иных исходных документах. Точность оценки зависит от представительности тестовых наборов, широты варьирования переменных, точности сравнения результатов тестирования.

Стохастическая правильность характеризуется величиной статистического отклонения распределений и их параметров (средних значений, среднеквадратических отклонений) от заданных эталонов. При этом, не оценивается каждый результат тестирования, а они обобщаются и оцениваются интегрально по некоторой достаточно представительной выборке. Точность определения стохастической

правильности зависит от статистической корректности наборов эталонных тестовых данных, от объема статистики, от точности оценки параметров распределений исходных данных и результатов.

Приведенные виды правильности работы компонент используются в основном для *интегральной оценки результатов испытаний и достигнутого качества разработанных АИС*.

Достаточный объем тестирования реально никогда не оценивается, и приемо-сдаточные испытания строятся с позиции *необходимого минимума тестов*, обеспечивающих корректность в наиболее интенсивных режимах эксплуатации. Такой подход является конструктивным и позволяет сохранять затраты на испытания в разумных пределах. Для сложных АИС объем достаточного тестирования может на несколько порядков превышать необходимое тестирование.

В программы испытания современных АИС вводят показатель *мобильность или переносимость* программ и данных в иную операционную среду. Это свойство может оцениваться объемом необходимых доработок программ, которые следует выполнить для обеспечения полноценного функционирования АИС после переноса.

Кроме вышеперечисленных показателей качества используются еще и следующие:

пригодность компонент АИС для развития, которое оценивают объемом изменений, которые необходимо выполнить при дополнении или исключении некоторой функции (определяется качеством системного и структурного проектирования);

удобство использования - понятие достаточно абстрактное и трудно формализуемое, но значительно влияющее на функциональную пригодность и полезность АИС;

понятность - четкость концепции, широта демонстрационных возможностей и наглядность представления функций;

простота освоения АИС - длительность подготовки пользователя к полноценному использованию системы с учетом уровня его подготовки и знаний в предметной области информационных технологий;

экономичность АИС - количество и степень занятости ресурсов, необходимых для устойчивого функционирования.

Используют также показатель **дружественность интерфейсов АИС**, который отражает простоту и удобство ее использования, степень учета эргономических и психологических характеристик пользователей. Этот показатель характеризуют:

легкость управления АИС и объем параметров управления, реализуемых по умолчанию;

информативность сообщений пользователю;

унифицированность интерфейса;

степень доступности изменения функций в соответствии с квалификацией пользователя;

число операций, необходимых для запуска определенного задания;

время ввода и отклика на задание;
длительность решения типовых задач.

В качестве *показателей надежности* регистрируются только такие искажения в процессе работы АИС, которые приводят к потере работоспособности АИС или крупных компонент. В теории надежности *работоспособным* называется такое состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции с параметрами, установленными требованиями технической документации. Надежность АИС и ее компонент определяется следующими основными показателями:

отказ - событие, заключающееся в нарушении хотя бы одного из требований к качеству выполнения одной или нескольких функций, установленных в нормативно-технической и (или) конструкторской документации на систему;

критерий отказа - признак или совокупность признаков, установленных в нормативно - технической и (или) конструкторской документации и позволяющих определить наличие отказа в выполнении данной функции;

сбой - отличается от “отказа” временным показателем длительности восстановления после соответствующего нарушения функционирования АИС, после сбоя время восстановления меньше, чем после отказа;

длительность наработки на отказ - время работоспособного состояния системы между последовательными отказами или началами нормального функционирования системы после них;

коэффициент готовности - показатель отражающий вероятность восстановления системы в работоспособное состояние в произвольный момент времени и соответствующий доле времени полезной работы системы на достаточно большом временном интервале, содержащем отказы и восстановления.

Надежность является внутренним свойством систем, проявляющимся только во времени. Критерии качества становятся динамическими и преимущественно стохастическими, характеризующими функционирование АИС в целом или ее компонент. Измеряемые *интегральные показатели качества программ в этом случае более определенные и могут достаточно точно оцениваться экспериментально.*

Работоспособность АИС можно гарантировать при исходных данных, которые использовались при отладке и испытаниях. Реальные исходные данные могут иметь значения, отличающиеся от заданных техническим заданием и от использованных при испытаниях программ. При таких исходных данных вероятны различные аномалии, завершающиеся отказами.

Устойчивость - характеризует способность к безотказному функционированию при наличии сбоев. Она зависит от уровня неустранимых ошибок и способности АИС реагировать на проявления

ошибок так, чтобы это не отражалось на показателях надежности. Последнее определяется:

- эффективностью контроля доступа к данным;
- степенью обеспечения их секретности и сохранности;
- селекцией достоверных данных, поступающих из внешней среды (живучесть);
- средствами обнаружения аномалий процесса функционирования АИС.

Восстанавливаемость - характеризуется полнотой восстановления функционирования программ после перезапуска (рестарта). Перезапуск должен обеспечивать возобновление нормального функционирования АИС, на что требуются ресурсы ЭВМ и время. Поэтому полнота и длительность восстановления функционирования после сбоев отражают качество АИС и возможность его использования по прямому назначению.

Показатели надежности АИС в значительной степени адекватны аналогичным характеристикам, принятым для других промышленных изделий. Например, вероятностные характеристики *длительности наработки на отказ* используются как разновидности критериев надежности. Нарботка на отказ учитывает ситуации потери работоспособности АИС, когда длительность восстановления велика и превышает допустимое значение времени, разделяющее события *сбоя и отказа*.

Качество программ более полно отражает *наработка на ситуацию отказа* - длительность между потерями работоспособности программ независимо от того, насколько быстро произошло восстановление.

Обобщение характеристик отказов и восстановлений производится в критерии *коэффициент готовности*, который отражает вероятность иметь восстанавливаемую систему в работоспособном состоянии в произвольный момент времени. Значение коэффициента готовности соответствует доле времени полезной работы системы на достаточно большом интервале, содержащем отказы и восстановления.

Применение основных понятий теории надежности для оценки качества сложных АИС позволяет получить ряд четких, хорошо измеряемых интегральных показателей качества программ. Приведенные критерии используются в основном при испытании компонент и на завершающих фазах комплексной отладки.

Среди конструктивных критериев качества АИС заметную роль играют критерии эффективности использования ресурсов памяти и производительности основного вычислительного комплекса АИС.

Временная экономичность АИС определяется длительностью выполнения заданных функций. Она зависит от скорости обработки данных, влияющей непосредственно на интервал времени завершения конкретного вычислительного процесса, и от пропускной способности, т.е. от числа заданий, которое можно реализовать в заданном интервале времени.

Эти показатели качества связаны со *временем реакции* (отклика) АИС на запросы и поступление исходных данных для полного решения основных функциональных задач. Величина этого времени зависит от длительности решения задачи процессором, от затрат времени на ввод и вывод данных и от длительности ожидания в очереди до начала решения задачи.

Пропускная способность информационной системы отражает число сообщений или запросов на решение определенных задач, обрабатываемых в единицу времени, зависящую от некоторого показателя внешней среды. Пропускная способность зависит от функционального содержания АИС и конструктивной реализации и может рассматриваться как еще один показатель качества.

1.2.2. Управление обеспечением качества АИС и ее компонент

Организационной основой управления качеством АИС является план обеспечения заданных показателей качества на всех этапах разработки и испытания. Такой план целесообразно создавать для сложных проектов АИС на этапах системного анализа, разработки требований технического задания и предварительного проектирования. На этих этапах оформляются первичные требования к характеристикам и качеству АИС, и соответственно должна планироваться совокупность мероприятий, обеспечивающих их достижение в процессе последующего проектирования. Для сложных критических АИС подобный план формализуется и поэтапно уточняется как самостоятельный документ, и его реализация представляется отдельным этапом в ряде моделей жизненного цикла АИС. *Главная цель планирования и управления качеством* - обеспечить выполнение всех заданных требований к функциям и качеству АИС при сбалансированном использовании ограниченных ресурсов проектирования.

Обобщение опыта реальных разработок сложных АИС позволило выработать специалистам различных фирм достаточно универсальную структуру такого плана. Примером может служить структура плана, рекомендуемая стандартом "Руководство по планированию обеспечения качества программных средств - ANSI/IEEE 983-1986".

В предлагаемом плане обеспечения и управления качеством и технологической безопасностью должны быть отражены:

- цели управления качеством, номенклатура и требования к значениям показателей качества, область действия требований и условия их применения;

- методы управления и достижения заданных значений качества, организация разработчиков и технология создания АИС;

- базовые документы и стандарты, используемые для обеспечения качества на всех этапах разработки;

средства автоматизации разработки, обеспечивающие достижение и измерение заданных значений показателей качества;

структура и содержание отчетных документов, удостоверяющих достижение определенного качества и безопасности функционирования компонент и ПС в целом на последовательных этапах разработки.

В соответствии с практикой и стандартами план обеспечения качества и технологической безопасности в виде совокупности руководящих и отчетных документов разрабатывается системными аналитиками и утверждается руководителем проекта вместе со спецификацией требований к АИС. В спецификации формализуются показатели качества, а в плане - методы и средства их достижения. Тем самым характеристики АИС не только декларируются в виде требований, но и сопровождаются совокупностью рекомендуемых мероприятий по их обеспечению и реализации.

Для реализации планов необходимы исходные данные в виде: требований и критериев качества;

информации о текущем состоянии и характеристиках объектов и процессов разработки АИС;

требуемые эталонные показатели качества на промежуточных этапах разработки.

Основными исходными данными для создания плана обеспечения качества АИС являются технические требования, предъявленные заказчиком к комплексу компонент.

Одна из существенных трудностей достижения необходимого качества АИС обычно состоит в отсутствии полной совокупности достоверных требований и необходимых значений критериев качества и технологической безопасности на начальных этапах разработки и итерационный процесс их конкретизации в течение всего жизненного цикла АИС. В результате первично сформулированные требования и показатели качества последовательно уточняются и корректируются в процессе взаимодействия заказчика и разработчика с учетом объективно изменяющихся характеристик развивающегося проекта. Для этого необходимо контролировать эти характеристики в процессе разработки, анализировать их адекватность целям проекта и управлять их изменениями в нужном направлении. Активное взаимодействие с заказчиком или потенциальным пользователем на всех этапах разработки позволяет уточнять, корректировать и детализировать совокупность спецификаций требований в соответствии с развитием концепции и понимания задач проекта как заказчиком, так и разработчиком. Методики измерения и документирования достаточно полных данных о АИС и ее компонентах, с различных сторон отражающих их качество в течение всего процесса разработки являются важнейшей составляющей плана обеспечения качества конечного продукта.

Чтобы контроль характеристик ПС на промежуточных этапах был целенаправленным и скоординированным, необходимы *эталонные дан-*

ные, к достижению которых должны стремиться разработчики АИС. Такие данные могут быть получены путем декомпозиции исходных требований на АИС, полученных от заказчика. Однако эти требования деформируются в процессе разработки, и не все необходимые промежуточные характеристики могут быть получены из исходных требований. Поэтому эталонные характеристики на промежуточных этапах разработки сложных систем целесообразно формировать с учетом опыта и прототипов создания аналогичных проектов. В результате могут быть сформулированы достаточно полные требования к каждой компоненте АИС на всех этапах их создания, которые отражаются в спецификациях требований и в ряде сопутствующих документов на них.

Структура и содержание плана управления обеспечением качества АИС могут несколько видоизменяться в зависимости от характеристик объекта разработки, заданных показателей качества и безопасности, используемой технологии и характеристик средств автоматизации проектирования. Однако важно, чтобы план оформлялся в виде совокупности утвержденных документов, некоторая часть которых, кроме того, согласовывается с заказчиком.

Контроль выполнения плана обеспечения качества ПС и достигнутых значений показателей включает методы и средства, поддерживающие:

- сертификацию АИС для ее использования по прямому назначению;
- контроль эксплуатационной (пользовательской) документации на соответствие реально реализованным функциям и характеристикам АИС;
- контроль состава и полноты руководств и средств обучения пользователей применению данной АИС и требований к квалификации пользователей;

- процедуры оценки выполнения и корректировки плана управления обеспечением качества ПС в процессе его реализации.

Управление реализацией плана регламентирует способы реализации управляющих воздействий. В этой части плана определяются организационная структура специалистов из службы управления качеством, их права и обязанности по обеспечению выполнения плана. Для облегчения взаимодействия специалистов этой службы с непосредственными разработчиками компонент и АИС в целом целесообразно формализовать их права и обязанности во всем жизненном цикле. Весь коллектив специалистов, участвующих в реализации плана управления обеспечением качества АИС, должен быть обучен основам этого плана, применению и оформлению документов, поддерживающих и регистрирующих его выполнение.

Наличие плана обеспечения качества АИС еще не гарантирует его выполнения и достижения заданных характеристик. Реальные ограничения ресурсов, используемых в процессе разработки, квалификация специалистов, изменения внешней среды и требований заказчика объективно приводят к отклонениям реализации плана.

Величина таких отклонений в значительной степени зависит от принятой технологии разработки, от уровня и характеристик средств автоматизации создания компонент. Для своевременного обнаружения отклонений от плана необходимо регулярно регистрировать результаты выполненных работ и их характеристики качества. Для реализации таких изменений целесообразно предусмотреть и согласовать с заказчиком специальный документ, регламентирующий правила корректировки плана обеспечения качества ПС, а также состав и содержание поддерживающей его документации. Подобные изменения должны оформляться протоколами и доводиться до сведения всех специалистов, к которым они относятся.

В заключение следует подчеркнуть глубокую взаимосвязь плана управления обеспечением качества ПС с планом управления разработкой и жизненным циклом АИС. Эта связь выражается в одинаковом поэтапном представлении планов и в наличии в них значительной части идентичных процессов и документов. При подготовке этих планов целесообразно по возможности разделять их цели и функции. План управления разработкой следует ориентировать на организацию специалистов, непосредственно создающих компоненты и АИС в целом, на эффективное распределение и использование ими ресурсов и средств автоматизации. В плане управления обеспечением качества и технологической безопасности внимание специалистов акцентируется на анализе достигнутых результатов разработки, методах и средствах достижения заданных заказчиком характеристик АИС. Хотя план управления разработкой также должен способствовать созданию ПС с необходимым качеством, практика показала, что разделение этих планов позволяет значительно повышать эффективность процессов разработки ПС и достигаемое их качество и безопасность функционирования.

1.2.3. Тесты и тестирование АИС и ее компонент

Основным методом измерения качества программ на любых этапах разработки является *тестирование*. Результаты тестирования и измерения показателей сравниваются с требованиями технического задания или спецификаций для определения степени соответствия предъявлявшимся требованиям, полученным разработчиком от заказчика.

Наличие таких достаточно полных эталонов, как совокупность требований технического задания и поэтапная их декомпозиция в спецификациях, является необходимой базой тестирования при промежуточных и завершающих испытаниях.

Тесты и тестирование используются в технике для установления соответствия созданных объектов (изделий) техническим требованиям или заданиям на них и для определения достигнутых показателей

качества.

В технической диагностике *тестом* называется последовательность наборов сигналов (исходных данных), которые подаются на вход объекта тестирования и соответствующие им наборы эталонных, правильных сигналов (результатирующих данных), которые должны быть получены на выходе. Для каждого *тестового набора* указываются координаты (точки) ввода исходных данных и координаты (точки) контроля результатов. Для обеспечения корректности тестирования необходимо задавать допуски на отклонение реальных результирующих данных от эталонных, в пределах которых следует считать, что полученные результаты соответствуют эталонным. Степень отклонения получаемых результатов от эталонов используется для оценки качества изделий и соответствия их техническим требованиям.

Тестирование является органической частью процесса приемо-сдаточных и сертификационных испытаний АИС, которая включает:

- проверку результатов исполнения тестов;
- диагностику и локализацию ошибок.

Основной целью тестирования для обнаружения ошибок является выявление отклонений результатов функционирования реальной системы (компоненты) от заданных эталонных значений. Задача состоит в обнаружении максимального числа ошибок, в качестве которых принимается любое отклонение результатов от эталонов. Успешным является тестирование, которое приводит к обнаружению существования ошибок. С этих позиций тесты, *не способствующие при испытаниях обнаружению ошибок* и только подтверждающие корректность функционирования, являются неэффективными. Однако подобные тесты являются основными при сертификации АИС.

Цель тестирования диагностики и локализации ошибок - точно установить первичное место искажения программ или данных в АИС, являющееся причиной отклонения результатов от эталонных при тестировании для обнаружения ошибок. Эффективными являются тесты, способствующие быстрой и точной локализации первичных ошибок. На этой стадии затраты оправданы и тестирование можно считать успешным, если оно привело к определению компонентов АИС, подлежащих корректировке.

В соответствии с этими целями процесс тестирования проходит ряд этапов:

- выбор метода тестирования адекватного объекту, а также основной цели его выполнения;
- планирование тестирования в соответствии с выбранным методом с учетом ограниченных ресурсов испытаний, имеющихся для достижения заданной достоверности проверки качества компоненты;
- разработка или моделирование наборов конкретных тестовых значений и соответствующих им эталонов;
- составление заданий на тестирование с указанием контролируемых

параметров, исходных данных и эталонов;

реализация процесса тестирования и получение результатов функционирования объекта испытаний при подготовленных тестах и заданиях;

сравнение результатов тестирования с эталонами и обнаружение отклонений для принятия решений о проведении дополнительного тестирования с целью диагностики и локализации ошибок;

оценка полноты проведенного тестирования выбранным методом и необходимости применения других методов тестирования;

оценка наличия ресурсов для продолжения испытаний и момента их завершения, а также определение достигнутого качества компонент АИС или выбор очередного метода тестирования.

Методы тестирования на практике преимущественно применяются при испытаниях определенных объектов на соответствующих стадиях их создания. С позиции особенностей применения методов, наиболее характерными являются следующие совокупности объектов:

программные модули, на уровне исходных текстов программ и на уровне объектных кодов ЭВМ;

группы программ, решающие законченные функциональные задачи;

версия программного средства, подвергающаяся тестированию в процессе испытаний перед передачей ее на эксплуатацию;

информационные и технические компоненты.

Наибольшая совокупность методов применяется для испытаний сложных комплексов программ, состоящих из сотен или тысяч компонент-модулей, предназначенных для управления объектами или технологическими процессами в реальном времени.

Ниже приводятся общие характеристики существующих методов тестирования. Необходимо обратить внимание на то, что методы тестирования сложных программ во многом отличаются от тех, которые применяются для проверки аппаратуры и других технических изделий. Основными особенностями процесса тестирования программ являются:

отсутствие полностью определенного достоверного эталона, которому должны абсолютно точно соответствовать все результаты тестирования проверяемой программы;

высокая сложность программ и принципиальная невозможность построения тестовых наборов, достаточных для их исчерпывающей проверки;

относительная трудность формализации критериев качества процесса тестирования;

наличие в программах вычислительных и логических компонент, а также компонент, характеризующихся стохастическим и динамическим поведением.

Основная часть методов тестирования может быть автоматизирована. Форма представления и исполнения программы при тестировании

зависит от этапов испытаний, уровня языков программирования, наличия соответствующих средств автоматизации и других факторов. Созданы и применяются две группы методов тестирования:

статические - использующие только исходные тексты программ, преимущественно на языках высокого уровня без исполнения той же программы в машинном коде на ЭВМ;

динамические - при которых тестируемая программа исполняется на ЭВМ в соответствующем машинном коде, а тексты в символьном представлении на языке программирования используются как вспомогательные.

Тестирование программы в символьном представлении способствует повышению корректности программы в объектном представлении и наоборот. Процесс тестирования в символьном представлении во многих случаях экономичнее, чем в машинном коде.

В общем случае под *ошибкой* подразумевается неправильность, аномалия или неумышленное искажение объекта или процесса. При этом предполагается, что известно правильное, эталонное состояние объекта, по которому определено наличие отклонения - ошибки.

Исходным эталоном для любой АИС являются техническое задание или спецификация требований заказчика или потенциального пользователя, предъявляемые к создаваемой системе. Подобные документы устанавливают состав, содержание и значения результатов, которые должен получать пользователь при определенных условиях и исходных данных. Любое отклонение результатов функционирования компонент АИС от предъявляемых к ним требований и сформированных по ним эталонов, следует квалифицировать как ошибку в компоненте АИС.

Различие между ожидаемыми и полученными результатами функционирования компонент АИС могут быть следствием ошибок не только в созданных компонентах, но и ошибок в первичных требованиях спецификаций, явившихся базой при создании эталонов. Тем самым проявляется объективная реальность, заключающаяся в *невозможности* для АИС абсолютной корректности и полноты исходных спецификаций и эталонов.

На практике в процессе разработки АИС исходные требования уточняются и детализируются по согласованию между заказчиком и разработчиком. Базой таких уточнений являются неформализованные представления и знания специалистов, а также результаты промежуточных этапов проектирования.

Однако установить ошибочность исходных эталонов труднее, чем обнаружить ошибки в созданных компонентах АИС, так как принципиально отсутствуют формализованные данные, которые можно использовать как идеальные. Поэтому при испытаниях предполагается, что техническое задание и исходная спецификация требований к АИС, являются полным и корректным эталоном.

При тестировании программ обычно сначала обнаруживаются *вторичные ошибки*, т.е. последствия и результаты проявления некоторых искажений, которые следует квалифицировать как *первичные ошибки* или причины обнаруженных аномалий. Локализация и корректировка таких первичных ошибок приводит к устранению ошибок, первоначально обнаруживаемых в результатах функционирования программ.

В первом приближении величину вторичной (обнаруживаемой) ошибки в результатах решения задачи можно оценивать статистически. Оценка влияния последствий вторичных ошибок на функционирование АИС может производиться по значениям потерь вследствие неустраненных их причин (первичных ошибок). Вторичные ошибки являются определяющими для эффективности функционирования, так как не каждая первичная ошибка вносит заметный вклад в искажение выходных результатов. Вследствие этого некоторые первичные ошибки могут оставаться необнаруженными.

Наибольшее число первичных ошибок вносится на этапах системного анализа и рабочего проектирования. При этом на долю системного анализа приходится наиболее сложные для обнаружения и устранения ошибки. На последующих этапах разработки ошибки вносятся в компоненты АИС также в процессе их корректировки по результатам тестирования. Так как интенсивность корректировок постепенно уменьшается, число вносимых первичных ошибок соответственно снижается.

Интенсивность проявления и обнаружения вторичных ошибок наиболее велика на этапе автономной отладки компонент. Затем она снижается приблизительно экспоненциально.

Различия интенсивностей устранения первичных ошибок, на основе их вторичных проявлений, и внесения первичных ошибок при корректировках программ определяют скорость достижения заданного качества АИС.

Статистика ошибок в комплексах программ и их характеристики могут служить ориентирами для разработчиков при распределении усилий на тестирование. Эти характеристики в процессе проектирования помогают:

- оценивать реальное состояние проекта и планировать необходимую трудоемкость и длительность до его завершения;

- выбирать методы и средства автоматизации тестирования компонент АИС, адекватные текущему состоянию разработки АИС и наиболее эффективные для устранения определенных видов ошибок;

- рассчитывать необходимую эффективность средств оперативной защиты от невыявленных первичных ошибок.

При проведении испытаний компонент АИС, которые сами являются технологическим процессом, возникает проблема *достоверности* полученных в процессе их проведения результатов, т.е. необходимости достаточно полной их проверки при ограниченной длительности

испытаний. Целесообразно тщательно планировать процессы тестирования с учетом всех результатов, полученных на предыдущих этапах разработки.

При планировании основная задача состоит в достижении максимальной достоверности испытаний и определения качества АИС при ограниченных затратах ресурсов всех видов на проведение тестирования.

Задача заказчика при планировании испытаний состоит в выделении условий и области изменения переменных, которые могут быть недостаточно проверены разработчиком и важны для последующего использования АИС. При этом разработчик контролирует, чтобы планируемое тестирование не выходило из областей, заданных техническим заданием и представленных в документации.

Испытания за пределами технического задания могут считаться его (ТЗ) расширением и могут исключаться по требованию разработчика.

Методическая достоверность испытаний компонент АИС определяется следующими факторами:

- полнотой программы испытаний и корректностью методик тестирования по охвату возможных условий функционирования, а также областей изменения исходных и результирующих данных;

- достоверностью и точностью эталонных значений, с которыми сравниваются результаты тестирования испытываемой компоненты АИС;

- адекватностью и точностью моделей, используемых для имитации исходных данных от внешней среды;

- точностью и корректностью регистрации и обработки результатов тестирования, а также сравнения полученных данных с требованиями технической документации.

Процесс испытаний происходит во времени и его динамические характеристики могут служить частными критериями для оценки достигнутого качества программ. Таким критерием может быть *интенсивность обнаружения ошибок или количество ошибок*, выявляемых в компонентах АИС в процессе испытаний за единицу времени при постоянных затратах на его проведение.

Для интенсивности процесса испытаний характерна положительная обратная связь - *чем больше выявляется ошибок в компоненте на некотором интервале времени, тем шире должно быть варьирование тестовых данных и больше тестов*. По мере устранения ошибок частота их обнаружения снижается и специалисты, осуществляющие тестирование попадают в область низкой интенсивности обнаружения ошибок. Создается ощущение в бесполезности дальнейшего тестирования данной компоненты АИС, и она передается на эксплуатацию. Экспериментальное исследование характеристик обнаружения ошибок в сложных АИС позволило оценить темп обнаружения ошибок, при котором сложные комплексы программ передаются на регулярную эксплуатацию при выявлении около одной ошибки каждые два месяца использования

АИС. Интенсивность обнаружения ошибок ниже одной ошибки в год на трех-четырех специалистов, непосредственно участвующих в тестировании, может служить эталоном высокого качества АИС для обработки информации и управления. При использовании этого критерия обычно учитывается календарное время испытаний, включающее длительность тестирования как для обнаружения, так и для локализации ошибок, а также длительность других вспомогательных работ.

После выхода на такие характеристики проводится окончательная **интеграция и комплексная отладка** - интеграция компонент, тестирование и определение характеристик качества решения основных функциональных задач АИС в реальной среде.

1.3. Оформление документов по результатам приемо-сдаточных испытаний и начало эксплуатации

1.3.1. Оформление протоколов испытаний и акта приемки АИС

Результаты испытаний фиксируются в протоколах, которые обычно содержат следующие разделы:

- назначение тестирования и раздел требований технического задания, по которому проводились испытания;

- указание методик, по которым проводились испытания, обработка и оценка результатов;

- условия проведения тестирования и характеристики исходных данных;

- обобщенные результаты испытаний с оценкой их на соответствие требованиям технического задания и другим руководящим документам;

- выводы о результатах испытаний и соответствии АИС определенному разделу требований технического задания и документации.

Протоколы по всей программе обобщаются в отчете о проведении испытаний, в результате чего делается заключение о соответствии АИС требованиям заказчика и о завершении работ с положительным или отрицательным итогом. При выполнении всех требований технического задания заказчик юридически обязан принять АИС, закрыть контракт и работа считается завершенной, что оформляется **актом приемки АИС** - документом, предназначенным для фиксации факта ввода АИС (или ее части) в эксплуатацию.

Для сложных АИС трудно, на начальных этапах проектирования, предусмотреть и корректно сформулировать все требования технического задания. Поэтому при испытаниях иногда выявляется, что некоторые требования технического задания оказываются невыполненными, и иногда даже принципиально не могут быть выполнены при самом добросовестном отношении к этому со стороны

разработчика. В этом случае необходима совместная работа специалистов заказчика и разработчика в поисках компромиссного решения при завершении испытаний и составлении заключения.

Если невыполненные требования являются второстепенными и слабо влияют на решение основных целевых задач АИС, то может быть допустима корректировка технического задания или приемка АИС с отклонениями от первоначальных требований.

При выявлении отклонений от основных требований технического задания, существенно влияющих на целевые задачи функционирования, АИС возвращается на доработку и на повторные испытания.

1.3.2. Начало эксплуатации АИС совместно с пользователями

После того как подписан акт о приемке автоматизированной информационной системы в эксплуатацию, необходимо провести настройку всех параметров системы для работы ее в реальной среде. Эту задачу, как правило, выполняет администрация АИС вместе с разработчиками.

Настраиваются следующие компоненты:

- операционные системы, установленные на серверах;
- операционные системы - на АРМах (рабочих станциях);
- прикладное программное обеспечение АИС;
- системы управления базами данных.

Базовыми для всей корпоративной сетевой АИС являются параметры операционных систем, установленных на серверах различного назначения, например:

файл-сервер - централизованное корпоративное хранилище данных, предоставленных для совместного использования сотрудников различных предприятий и организаций корпорации;

файл-серверы - с базами данных конкретных предприятий или организаций и подразделений корпорации;

высокопроизводительный сервер приложений корпоративной АИС, способный исполнять основные - "тяжелые" - приложения, а результаты деятельности по запросам передавать на маломощные клиентские станции, реализуя модель клиент-сервер и др.

Для согласованной работы всех компонент корпоративной сети необходимо произвести необходимые установки в службе удаленного доступа, которая состоит из двух частей - серверной и клиентской, которая устанавливается на АРМах корпоративной сети. Пользователь рабочей станции, связанной с сетью через службу удаленного доступа, должен чувствовать себя работающим непосредственно в сети, т.е. иметь возможность:

- осуществлять доступ к файлам и базам данных;
- печатать документы с помощью сервера печати;
- подключаться к корпоративным серверам, в пределах своей

компетенции, которая задается при его регистрации в сети;
обмениваться с коллегами сообщениями по электронной почте;
подключаться к Internet через сервер удаленного доступа и просматривать ресурсы Internet, используя средства поиска и просмотра и др.

В случае, когда корпоративная сеть состоит из разнородных сетей, администратор должен выполнить настройки сервера связи, который будет обеспечивать соединения между собой различных сегментов корпоративной сети. Настройки должны обеспечить поддержание наивысшей производительности серверов и сегментов сети, подключенных к ним.

Отдельной большой задачей для администратора сети всегда является создание настроек на автоматизированных рабочих местах. Это выполняется с помощью редактора системных правил, который позволяет определять конфигурацию АРМов как для отдельных пользователей, так и для групп пользователей. Использование системных правил совместно с индивидуальными характеристиками пользователей позволяет ограничивать пользователей в их действиях или предоставлять им максимально допустимую свободу. Правила загружаются при регистрации пользователя на компьютере и заменяют собой стандартные установки, хранящиеся в реестре системы. Администратор имеет возможность использовать не только стандартные правила, но и свои собственные, влияющие на конфигурацию приложений, используемых в конкретной системе, например:

- создавать новые учетные записи пользователей и групп;
- управлять предоставлением доступа к сетевым и локальным ресурсам сервера;
- создавать новые принтеры в системе и предоставлять их в совместное использование;
- конфигурировать модемы;
- устанавливать клиентское программное обеспечение, добавляя новые приложения или удаляя существующие;
- отслеживать соблюдение правил системной политики.

Для упрощения работы администрации АИС и управления корпоративными сетями проводится настройка службы каталогов сетевой операционной системы. В частности необходимо:

- настроить базу каталогов, которая хранит идентификаторы пользователей, пароли, права доступа и организационную структуру;
- тиражировать (если это необходимо) базу каталогов в несколько мест для обеспечения надежного резервирования, балансировки нагрузки и равномерной загрузки сети;
- произвести начальную регистрацию в сети пользователей независимо от их местоположения;
- выполнять добавление новых пользователей, авторизацию доступа к ресурсам сети, а также отслеживание изменений персонала,

организаций и информационных технологий;

довести до пользователя его системное имя и пароль, которые не зависят от того, с какого компьютера он входит в сеть или какой сетевой ресурс он собирается использовать.

В современных сетевых ОС администраторы вводят информацию о новых пользователях в графические формы на экране (либо загружая файлы). Определение организационных групп и предоставление прав доступа осуществляется несколькими операциями буксировки на экране. Реорганизация выполняется также путем перетаскивания идентификатора пользователя из одной группы в другую. При этом права пользователя соответственно изменяются автоматически.

С помощью службы каталогов можно управлять всеми пользователями, входящими в одну организационную единицу (домен), или создать несколько доменов, которые могут управляться независимо. Объединяя домены, можно практически неограниченно увеличивать число пользователей. Имеется возможность комбинирования управления пользователями или ресурсами, а также разделения полномочий между разными администраторами, расположенными в разных подразделениях или географических точках. В зависимости от того, насколько предприятие является централизованным или децентрализованным, можно сконфигурировать каталоги в точном соответствии со структурой предприятия и при этом нигде не отойти от правила предоставления однократной регистрации в сети для доступа к ресурсам.

Далее рассматривается последовательность операций по подключению к корпоративной сети (аналогично и к Internet).

Чтобы подключиться к Internet или корпоративной сети, нужно установить программное обеспечение сетевых служб узла и указать свой основной каталог. Для установки сетевых служб узла корпоративной АИС необходимо:

- иметь компьютер с минимальной конфигурацией, достаточной для установки соответствующей операционной системы;

- установить соответствующую ОС;

- установить и настроить протокол TCP/IP, а также связанные компоненты;

- иметь свободное пространство на жестком диске;

- иметь подходящую сетевую плату для подключения к глобальной сети.

Чтобы сервер Web мог работать в сети, необходимо настроить сетевые компоненты операционной системы, в частности, установить параметры системы защиты ОС для предотвращения недозволенного доступа.

Для установки параметров используется специальная сетевая служба ОС, которая обычно выводится на панель инструментов. Проводятся следующие настройки.

Настройка протокола TCP/IP. Устанавливается протокол TCP/IP и средства связи ОС. Для подключения к Internet администратор должен обеспечить адрес IP сервера, маску подсети и адрес IP основного шлюза. Основным шлюз является компьютером, через который с узла будет осуществляться доступ в Интернет.

Настройка имени домена узла (сокращенно имя узла). Адрес IP (например <http://12.222.55.1/homepage.htm>) всегда можно использовать в Internet для подключения к серверу Web. Однако если доменное имя зарегистрировано, доступ на сервер можно осуществлять с помощью этого “понятного” имени (например, <http://www.comp.com/homepage.htm>). Регистрацию доменных имен осуществляет администрация АИС.

Настройка системы определения адресов по именам. Необходимо привести в соответствие адреса IP и имена узлов (или имен доменов). Узлы Web в Internet обычно используют систему DNS (Domain Name System). Для подключения к зарегистрированному доменному имени узла, вводится доменное имя узла в средстве просмотра. В корпоративной сети можно пользоваться системой DNS, для чего в корпоративной сети должны быть установлена система DNS для отображения адресов IP на имена узлов. Иногда вместо системы DNS можно использовать файл HOSTS. Установка параметров дополнительной настройки TCP/IP для определения адресов по именам узлов выполняется с помощью сетевой службы ОС.

Для установки сетевых служб узла следует войти в систему с правами администратора. Кроме того, права администратора необходимо иметь для удаленной настройки служб с помощью диспетчера служб Интернет.

Сетевые службы узла (по умолчанию) устанавливаются с компакт-диска в каталог ОС (например, C:\Winnt\System32\Inetsrv). При необходимости изменения каталога установки нужно полностью правильно указать путь (включая диск).

Когда выполнены все необходимые настройки компонент АИС, администрация АИС готовит проект приказа о начале эксплуатации. Окончательное решение о вводе АИС в эксплуатацию принимается руководством корпорации.

1.4. Проведение сертификации (аттестации) АИС

1.4.1. Основные понятия и цели сертификации АИС

Разработчики и заказчики современных автоматизированных информационных систем всесторонне заинтересованы в проведении сертификации вновь создаваемых или модернизируемых АИС.

Основная цель сертификации АИС, программ и баз данных - это защита интересов пользователей, на основе контроля качества продукции, обеспечение их потребительских свойств, повышение

эффективности затрат в сфере их разработки, производства, эксплуатации и сопровождения, повышение объективности оценок характеристик и обеспечение их конкурентоспособности.

Сертификация информационных технологий - это испытание в наиболее жестких условиях, особо выделенным коллективом специалистов, имеющим право на официальный государственный или ведомственный контроль функций и качества компонент АИС, с целью установления их соответствия стандартам или другим нормативным документам, а также безопасность их применения. Эти специалисты имеют право на расширение условий испытаний и на создание различных критических ситуаций в пределах нормативной документации, при которых должно обеспечиваться заданное качество и безопасность результатов решения предписанных задач. Если все испытания пройдут успешно, то оформляется **сертификат соответствия** - документ, удостоверяющий соответствие сертифицированной АИС стандартам или другим нормативным документам.

Наличие сертификата соответствия позволяет:

эффективно участвовать в конкурентной борьбе на соответствующем секторе рынка;

гарантировать безопасность системы;

подтвердить показатели качества, которые были указаны в техническом задании и других проектных документах.

Для проведения испытаний разрабатывается **система характеристик сертифицируемой АИС** - многоуровневая система показателей качества, выбор и ранжирование которых (показателей) должен производиться с учетом класса АИС, ее функционального назначения, режимов эксплуатации, степени ответственности и жесткости требований к результатам функционирования и проявлениям возможных ошибок.

Сертификационные испытания проводятся в **Центрах сертификации информационных технологий** - проблемно-ориентированных, независимых от разработчиков организаций, которые аккредитованы с правом проведения испытаний ИТ и выдачи сертификатов соответствия. **Заключительные сертификационные испытания** - проводятся в реальной системе или имитированной внешней среде центром сертификации и являются основанием для выдачи сертификата соответствия. Срок действия сертификата обычно ограничен либо по времени (например, 3 года), либо до проведения достаточно значительной модификации изделия.

В случае отрицательного решения о выдаче сертификата по результатам испытаний оформляется **заключение по результатам сертификационных испытаний** - документ, который содержит сведения о результатах испытаний (сводные результаты испытаний и реквизиты протоколов испытаний) и обоснование невозможности выдачи сертификата, включая рекомендации по возможной доработке АИС.

1.4.2. Виды и проблемы сертификации АИС

Формально целью сертификации является подготовка и принятие решения о целесообразности выдачи сертификата соответствия с учетом: полноты, точности и достоверности эталонных, исходных данных и измеряемых параметров, представленных в документации на АИС;

достоверности и точности измерения и обобщения результатов испытаний и получения адекватных сводных показателей качества;

методологии и качества интерпретации данных об объекте испытаний с учетом достоверности оценок, квалификации и объективности испытателей, заказчиков и пользователей.

В зависимости от области применения АИС, сертификация может быть обязательной или факультативной.

Обязательная (жесткая) сертификация необходима для информационных систем, выполняющих особо ответственные функции, в которых недостаточное качество, ошибки или отказы могут нанести большой ущерб или опасны для жизни и здоровья людей. Ущерб может определяться степенью безопасности применения АИС в авиации, для управления в космосе и в атомной энергетике или большими экономическими потерями - недопустимым искажением служебной информации в системах управления органов власти, в банковских системах, системах управления войсками.

В подобных системах сертификация способствует значительному снижению риска от их применения и повышению безопасности функционирования до необходимого уровня. В этих случаях разработчики и поставщики ИТ *обязаны* подвергать свои изделия независимой экспертизе на соответствие стандартам и требованиям качества для получения разрешения сертификационных центров на их реальную эксплуатацию по прямому назначению.

Эффект жесткой сертификации ИТ сосредоточен в повышении таких показателей качества как надежность, точность, безопасность применения, которые трудно представить и оценить прямыми экономическими категориями. Необходимость проведения обязательной сертификации, как правило, определяет заказчик для получения формальных гарантий достижения разработчиком заданных значений показателей качества. Он же выступает в качестве заявителя при обращении к сертификационному центру на выполнение испытаний, а также участвует в формулировании требуемых показателей качества и в контроле их измерений при испытаниях. Заявитель финансирует испытания и получает документы, регистрирующие их результаты, в том числе сертификат соответствия при положительных результатах.

Если результаты испытаний не позволяют сертификационному центру дать положительное заключение, то заявитель возвращает АИС разработчикам для доработки и предъявления на повторные испытания или прерывает контракт.

Факультативная (мягкая) сертификация применяется для удостоверения качества АИС с целью повышения их конкурентоспособности, расширения сферы использования и получения дополнительных экономических преимуществ. Экономическими преимуществами могут быть:

- большие тиражи изделий при производстве;
- большая длительность жизненного цикла;
- снижение налогов за высокое качество;
- увеличение прибыли разработчиков и поставщиков;
- сокращение претензий пользователей.

Результаты сертификации должны оправдывать затраты на ее проведение, вследствие получения пользователями продукции более высокого и гарантированного качества, при возможном некотором повышении ее стоимости.

Таким сертификационным испытаниям подвергаются компоненты операционных систем и пакеты прикладных программ широкого применения, повышение гарантии качества которых выгодно как для поставщиков, так и для пользователей. В этих случаях разработчики и поставщики добровольно предоставляют системы для сертификации, с учетом экономических оценок выгоды ее проведения для их изделий. Необходимость факультативной сертификации обычно определяет разработчик, по его инициативе формируется совокупность показателей качества и их значения.

При положительных результатах заявитель получает сертификат соответствия, который использует для рекламы ИТ при взаимодействии с потенциальными пользователями.

Разработчик современных АИС должен с самого начала проектных работ учитывать тот факт, что компоненты системы и АИС в целом будут подвергнуты сертификации. Поэтому необходимо знать об основных проблемах сертификации АИС - это:

научно-методические проблемы, которые состоят в создании эффективных по затратам ресурсов методов сертификационных испытаний, гарантирующих достоверное определение заданных показателей качества и соответствие документации;

технологические проблемы - обеспечение испытаний средствами автоматизации, тестирования и организации регламентированных проверок качества программ, данных и документации на разных этапах их создания и при непосредственных сертификационных испытаниях;

организационные проблемы, которые состоят в создании органов, ответственных за сертификацию, в определении их прав и обязанностей, в оснащении их необходимыми методическими и технологическими средствами;

экономические проблемы - выявление, оценка и применение экономически эффективных методов испытаний, обеспечивающих заданную достоверность определения качества;

правовые проблемы - создание юридических нормативов, правил взаимодействия и распределения экономической и юридической ответственности между разработчиками, испытателями и пользователями АИС за несоответствие реальных показателей качества гарантированным характеристикам сертифицированных изделий.

1.4.3. Методические особенности проведения сертификации АИС

Процесс сертификации отличается от обычных испытаний АИС более высоким уровнем формализации и документального оформления всех условий и результатов испытаний, проводимых специальным испытательным органом. Он требует решения ряда научных и методических задач, связанных с процессами разработки АИС высокого качества:

для каждого вида АИС необходимо определить набор характеристик и их значений, категорию критичности, требуемую достоверность измерения показателей качества и организационный уровень удостоверения сертификата;

в соответствии с требованиями к достоверности показателей качества должны определяться содержание и объемы сертификационных испытаний;

должны быть разработаны эффективные методы и методические документы, регламентирующие процессы сертификации;

типовой технологический процесс сертификационных испытаний должен поддерживаться средствами автоматизации.

Работы по сертификации объединяются в *технологический процесс*, на каждом этапе которого регистрируются документы, отражающие состояние и качество результатов разработки АИС. Без таких испытательных операций не разрешается переходить на следующий этап проверок.

Исходные данные для сертификации информационных технологий опираются на совокупность документов, выбираемых и адаптируемых с учетом конкретных объектов сертификации. Наиболее общие исходные данные сосредоточены в стандартах, посвященных сертификации, аттестации, тестированию, испытаниям, документированию и обеспечению качества различных компонент АИС.

Конкретные нормативные документы должны создаваться в соответствии со стандартами и содержать методики организации и проведения испытаний, а также контролируемые характеристики сертифицируемых объектов. Эти документы должны отражать все сведения, необходимые для корректного применения АИС по прямому назначению с показателями качества, гарантированными сертификатом соответствия.

Методология принятия решений о допустимости выдачи сертификата на АИС основывается на оценке степени ее соответствия действующим

и/или специально разработанным документам:

действующим международным и национальным стандартам на тестирование, испытания, аттестацию программ и баз данных, требования которых не ниже требований, регламентируемых отечественными документами;

международным и государственным стандартам на технологию создания компонент АИС, языки программирования, их синтаксическим, семантическим и лексическим требованиям;

стандартам на сопровождающую АИС документацию с учетом необходимости и достаточности номенклатуры документов, семантической полноты и однозначности понимания содержания документов;

нормативным документам - техническим условиям, техническим описаниям, спецификациям требований и другим регламентирующим документам на АИС по выбору заказчика, разработчика и испытателя.

При выборе методов и средств сертификации информационных технологий следует учитывать определенный набор классов комплексной защищенности АИС, зависящих от характеристик уязвимости, ценности и секретности информации, функциональных и структурных особенностей конкретных систем. Для этих классов должны быть сформулированы требования к совокупности функций и составу соответствующих средств защиты, а также требования к методам и средствам сертификации их корректности и эффективности.

1.4.4. Организационно-ресурсное обеспечение процессов сертификации

Сложность АИС, программ и баз данных, а также доступные ресурсы становятся косвенными критериями или факторами, влияющими на выбор методов испытаний и на достигаемое их качество.

Наиболее общим видом ресурсов используемых при испытаниях ИТ, являются *допустимые финансовые затраты* или сметная стоимость сертификации. При анализе этот показатель может применяться или как вид ресурсных ограничений, или как оптимизируемый критерий. При этом также учитывают затраты на разработку, закупку и эксплуатацию технологии и комплекса автоматизации испытаний программ и баз данных.

Специалистов можно оценивать с помощью численности, а также тематической и технологической квалификации. В испытаниях сложных ИТ участвуют системные аналитики и руководители различных рангов, программисты, администраторы баз данных и вспомогательный обслуживающий персонал в некотором рациональном сочетании.

Определяющим является совокупная численность и структура коллектива, а также его подготовленность. *Тематическую квалификацию специалистов* приближенно можно характеризовать средней

длительностью работы в данной проблемной области основной части коллектива, непосредственно участвующей в сертификации АИС. Особую роль при этом играет квалификация руководителей испытаний и системных аналитиков в конкретной прикладной области. Важна не столько индивидуальная характеристика каждого специалиста, а прежде всего интегральный показатель бригады. При низкой тематической квалификации допускаются наиболее грубые системные ошибки, требующие больших затрат при последующей доработке АИС или делающие их практически неприемлемыми для пользователей.

Технологическая квалификация коллектива характеризуется опытом и длительностью работы с регламентированными технологиями и комплексами автоматизации испытаний. Особое значение имеет коллективный опыт организации и выполнения сертификации проектов на базе современных автоматизированных технологий.

Аппаратурная оснащенность определяется, прежде всего, ресурсами ЭВМ, доступных для использования коллективу специалистов при сертификации. Тип ЭВМ, ее ресурсы и архитектура определяют возможность размещения на ней комплекса автоматизации контроля и регистрации результатов испытаний. Эффективность использования ресурсов ЭВМ характеризуется производительностью труда разработчиков при испытаниях, на которую в наибольшей степени влияют:

- относительное быстроедействие ЭВМ на одного специалиста, участвующего в проверке, которое определяет длительность и частоту исполнения заданий средствами автоматизации испытаний;

- относительный объем оперативной памяти ЭВМ на одного специалиста;

- относительное число АРМов (автоматизированных рабочих мест) на одного специалиста, которое совместно с другими параметрами ЭВМ определяет доступность средств автоматизации для испытателей в течение рабочего дня.

Организационная иерархическая структура системы сертификации включает:

- государственный орган по сертификации;

- ведомственные органы по управлению сертификацией продукции определенных классов;

- испытательные центры (лаборатории).

Основными функциями государственного органа по сертификации являются:

- организация;

- координация;

- научно-методическое, информационное и нормативно-техническое обеспечение работ по испытаниям и сертификации;

- аккредитация центров сертификационных испытаний в соответствии с полномочиями национального органа по сертификации.

Ведомственные органы сертификации выполняют те же функции в ограниченном объеме для конкретных классов продукции.

Государственным органом по сертификации продукции является Госстандарт России, который осуществляет следующие функции:

- организует введение обязательной сертификации продукции по поручению органов законодательной или исполнительной власти;

- организует и финансирует разработку, а также утверждает основополагающие нормативно - технические и методические документы системы сертификации;

- утверждает документы, устанавливающие порядок сертификации конкретных видов продукции;

- проводит аккредитацию испытательных центров (лабораторий) совместно с ведомственными органами по сертификации продукции и выдает аттестат аккредитации;

- признает иностранные сертификаты соответствия, осуществляет взаимодействие с соответствующими уполномоченными органами других стран и международных организаций по вопросам сертификации;

- регистрирует и аннулирует сертификаты соответствия и сертификационные лицензии, рассматривает спорные вопросы, возникающие в процессе сертификации;

- организует периодическую публикацию информации по сертификации.

1.4.5. Центры и процессы сертификации информационных технологий

Специализированные центры или лаборатории сертификации могут иметь статус международных, государственных, ведомственных или фирменных. Соответственно изменяется уровень аккредитации центров и гарантий качества, удостоверяемых сертификатами соответствия. Центры являются *проблемно-ориентированными* на определенные классы и функциональные задачи АИС, программных средств (ПС) и БД. Такие центры оснащаются специальными имитационно-моделирующими стендами, обеспечивающими все условия испытаний и эксплуатации данного класса АИС, ПС или БД. В соответствии с уровнями центров и критичностью ПС могут различаться их требования к составу и полноте документации, предъявляемой разработчиками на объекты, подлежащие сертификации.

Центры сертификации в своей работе руководствуются действующим законодательством, постановлениями Правительства России, нормативными актами органов государственного управления, организационными и методическими документами Госстандарта. Они аккредитуются Госстандартом и его органами на техническую компетентность для проведения сертификационных испытаний конкретных видов продукции как по отдельным характеристикам, так и

по комплексу характеристик на соответствие требованиям, установленным в международных и государственных стандартах, а также в нормативно-технических документах (НТД).

Центры сертификации информационных технологий, программных средств и баз данных предназначены решать следующие задачи:

- проводить сертификационные испытания компонент АИС согласно действующим государственным нормативно-техническим документам и признанным в России материалам международных организаций по стандартизации;

- испытывать ИТ, ПС и БД по поручению органов государственного надзора России, заказчиков или разработчиков - заявителей на сертификацию;

- разрабатывать и представлять на утверждение (согласование) в органы по сертификации методики испытаний в необходимых случаях;

- оформлять в установленном порядке протоколы испытаний и акты по их результатам;

- осуществлять экспертизу нормативно-технической документации в части контролируемых показателей, методов и средств испытаний ИТ, ПС и БД.

Каждый центр должен располагать материально-технической и метрологической базой, достаточной для проведения сертификационных испытаний тех видов продукции, в отношении которых он аккредитован, на соответствие требованиям, установленным в международных и государственных нормативно-технических документах (НТД).

Состав и квалификация персонала Центра сертификации, материально-техническая база, состав и качество НТД и другие сведения, подтверждающие его соответствие требованиям, отражаются в Паспорте центра.

Работы центров по обеспечению сертификационных испытаний конкретных видов ИТ включают:

- выбор и, при необходимости, разработку нормативно-технических документов, на соответствие которым должна проводиться сертификация;

- установление программы и методик проведения сертификации ИТ и последующего надзора за стабильностью качества при производстве (тиражировании) ИТ и ее компонент;

- удостоверение прав на использование знака соответствия и выдачу сертификата на испытанные компоненты АИС;

- проведение работ по признанию знака соответствия, если сертификат выдан другим национальным или международным органом;

- надзор за стабильностью качества тиражируемых ИТ и компонент АИС;

- информирование о результатах сертификации на основе ведения баз данных о сертифицированных ИТ и методиках испытаний.

Специалисты ЦС обязаны:

- обеспечивать полноту и объективность проведения испытаний, достоверность и точность их результатов;
- соблюдать порядок и сроки проведения испытаний, согласованные с заявителем, а также условия, обеспечивающие конфиденциальность их проведения;
- предотвращать распространение сертифицированного продукта с нарушениями порядка, установленного законодательством, заказчиком или разработчиком;
- сохранять государственные и фирменные секреты согласно требованиям действующих нормативных документов;
- обеспечивать соответствие технического состояния контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования требованиям эксплуатационной документации, их своевременную поверку и аттестацию.

Процесс сертификации проходит следующим образом.

Заявитель для получения сертификата соответствия (поставщик или потребитель) направляет в орган по сертификации заявку на проведение испытаний с указанием схемы проведения сертификации и наименованием стандартов и нормативно-технических документов, на соответствие требованиям которых должна проводиться сертификация.

Количество образцов, порядок их отбора и идентификации устанавливается методическими документами по сертификации конкретного вида продукции. Расходы по проведению всех видов работ и услуг по сертификации продукции обычно оплачивают заявители. Для проведения сертификации заявители:

- вступают в договорные отношения с органом по сертификации конкретной продукции и рекомендованными испытательными центрами;

- осуществляют подготовку системы проектирования для обеспечения высокого качества и стабильности характеристик сертифицируемой продукции;

- незамедлительно извещают организацию, выдавшую сертификат соответствия и сертификационную лицензию, обо всех изменениях в технологии, конструкции (составе) продукции, которые могут оказать влияние на качество и стабильность характеристик сертифицированной продукции;

- при обнаружении несоответствия сертифицированной продукции проверявшимся требованиям осуществляют мероприятия по ее доработке.

Получение разработчиком или изготовителем продукции сертификата дает ему право получить сертификационную лицензию для маркировки этой продукции знаком соответствия. Форма знака соответствия устанавливается центром по согласованию с Госстандартом. Владелец сертификационной лицензии несет

ответственность за поставку маркированной продукции, не отвечающей требованиям нормативно-технической документации, указанным в сертификате.

Решение о признании и регистрации сертификатов, выданных органами по сертификации других стран на отечественную и импортируемую продукцию, используемую в стране, принимает Госстандарт. Признаются сертификаты или аналогичные по назначению документы (лицензии, официальные утверждения и т.п.), выданные в рамках международных систем, к которым присоединилась Российская Федерация и страна заявителя, или соглашений между органами по сертификации в России и этой стране о взаимном признании сертификатов. Порядок такого признания устанавливается правилами этих систем или соглашений.

2. СОПРОВОЖДЕНИЕ АИС В ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Обучение и консультирование пользователей

2.1.1. Учебные центры

Корпоративные АИС представляют собой довольно сложные системы и вопросам обучения сотрудников администрации АИС и ее пользователей должно придаваться первостепенное значение. В **обучение пользователей** входит разработка учебных планов и пособий, в том числе компьютерных имитаторов, для пользователей АИС, а также организация специальных курсов. Обучение может проводиться в следующих режимах:

- в учебных центрах корпорации, учебных заведений или поставщиков компонент;

- на специально организуемых временных курсах (перед вводом АИС в эксплуатацию);

- непосредственно на рабочих местах (АРМах) с использованием автоматизированных систем обучения и контроля знаний.

Учебные центры занимаются техническим обучением специалистов АИС на всех уровнях подготовки. Сотрудничество с такими центрами позволяет обеспечивать высокое качество обучения и переподготовки администраторов и пользователей корпоративных АИС во всем мире. Фирмы-производители компонент разрабатывают программы делового партнерства в области обучения с авторизованными учебными центрами. Программы авторизованных учебных центров предназначены для независимых учебных организаций, занимающихся технической подготовкой специалистов и программами сертификации, а также обучением работе с прикладными программами и другими компонентами в качестве дополнительных курсов.

Деловые партнеры (учебные организации, авторизованные на

проведение учебных курсов) фирм-производителей компонент, отвечающие предъявляемым к учебным центрам требованиям, получают статус квалифицированного партнера.

Учебные планы авторизованных центров предусматривают технические курсы, которые должны вести сертифицированные (фирмой-производителем) преподаватели. Учебные планы занятий публикуются авторизованными центрами в Internet и других средствах информации.

Отбор организаций на роль авторизованных центров ведется на основе многих факторов, включая:

- хорошо зарекомендовавшее себя качество обучения;
- имеющиеся средства и оборудование;
- опыт преподавателей;
- месторасположение и географический охват.

Претенденты должны обладать определенным опытом технической подготовки специалистов и иметь в своем распоряжении специально выделенное для занятий, объединенное в сеть оборудование, а также сертифицированных преподавателей.

В корпорации, которая внедряет или развивает АИС необходимо создать комиссию (лучше совместно с разработчиками), занимающуюся учебными планами курсов. Комиссия должна обеспечить соответствие учебных планов всем квалификационным требованиям, предъявляемым к сотрудникам администрации и пользователям АИС и необходимое качество обучения. В учебных центрах в качестве необходимого условия авторизации должны использоваться обучающие пособия и программы, спроектированные и разработанные специалистами из соответствующих фирм-производителей.

Авторизация учебных заведений проводится, как правило, на следующих условиях.

Фирма-производитель назначает учебную организацию своим авторизованным учебным центром на основе контракта согласно условиям и положениям специального фирменного плана (программы), с указанием места проведения занятий.

Устанавливается срок действия контракта, с возможностью продления на основе соглашения между фирмой-производителем и учебным центром, который должен представить соответствующую заявку на продление с обязательствами:

- обучить за месяц количество студентов, не меньшее указанного в бизнес-плане;
- использовать в авторизованных учебных курсах разработанные производителем учебные программы и пособия;
- проводить занятия исключительно с привлечением сертифицированных преподавателей;
- представить полученные от каждого студента оценки курса;
- своевременно вносить дополнения (изменения) в программу согласно методической литературе.

Авторизованные учебные материалы могут выдаваться только отдельным пользователям. Как правило не разрешается продавать их неавторизованным учебным организациям. Авторизованные учебные материалы, программное обеспечение и соответствующая информация не должны распространяться или лицензироваться любым способом, помимо оговоренных в соглашении. Учебные центры должны покупать учебно-методические материалы у производителя по установленным ценам.

Фирма-производитель снабжает всех представителей по продажам на местах списком соответствующих авторизованных учебных центров, чтобы предоставить им возможность рекомендовать учебные центры заказчикам и дистрибьюторам. Некоторыми фирмами практикуется предоставление учебным центрам ограниченного права на установку копии программного обеспечения на сервере, предназначенном для обучения отдельных пользователей по программам авторизованных курсов, и на серверы заказчиков компонент производимых фирмой исключительно в целях обучения пользователей заказчика по программам авторизованных курсов. После окончания обучения по программам авторизованных курсов представители учебного центра обязаны стереть все копии установленного на учебных компьютерах заказчика программного обеспечения.

2.1.2. Организационные принципы обучения

Учебные центры, как правило, предлагают курсы и другие услуги всем желающим на основе индивидуальных занятий или занятий в группах.

Авторизованные курсы могут проводиться в учебных пунктах или на базе своих заказчиков исключительно для сотрудника заказчика. Авторизованный учебный центр не должен предлагать и проводить курсы с использованием любых материалов, помимо предоставленных авторизованных учебных пособий. В качестве исключения допускается использование дополнительных учебных материалов или учебных пособий заказчика, но эти материалы не должны заменять материалы, предоставляемые фирмой-производителем для проведения авторизованных курсов.

Каждый пункт авторизованного учебного центра должен обеспечивать условия для комфортного проведения занятий для количества обучаемых, не менее указанного в контракте. Учебный центр должен предоставить каждому обучаемому:

- персональный компьютер или сетевой АРМ (с установленной копией компонента, изучению которого посвящен курс);

- рабочую книгу по авторизованному курсу и сертификат окончания курсов в случае, если обучаемый успешно закончит курс.

Все занятия по программам авторизованных курсов должны

проводиться сертифицированными преподавателями. Расходы по обучению преподавателей для получения сертификата несет учебный центр. В течение всего срока действия соглашения в штате учебного центра должен находиться по крайней мере один сертифицированный преподаватель. В контракте устанавливается соотношение между количеством студентов и преподавателей на каждом из занятий (например, не больше чем 12 : 1).

Все учебные центры находятся в постоянных деловых контактах с фирмами, которые их авторизуют, что позволяет держать качество обучения на должном уровне. Каждый из обучаемых, по окончании курса, заполняет формы оценки курса, которые учебные центры предоставляют в головную фирму (а также другие отчеты по установленной форме). Периодически учебный центр обязан предоставлять планы учебных занятий и отчеты по проведенным учебным мероприятиям.

Головная фирма может проводить без предварительного предупреждения проверки мест проведения занятий в учебных центрах, включая классные комнаты, технические средства, записи об установках ПО, квалификацию обучающего персонала и другие проверки, связанные с обязательствами учебного центра. В ряде случаев, головная фирма может предлагать своим заказчикам и/или деловым партнерам сертификаты на обучение или предоставлять другие особые преимущества, дающие право на посещение учебных курсов со скидкой. Учебные центры обязуются проводить обучение этих лиц при условии, что предложенные скидки не превышают определенного процента от текущих действующих розничных тарифов для этих курсов.

2.1.3. Сертификация администраторов и пользователей АИС

В настоящее время большое значение придается профессиональной сертификации специалистов, которые работают с компонентами АИС, приобретенными у фирм-производителей. Эти фирмы разрабатывают специальные программы в области сертификации специалистов для удовлетворения потребностей своих заказчиков и деловых партнеров.

Для этого используются специальные экзамены как часть программы, которые позволяют правильно оценивать знания людей, их способность исполнять конкретные профессиональные обязанности. Совершенствуется процесс тестирования, используя для этого современные информационные технологии. Опыт показывает, что сертификация является важным средством оценки профессиональных навыков и способности специалиста выполнять конкретную работу. Ряд исследований, в которых анализировалась производительность труда при помощи количественных показателей, говорят о том, что АИС, где имеются сертифицированные специалисты, работают с более высокой производительностью, чем те, где таких специалистов нет. Кроме того, сертифицированные специалисты чаще встречаются в корпоративных

АИС, где имеется сложная децентрализованная среда типа клиент/сервер. Например, если сравнить продолжительность незапланированных отключений серверов, то оказывается, что там, где поддерживается сертификация администраторов, таких отключений гораздо меньше, а системы обслуживаются меньшим количеством сотрудников. Это значит, что корпорации с сертифицированными специалистами несут в этой области гораздо меньше расходов. Такая экономия в долгосрочной перспективе намного превосходит затраты на сертификацию.

Чтобы получить профессиональную сертификацию в любой области, необходимо *в ходе специальных экзаменов продемонстрировать свои знания в соответствующей предметной области, связанной с конкретной должностью*. Сертификации подлежат специалисты, имеющие глубокие знания о продукте и опыт работы с ним. Экзамены предназначены для того, чтобы оценить эти знания и опыт. Экзамены можно сдавать в любом порядке, но прежде чем выходить на экзамен, настоятельно рекомендуется приобрести достаточный опыт работы с компонентом (не менее трех-шести месяцев).

После выпуска новых версий компонентов фирмы пересматривают требования к процессу сертификации, соотнося их с потребностями рынка. При этом всем сертифицированным специалистам передаются требования по обновлению сертификации.

Ряд компаний разрабатывают программы сертификации инструкторов, которые предназначены для поддержки качества курсов обучения, предоставляемых по обычным каналам. Производится поиск подготовленных профессионалов, которые имеют богатый опыт работы с соответствующими компонентами и могут профессионально и доступно преподавать на курсах. Статус сертифицированного инструктора предоставляется для проведения разнообразных курсов и желающие получить этот статус должны:

- быть сертифицированными специалистами в соответствующей области;

- продемонстрировать практическое знание продукта и способность проводить курсы.

Обычно программы сертификации инструкторов предназначены для сертификации профессиональных преподавателей, работающих в авторизованных учебных центрах, а также для лиц, желающих приобрести статус независимого сертифицированного инструктора. Специалист, который приобретает статус независимого сертифицированного инструктора, получает следующие преимущества:

- подтверждает свои знания и навыки в области соответствующих технологий;

- получает сертификат, удостоверяющий это звание;

- может использовать логотип на визитных карточках и в других материалах с информацией о нем;

- получает доступ к Web-серверу сертифицированного инструктора;

регулярно получает все новые материалы по программе сертификации;

приглашается на конференции, техническое обучение и другие специальные мероприятия;

получает специальные скидки на семинары и экзамены по дальнейшей сертификации, а также на приобретение учебных пособий.

В то же время имеются и определенные профессиональные обязательства сертифицированных профессионалов.

Сертификация в качестве профессионала проводится по результатам тестирования и за фирмой, выдающей сертификат, признается право изменять требования к сертификации и к обновлению сертификации. Ответственность за обновление своей сертификации несет специалист.

При переходе на работу в другую компанию сертификация сохраняется, но специалист обязан сообщить о перемене своего адреса и места работы.

Специалист обязуется вести деловые операции таким образом, чтобы постоянно укреплять популярность продуктов, а также доброе имя и репутацию сертифицирующей компании. Он также обязуется не прибегать к обманным, мошенническим и неэтичным методам ведения дел, которые могут нанести ущерб репутации сертифицирующей фирмы, и обязуется не делать никаких заявлений и заверений, а также не предоставлять заказчикам гарантий, которые не соответствуют корпоративной политике.

Сертификацию можно получить в разных предметных областях.

Например, сертификация разработчиков приложений, ориентирована на создание различных приложений для АИС, которые позволяют автоматизировать информационные потоки, проходящие через несколько подразделений корпорации. Такие сертифицированные профессионалы по разработке приложений будут иметь подтвержденный опыт в области архитектуры, разработки, безопасности и документирования приложений.

Сертифицированные системные аналитики - это специалисты, которые разрабатывают приложения в масштабе всего предприятия, включающие в себя множество баз данных, отделов и задач, реализуемых в рамках корпоративных АИС и за ее пределами. Специалисты этого уровня имеют не только все навыки обычного разработчика приложений, но и являются профессионалами в областях:

- планирования приложений;
- обеспечения безопасности приложений;
- объектно-ориентированного программирования;
- программирования для WWW;
- поиска и ликвидации неисправностей.

Сертификация системных администраторов предназначена для специалистов, имеющих опыт:

установки и конфигурирования серверов;
контроля работы серверов и сбора статистической информации;
поддержки и эксплуатации серверов;
поддержки доменов и управления связью.

Звание “Сертифицированный профессионал по системному администрированию” определяет компетентность в области инфраструктуры, планирования и проектирования, установки и настройки серверов, безопасности систем, безопасности приложений, поиска и устранения неисправностей.

2.1.4. Методические принципы обучения на АРМах

Многие корпорации создают библиотеки компьютерных курсов обучения для производимых ими компонент. Эти курсы позволяют учиться при помощи персональных компьютеров со скоростью, отвечающей индивидуальным возможностям и потребностям обучаемых. Они имитируют среду АИС и являются интерактивными, то есть работают в режиме постоянного диалога с обучаемым. Курсы работают в среде АИС и дают возможность пользователю переключаться между программами обучения и рабочими приложениями. Они также предлагают обучаемому вопросы для самоконтроля и регистрируют прохождение материала.

Авторизованные программы самообучения могут разрабатываться параллельно с программами курсов, которые проходят под руководством инструктора.

Традиционные курсы корпорация может дополнить сетевыми обучающими системами, которые позволяют получать сведения о новых компонентах, их свойствах и функциях. Обучение ведется поэтапно и нацелено на выполнение конкретных задач. Этот подход к обучению и подготовке дает пользователю возможность сконцентрироваться на выработке вполне определенных навыков, необходимых для выполнения профессиональных обязанностей. Такую сетевую автоматизированную систему обучения (АСО) ориентируют на конкретную аудиторию, в которую входят конечные пользователи, системные администраторы и разработчики приложений, которые либо впервые сталкиваются с данной компонентой, либо хотят обновить свои знания для работы с новой версией. Сосредоточение на потребностях конкретной аудитории помогает сделать обучение быстрым, легким и удобным.

В состав таких АСО включаются специальные программы для самотестирования и практических испытаний, которые помогают специалистам лучше подготовиться к экзаменам. Эти испытания проводятся при помощи обучающей программы с привычным пользовательским интерфейсом соответствующей корпоративной АИС. Программа опрашивает пользователя по вопросам, связанным с

профессиональными навыками, подлежащими оценке в ходе сертификационных экзаменов. Она является достаточно гибкой - пользователь может сам задавать лимит времени для ответа на вопросы и количество вопросов. После того как пользователь ответит на заданные вопросы, на экране появляется оценка, а также ссылки на страницы учебных материалов, где можно найти правильные ответы (только для тех вопросов, на которые испытуемый ответил неправильно). Последняя функция позволяет более эффективно и быстро готовиться к экзаменам. Программа может задавать испытуемым сотни вопросов и допускает многократное использование.

Наконец на завершающем этапе используются средства АСО, которые предназначены для кандидатов, имеющих (получивших) необходимые знания и готовых к сертификационным экзаменам. Руководства (help) помогают кандидатам понять содержание и структуру экзаменов и делают подготовку к экзамену более эффективной и целенаправленной. В руководствах перечислены все цели экзаменационных вопросов и навыки, которые проверяются в ходе каждого экзамена.

АСО размещается на специальном сервере корпорации и доступна ее сотрудникам на их АРМах. Таким образом обучение, тестирования и экзамены могут проводиться прямо на рабочих местах.

При разработке корпоративных АСО применяются методы основанные на производительности (или "основанные на задачах"). Эти термины используются для описания метода разработки сертификационных экзаменов и программ обучения. Метод позволяет определять конкретные навыки, необходимые для выполнения заданий, связанных с определенной специальностью.

В ходе специальных исследований выявляются задания, которые имеют важное значение при выполнении конкретных профессиональных функций. Затем эти задания включаются в учебные материалы или вводятся в состав сертификационных программ, позволяющих оценивать профессиональный уровень специалистов.

Методология, основанная на производительности, получает все более широкое признание в промышленности, где ее считают самым эффективным способом оценки профессиональной компетентности специалистов. Например вместо традиционных экзаменов, основанных на выборе правильного ответа из предлагаемого списка, переходят к экзаменам, включающим имитацию и параллельную практическую работу с приложениями. В ходе таких экзаменов используется реальная прикладная программа и тестирующее приложение, которое регистрирует производительность труда экзаменуемого специалиста.

Экзамены, включающие практическую работу с прикладными программами, способны резко изменить способы оценки знаний и профессиональной компетентности.

2.2. Сопровождение АИС

2.2.1. Консультирование администраторов и пользователей АИС

Корпоративная сетевая АИС, как правило, содержит большое количество компонент различных производителей и множество технических решений из различных предметных областей:

- средства вычислительной техники;
- системное программное обеспечение;
- методы и средства связи;
- методы решения функциональных задач пользователей АИС и др.

Поэтому даже самые квалифицированные специалисты нуждаются в информационной поддержке и консультировании. **Консультирование пользователей** - это создание и использование информационно-справочной системы для поддержки эксплуатации АИС пользователями. Информационная поддержка по техническим решениям, которые использовались разработчиками при создании АИС, осуществляется на основании документации, созданной во время технического и рабочего проектирования.

Проблемы информационной поддержки и консультирования пользователей АИС по приобретенным компонентам решаются фирмами-производителями данных компонент, которые заинтересованы в поддержании постоянной обратной связи с пользователями.

Для этого производителями создаются специальные консалтинговые подразделения, основной целью работы которых является помощь в получении скорейшей отдачи от внедрения их технологий. Эти подразделения помогают клиентам полнее использовать интеллектуальный капитал своих сотрудников, перестраивать деловые процессы и совершенствовать отношения с заказчиками и поставщиками. Крупнейшие производители компонент АИС оказывают услуги своим клиентам по всему миру. Располагая доступом ко всем ресурсам компании производителя и имея информацию о направлениях развития ее технологий, консалтинговое подразделение предлагает гибкие, масштабируемые решения на основе технологий через Интернет и другие средства информации.

Консалтинговые подразделения, при своем создании обеспечиваются головной фирмой инструментами, технологиями и ресурсами, необходимыми для решения проблем, возникающих перед пользователями и потенциальными заказчиками. Специалистами фирмы разрабатываются планы (стратегии) в которых представлены все основные типы решений для совместной работы.

- Подразделение может предлагать услуги типа:
- разработка интегрированных приложений;
- решения в области электронного документооборота;
- проекты для ведения электронного бизнеса;

и другие услуги, обеспечиваемые продукцией и опытом работы в соответствующих секторах рынка информационных технологий.

Например, консалтинговое подразделение одной фирмы предлагает решения по:

- созданию программно-технической инфраструктуры;
- планированию систем и определению стратегии их внедрения;
- обучению персонала;
- управлению знаниями и др.

Консалтинговые подразделения крупных фирм предлагают широкий спектр услуг и совместных проектов. Например:

доступ к информации для разработчиков к постоянно обновляемой информации о Web-решениях, новых технологиях и событиях в мире Web-приложений;

бесплатная подписка на услуги электронной почты по получению страниц HTML с обзором последней информации фирменного сайта и специальными объявлениями;

участники совместных программ, имеющие соответствующий статус, получают последние версии приложений с полным набором функций и инструментальные средства разработчика;

пользователи могут получить помощь через Web-конференции, которые ведут специалисты фирмы.

Такие сайты создают разработчики фирм-производителей, которые прекрасно знают, как пользоваться самыми передовыми решениями для удовлетворения повседневных потребностей пользователей. Те кто готовит материалы для сайтов на своем собственном опыте знает, как нужно работать. Основу сайтов составляет массивы ссылочных материалов для разработчика. Эти массивы является результатом длительной работы специалистов, доступ к массивам, как правило, круглосуточный. Многие фирмы предоставляют пользователям право самостоятельно выбирать наиболее оптимальный вариант обслуживания, включая возможность получения персональной технической помощи и копий последних программных средств. Так одна из фирм предлагает три уровня членства: гостевое; обычное; премиальное.

Гостевое членство является бесплатным и дает право доступа к онлайн-справочному массиву, позволяет ежемесячно получать информацию по электронной почте и включает множество других преимуществ.

Второй уровень (обычный) позволяет получить доступ к онлайн-техническому форуму и ежеквартально получать компакт диск с программным обеспечением.

Третий уровень (премиальный) больше ориентирован на совместный бизнес.

При этом предлагается возможность персонализации своего сайта. Можно объявить о своих интересах, и сайт отреагирует на это и поможет найти правильный путь в огромном массиве онлайн-информации.

Сайт станет предлагать для прочтения статьи, отвечающие заявленным интересам, будет создан персональный почтовый ящик, в который будут направляться сообщения, поступающие от коллег, а также ссылки на статьи, рекомендованные для чтения. Могут быть получены само-обновляющиеся электронные закладки, возможность подписки одним щелчком мыши, персональные параметры для поиска и многое другое. Для управление всеми этими функциями производится из Личного Пространства пользователя, зарезервированного на информационных серверах фирмы.

Администраторы и разработчики АИС могут получать информацию с сайтов производителей компонент в онлайн-режиме следующим образом:

просто напечатать одно-два ключевых слова в поле быстрого поиска и на экран будет выведен список всех интересующих материалов, имеющихся на сайте;

чтобы просмотреть содержание сайта, нужно использовать активные меню.

На большинстве сайтов присутствуют следующие основные информационные пункты меню.

1. Доступ к материалам о том, что происходит в отрасли, в том числе к обзорам последних приложений и инструментальных средств для Web-разработок. Эти материалы позволят разработчику постоянно быть в курсе технологических новшеств по соответствующим компонентам. Например Web-технология развивается очень быстрыми темпами и поэтому разработчик должен постоянно следить за ведущими концепциями, на которых строится “всемирная паутина”, то есть за тем, что лежит в основе приложений и архитектур, и какое влияние это может оказать на АИС, в которой он работает.

2. Полезные советы практического характера для разработчика, которые облегчают разработку и сопровождение компонент АИС.

3. Информация о новых инициативах компании-производителя, которые могут помочь в эксплуатации и развитии АИС, а именно о других сайтах, об услугах в области обучения и поддержки новых версий компонент, о конкурсах и семинарах пользователей и разработчиков.

Большинство консалтинговых подразделений поддерживают обратную связь с пользователями своих компонент (продуктов) через электронную почту. Пользователи посылают свои пожелания и рекомендации, которые анализируются и обобщаются с целью оказания еще более эффективной помощи.

2.2.2. Накопление и анализ данных по результатам эксплуатации АИС

С началом эксплуатации АИС, прошедшей приемо-сдаточные испытания, необходимо применять оперативные методы повышения

надежности и безопасности функционирования программно-технических средств и баз данных АИС.

При эксплуатации системы накапливаются замечания и дополнительные требования, а также возрастает опыт разработчиков, что стимулирует проведение доработок различных компонент АИС, в том числе программ и баз данных. Эти доработки подготавливаются для очередной версии и вводятся в нее.

В начале эксплуатации новой версии обнаруживается некоторое число ошибок и недоработок, что вынуждает проектировщиков ограничивать расширение функций системы и сосредоточивать усилия на повышении надежности и других показателей качества функционирования. В результате могут появляться промежуточные версии, близкие по объему и функциям и отличающиеся, в основном, уровнем отладки. Поддержка процесса эксплуатации ПС пользователями заключается в постоянном информировании пользователей о текущих и планируемых изменениях в АИС.

После того как сокращается количество претензий пользователей к качеству функционирования, появляется возможность удовлетворить новые требования по развитию функциональных характеристик АИС. На величину интервала времени между отработанными версиями влияют также:

- административные планы;
- запаздывание оформления полной документации;
- инерционность в передаче версий пользователям.

В худшем случае возможно явление распада системы, когда чрезмерный рост доработок в версии системы делает ее развитие неуправляемым и резко ухудшает эксплуатационные характеристики и безопасность. Период колебаний объема изменений и соответствующих им характеристик качества для больших АИС в разных проектах составляет от 1 до 2 лет. Это можно объяснить некоторой моделью административной деятельности при сопровождении АИС. Для сопровождения коллектив специалистов имеет ограниченные ресурсы, которые обобщенно можно характеризовать бюджетом. Для введения новых функций и компонент необходимы усилия, которые должны увеличиваться по мере роста сложности АИС. Развитию компонент способствует пропорциональный рост числа вносимых при этом ошибок. Рост сложности АИС способствует увеличению затрат на борьбу с ошибками и отставанием корректировок документации, затрат на повышение квалификации специалистов и т.д. Пренебрежение такой деятельностью приводит к накоплению потребностей в этой работе в условиях повышающейся сложности программ и ограниченного бюджета. В результате приходится временно снижать деятельность по развитию программ, чтобы не выйти за допустимые ресурсы.

При ограниченных трудовых ресурсах возможна предельная критическая сложность сопровождаемых программ, при которой

устанавливается динамическое равновесие между доработками и вносимыми ошибками, вследствие чего качество и безопасность АИС не улучшается.

Отсутствие абсолютной гарантии достижения в процессе создания АИС полной безопасности их применения за счет использования высоких технологий даже при отсутствии злоумышленных воздействий, заставляет искать дополнительные методы и средства повышения безопасности функционирования АИС и БД. Для этого разрабатываются и применяются методы оперативного обнаружения дефектов при исполнении программ и искажений данных путем введения в них *временной, информационной и программной избыточности*. Эти же виды избыточности используются для оперативного восстановления искаженных программ и данных и предотвращения возможности развития угроз до уровня, нарушающего безопасность функционирования АИС.

Для обеспечения высокой надежности и безопасности функционирования ПС и БД необходимы вычислительные ресурсы для максимально быстрого обнаружения проявления дефектов, возможно точной классификации типа уже имеющихся и возможных последствий искажений, а также для автоматизированных мероприятий, обеспечивающих быстрое восстановление нормального функционирования АИС. Неизбежность ошибок в сложных АИС, искажений исходных данных и других аномалий приводит к необходимости регулярной проверки состояния и процесса исполнения программ, а также сохранности данных. В процессе проектирования требуется разрабатывать надежные и безопасные программы и базы данных, устойчивые к различным возмущениям и способные сохранять достаточное качество результатов во всех реальных условиях функционирования. Прежде всего должны исключаться катастрофические последствия дефектов и длительные отказы или в максимальной степени смягчаться их влияние на результаты, выдаваемые пользователю.

Для защиты вычислительного процесса и информации программно-алгоритмическими методами, используется программная, информационная и временная избыточность. Избыточность используется для обнаружения и селекции искажений процесса функционирования АИС и для выработки мер по снижению последствий этих аномалий. Основная задача ввода избыточности состоит в ограничении или исключении возможности аварийных последствий от возмущений, соответствующих отказу системы. Любые аномалии при исполнении программ блокируются и по возможным последствиям сводятся до уровня сбоя путем быстрого восстановления. При этом необязательно сразу устанавливать и локализовать причины искажения, главная задача сводится к максимально быстрому восстановлению нормального функционирования и ограничению его последствий.

Временная избыточность состоит в использовании некоторой части

производительности ЭВМ для контроля исполнения программ и восстановления (рестарта) вычислительного процесса. Для этого при проектировании АИС должен предусматриваться запас производительности, который будет затем использоваться на контроль и повышение надежности и безопасности функционирования. Величина временной избыточности зависит от требований к безопасности функционирования критических систем управления или обработки информации и находится в пределах от 5-10% производительности ЭВМ.

Информационная избыточность состоит в дублировании накопленных исходных и промежуточных данных, обрабатываемых в АИС. Избыточность используется для сохранения достоверности данных, которые в наибольшей степени влияют на нормальное функционирование АИС. Такие данные обычно характеризуют интегральные сведения о внешнем управляемом процессе и в случае их разрушения, может прерваться процесс управления внешними объектами или обработки их информации, отражающийся на безопасности ИС.

Программная избыточность используется для контроля и обеспечения достоверности наиболее важных решений по управлению и обработке информации. Она заключается в сопоставлении результатов обработки одинаковых исходных данных разными программами и исключении искажения результатов, обусловленных различными аномалиями. Программная избыточность необходима также для реализации программ автоматического контроля и восстановления данных с использованием информационной избыточности и для функционирования всех средств защиты, использующих временную избыточность.

Последовательный характер исполнения программ процессором ЭВМ приводит к тому, что средства оперативного программного контроля включаются после исполнения прикладных и сервисных программ. Поэтому средства программного контроля обычно не могут обнаруживать непосредственное возникновение искажения вычислительного процесса или данных (первичную ошибку) и фиксируют, как правило, только последствия первичного искажения (вторичную ошибку). Результаты первичного искажения в ряде случаев могут развиваться во времени и принимать катастрофический характер отказа при увеличении запаздывания в обнаружении первичной ошибки.

Факт наличия искажения желательно обнаруживать при минимальных затратах ресурсов ЭВМ и с минимальным запаздыванием. Для этого используются иерархические схемы контроля, при которых несколько методов выполняются последовательно в порядке углубления контроля и увеличения затрат до достоверного выявления искажения. В современных реляционных базах данных для этого имеется специальный аппарат контроля и восстановления их целостности.

В АИС должно вестись постоянное накопление информации о всех проявлениях дефектов с тем, чтобы использовать эти данные для

локализации первичного источника ошибок и исправления соответствующих программ, данных или компонент аппаратуры. Подготовку, статистическую обработку и накопление данных по проявлениям искажений целесообразно проводить автоматически с выдачей периодически или по запросу сводных данных на анализ для подготовки специалистами решений о доработке и развитии компонент АИС.

Напомним, что повышению качества функционирования ИС способствует введение избыточности в программы и данные. Особенно большое влияние может оказывать избыточность на надежность и безопасность решения задач в критических системах реального времени. При этом возможно снижение затрат на отладку и частичное обеспечение необходимой надежности и безопасности АИС за счет средств повышения помехоустойчивости, оперативного контроля и восстановления функционирования программ и данных. Средства оперативной защиты вычислительного процесса, программ и данных, в свою очередь, являются сложными системами и не застрахованы от ошибок, способных привести к нарушению безопасности функционирования АИС. Поэтому необходим комплексный анализ, распределение ресурсов и видов избыточности для максимизации безопасности применения критических АИС.

В составе администрации АИС выделяется группа системных аналитиков, которая проводит периодический **анализ функционирования АИС** - накопление и обработку отчетов пользователей о результатах эксплуатации, категориях и классах выявленных ошибок и предложениях по совершенствованию и развитию функций ПС. Эта группа готовит также материалы для **маркетинга и рекламы АИС** - поиска новых потенциальных пользователей АИС и организации рекламы для них.

2.2.3. Устранение обнаруженных ошибок и техническая поддержка

Программы анализа проявлений дефектов и восстановления вычислительного процесса, программ и данных подготавливают и реализуют необходимые процедуры по ликвидации последствий обнаруженных дефектов. При этом целесообразно акцентировать ресурсы на потенциально наиболее опасных дефектах и достаточно частых режимах восстановления: при искажениях программ и данных в памяти ЭВМ, при перегрузках по производительности и параллельном исполнении программ. В зависимости от степени проявления и причин обнаружения искажений применяют следующие оперативные меры для ликвидации их последствий, восстановления информации и сохранения безопасности процессов обработки данных и управления:

игнорирование обнаруженного искажения вследствие слабого

влияния на весь процесс функционирования и выходные результаты;
исключение сообщения из обработки вследствие его искажения или трудности предстоящего восстановления вычислительного процесса;
повторение функциональной группы программ при тех же исходных данных или восстановление данных в процессе последующей обработки;

кратковременное прекращение решения задач данной группы прикладных программ - пропуск части программ до обновления исходных данных;

перестройка режима работы или структуры АИС для снижения влияния перегрузки или в связи с потерей информации о ходе процесса обработки данных и управления;

переход на резервную ЭВМ с накопленной информацией о ходе процесса управления или восстановление информации за счет ее дублирования;

восстановление процесса управления или обработки информации с режима начального пуска всей АИС с оперативным вмешательством обслуживающего персонала.

Последний метод не всегда гарантирует целостность, непрерывность и полную безопасность процесса взаимодействия ЭВМ с объектами внешней среды, а при остальных типах оперативной реакции на выявленные дефекты обязательно проявляются более или менее длительные отклонения от нормального хода процесса обработки информации. Выбор метода оперативного восстановления происходит в условиях значительной неопределенности сведений о характере ситуации и степени ее возможного влияния на работоспособность и безопасность АИС. Восстановление работоспособности желательно производить настолько быстро, чтобы ситуацию отказа можно было свести до уровня сбоя. Оперативная индикация отклонений от нормы при функционировании ИС позволяет пользователям контролировать аномалии в процессе обработки данных и в особых случаях оперативно корректировать реакцию системы защиты на выявление искажений.

Отдельной проблемой является техническая поддержка компонент АИС, которые были приобретены у фирм-производителей, например:

операционные системы;

технические средства;

интегрированные пакеты различного назначения и т. д.

Различные формы технической поддержки доступны непосредственно как со стороны производителя, так и со стороны его партнеров. Условия поддержки со стороны партнеров следует уточнять непосредственно у них. Список партнеров производителя, как правило, можно найти на его Web-узле.

Формы технической поддержки со стороны производителя можно разделить на бесплатные и платные.

Базовые формы технической поддержки, которыми заказчики могут

воспользоваться бесплатно, доступны через Интернет. На Web-узле технической поддержки доступны такие формы поддержки, как:

- базы знаний со встроенными поисковыми механизмами;
- библиотеки файлов FTP;
- дискуссионные форумы и др.

Платная техническая поддержка осуществляется в рамках партнерских программ и других видов соглашений.

В результате можно организовать простой и гибкий вариант поддержки, который будет дополнять техническое сопровождение разработчиков АИС и собственных специалистов корпорации.

Основными вариантами является годовая поддержка через выделенных представителей заказчика по количеству инцидентов или по количеству вызовов. В этих случаях за поддержкой может обращаться не любой пользователь, а только выделенные представители заказчика. Такая поддержка предназначена для заказчиков со сложной вычислительной средой, в которой установлено множество продуктов изготовителя. Заказчик получает поддержку по телефону или по электронным средствам связи. Поддержка касается вопросов, связанных с установкой продуктов и их использованием, а также проблем, связанных с кодами программ. После того, как заказчик приобрел поддержку для определенного набора продуктов, он может передавать свои вопросы об этих продуктах через выделенных представителей.

В других случаях поддержка оказывается по каждой компоненте в отдельности. Заказчик приобретает право на поддержку вместе с приобретением компоненты, уплачивая годовой взнос за подписку и поддержку или только за поддержку без подписки. Соответственно в контракте можно найти позиции, которые обозначены – поддержка. Имеются также позиции, например, лицензия вместе с годичной подпиской и технической поддержкой, или при покупке программы автоматически получается право на подписку и поддержку. Имеются следующие виды услуг:

- доступ по телефону через выделенную точку контакта к единой системе поддержки заказчиков;

- бесплатная дополнительная возможность связи по электронным каналам;

- поддержка обычных вопросов, касающихся использования продуктов, и проблем, связанных с программными кодами;

- оказание поддержки в рабочее время;

- гарантия ответа в течение, например 2-х часов в рабочее время по телефону или по электронной почте (в нерабочее время для срочных и экстренных запросов);

- доступ к подсказкам, полезным советам и ответам на вопросы, которые задаются наиболее часто;

- возможность круглосуточного обслуживания (24 часа в сутки, 7 дней

в неделю).

Обслуживание в нерабочее время предоставляется в отдельных странах для отдельных продуктов или категорий продуктов за дополнительную плату через выделенных представителей заказчика. При оплате такого обслуживания, могут применяться скидки. Списки продуктов, которые могут обслуживаться в той или иной стране в нерабочее время, приводятся в документации по поддержке в конкретных странах. В этой же документации освещены и другие вопросы (например, язык, на котором предоставляется поддержка в данной стране).

Выделенный представитель заказчика должен быть доступен для специалистов производителя в течение всего времени предоставления поддержки, если поддержка предоставляется вне рабочего времени.

При подписании контракта, заказчик назначает человека, который отвечает за назначение выделенных представителей. Заказчик обязан информировать производителя обо всех изменениях в составе этих представителей. Заказчик обязуется предоставлять статус выделенного представителя только технически подготовленным специалистам. На одно место выделенного представителя может назначаться только один человек, по которому предоставляется информация, включая имя, страну, адрес, часовой пояс и номера телефонов. Выделенные представители могут задавать вопросы только по тем продуктам, которые поддерживаются в рамках данного контракта и они должны быть технически подготовлены для работы с этими продуктами.

Компании изготовители компонент оказывают поддержку по телефону электронной почте. Поддержка оказывается специалистам по продуктам, которые должны быть доступными для связи в течение всего времени, предусмотренного для поддержки. Ответы даются на конкретные вопросы по данной проблеме, касающиеся использования и работы поддерживаемых продуктов, и могут содержать советы обращаться к документации по продуктам, а также к дополнительной литературе.

Обслуживание, основанное на инцидентах, является альтернативным видом обслуживания продуктов. Заказчик получает возможность приобретать по фиксированной цене некоторое количество обращений за помощью и поддержкой. Цены на разрешение определенного количества инцидентов можно найти в прайс-листах.

При поддержке, основанной на количестве вызовов, заказчики получают возможность обращаться со своими вопросами и проблемами за плату, которая зависит от количества звонков. Поддержка, основанная на количестве звонков, рекомендуется заказчикам с минимальными потребностями в поддержке и тем, кто не работает в сложной среде, критически важной для деятельности.

2.3. Развитие АИС

2.3.1. Анализ развития аналогичных АИС, компонент АИС и предложений по разработке новой версии АИС (компонент)

Анализ развития аналогичных АИС и рынка компонент АИС - это исследования технических и рекламных материалов, а также выставочных образцов аналогичных АИС и их компонентов.

Системный анализ должен проводиться целенаправленно с учетом потребностей основных действующих в АИС лиц, так как содержание и состав программных средств любого назначения определяются через *анализ потребностей потенциальных пользователей*.

Конечных пользователей АИС интересуют эффективные средства для работы в Internet и корпоративных сетях в следующих основных областях:

- просмотр разнообразной профессионально-ориентированной и других видов информации;

- персонализация работы и настройка представления информации, с которой они обращаются;

- коммуникации с другими пользователями, а также расширение возможностей совместной работы с приложениями.

У администраторов информационных систем следующие проблемы: простой и недорогой перевод АРМов на клиентское ПО для работы в интрасети;

- сокращение стоимости поддержки АРМов, подключенных к сети;

- повышение продуктивности работы конечных пользователей.

Разработчикам необходимо решение следующих проблем:

- получение открытой, использующей принятые стандарты, платформы для создания активных приложений;

- поддержку широкого спектра языков и сценариев программирования для создания приложений;

- доступ к различным видам активных объектов, элементам управления интегрированными пакетами и расширениями, мультимедиа и включаемым модулям;

- доступ к открытой и расширяемой архитектуре, допускающей добавление и интеграцию новых технологий и возможностей просмотра информации;

- интерфейс к большинству популярных операционных систем.

Многие современные фирмы, работающие на рынке компонент АИС, предлагают специальные программы сотрудничества с реальными и потенциальными заказчиками и пользователями. Вызвано это, в первую очередь, постоянно усиливающейся конкуренцией на рынке информационных технологий и все возрастающей сложностью самих компонент АИС.

Такие программы партнерства (ПП) призваны обеспечивать

эффективную и экономически выгодную для заказчиков систему приобретения компонент фирм-производителей. Заказчик может приобретать необходимые продукты по единой схеме или одному контракту. ПП позволяет интегрировать в рамках этого контракта не только приобретение продукта, но и услуги по его поддержке.

Приобретать компоненты можно в различных регионах (где есть представительства фирмы) по одному и тому же контракту, который позволяет накапливать баллы для скидок. Это очень удобно при создании АИС крупных корпораций, отделения которых размещаются в различных регионах земного шара. Участие в ПП позволяет существенным образом снизить финансовые затраты на приобретение компонент и планировать свой бюджет в области информационных технологий на долгосрочной основе.

Фирмы, которые проводят на рынке ИТ (информационных технологий) активную политику, могут предлагать в рамках ПП специальную систему закупок для государственных учреждений, предназначенную для федеральных, региональных и местных органов исполнительной, законодательной и судебной власти и управления, а также организаций с бюджетным финансированием. Для таких организаций с первой же закупки применяются льготные цены.

Для учебных заведений осуществляются специальные академические программы. В целом академические программы построены так же, как обычная ПП, только применяется специальный подход для образовательных организаций. При автоматизации учебных заведений такой подход помимо снижения финансовых затрат делает возможным использование новых информационных технологий и программных продуктов в учебном процессе.

Таким образом, ПП предназначаются для любых заказчиков от малых предприятий до многонациональных корпораций. К ПП может подключиться любой заказчик, которому нужно приобрести соответствующие компоненты. Часто предусматривается не только приобретение права на установку определенного количества копий программного продукта, но также приобретение лицензий с подпиской, т.е. права на получение и установку новых версий программных продуктов по мере их выпуска. Подписка обеспечивает постоянную поддержку ПО на самом современном уровне. Она упрощает доступ к самым последним версиям продуктов и действует в течение определенного времени. Подписка защищает инвестиции заказчика, предлагая ему самые последние модификации программных средств, а также предварительную информацию о будущих версиях программ.

Для программных продуктов, которые обновляются нечасто, вместо подписки можно приобрести право на однократную модернизацию версии.

На рынке ИТ предлагают различные виды взаимодействия в рамках программ партнерства. Администрация АИС, ответственная за

проведение системной политики развития, должна проводить периодический поиск и анализ эффективных партнеров (маркетинг ИТ).

Для АИС, используемых в сфере малого и среднего бизнеса, рабочих групп или отделов децентрализованных организаций наиболее приемлема форма ПП, при которой производится подписка на последние версии продуктов или (вместо подписки) приобретения права на одноразовую модернизацию версий. При этом от заказчика не требуется никаких контрактных обязательств, но накапливая специальные баллы, полученные за закупки программного обеспечения, подписку на новые версии и однократные модернизации, заказчики получают право на скидки во все большем масштабе. При этом заказчик может накапливать баллы для скидок, закупая программные продукты в различных регионах земного шара.

Для вычисления цены (скидок) используется принцип суммирования баллов за каждый приобретенный программный продукт (например, А - 2 балла, В - 0,5 балла и т.д.). Как правило, можно приобретать продукты фирмы в произвольном наборе. При этом уровень цены зависит от суммы накопленных баллов. Закупки инициируются заказчиком и продукты приобретаются по мере возникновения фактической потребности в них, при этом формальное соглашение не заключается и прогнозы закупок не требуются.

Другой вид программы партнерства предназначен для заказчиков, которые могут прогнозировать свои потребности на несколько лет.

На основании этих прогнозов заказчики могут принимать обязательства по закупке в течение ряда лет (определяется в контракте) компонент фирмы-производителя, оформлять подписку на новые версии и приобретать права на поддержку.

Указывается минимальный объем прогнозируемых на двухлетний период закупок (допустим не менее тысячи баллов). При этом скидка, соответствующая прогнозируемому объему закупок, предоставляется с самого первого заказа. Это дает возможность организациям приобретать программные средства по мере возникновения необходимости и постепенно накапливать спрогнозированное количество баллов в течение длительного срока. Контракт позволяет гибко прогнозировать технологические потребности на соответствующий период, получая при этом объемные скидки, новые версии компонент и дополнительную поддержку. Например условия такого контракта могут быть следующие:

- двухлетний контракт, основанный на прогнозе закупок;

- подписывается формальное соглашение (контракт);

- уровень скидок зависит от прогноза закупок и предоставляется сразу после подписания контракта, если в течение срока действия контракта заказчик обязуется выполнить ряд промежуточных условий;

- в день начала действия соглашения заказчик обязан заказать 15 процентов от спрогнозированного двухлетнего объема закупок;

- через 12 месяцев после начала действия соглашения заказчик

обязан заказать 50 процентов от спрогнозированного двухлетнего объема закупок;

баллы начисляются за все продукты и услуги;

минимальный уровень прогнозируемых закупок - 1000 баллов;

после заключения соглашения заказчик имеет право устанавливать продукты и сообщать об их использовании в течение 30 дней.

Подписка на новые версии компонент может содержать следующие условия:

предоставляется на один или два года;

поставляется вместе с лицензией на компонент или вместе с лицензией на компонент и поддержкой;

заказчики могут приобретать подписку для используемых программ;

поставляются самые последние версии соответствующих компонент.

Третий вид партнерства - это полное корпоративное соглашение с подпиской на новые версии компонент и поддержкой, предназначенное для заказчиков, стремящихся к долгосрочному партнерству с компаниями-производителями. Такой вид партнерства позволяет значительно сократить общую стоимость АИС и упростить процессы установки, развития и управления технологическими изменениями компонент АИС. В этом случае, заказчики подписывают соглашение, которое дает право на установку определенной категории компонент производителя. Соглашение основано на общем количестве пользователей корпоративной АИС. Стоимость годовой подписки и поддержки входит в цену продуктов, поэтому каждый пользователь автоматически получает доступ к самым последним версиям программного обеспечения и службам технической поддержки.

Допустим подписывается двухлетнее соглашение, которое предусматривает шесть уровней скидок:

1	=	500	пользователей;
2	=	2000	пользователей;
3	=	5.000	пользователей;
4	=	10.000	пользователей;
5	=	15.000	пользователей;
6	=	25.000	пользователей.

Заказчик выбирает категорию продуктов, которая приобретается для всех его пользователей, например:

деловые приложения;

сетевые продукты;

операционные системы;

интегрированный офис;

полное решение для корпоративной АИС и т.д.

Пользователь имеет право устанавливать и использовать любые продукты, включенные в выбранную категорию. Можно выбрать категорию только одного типа. Подписав соглашение, Заказчик должен приобрести выбранную категорию продуктов для всех своих

пользователей. Производитель может добавлять в ту или иную категорию новые продукты, и в этом случае заказчик получает право устанавливать у себя эти новые продукты за дополнительную плату.

Годовая подписка на новые версии и техническая поддержка автоматически включаются в стоимость каждой категории продуктов. Подписка на новые версии дает право в течение указанного периода получать самые последние версии, обновления и модернизации всех компонент, приобретенных в рамках данного партнерского соглашения или установленных ранее. Однако, - это не гарантирует появления новых версий, обновлений или модернизаций в течение срока действия подписки.

Процесс взаимодействия между заказчиком и пользователем в рамках партнерской программы обычно протекает следующим образом.

Заказчик определяет общее число пользователей, которые будут устанавливать у себя продукты производителя в течение контрактного периода, и выбирает категорию продукта. На основании количества пользователей определяется уровень цены.

Представитель производителя готовит соглашение, а заказчик подписывает соглашение, форму заказа поддержки и направляет их производителю. Производитель подписывает соглашение и присваивает заказчику уникальный номер, а затем высылает заказчику один экземпляр подписанного соглашения и номер. Заказчик размещает заказ (заказы) для всех своих пользователей через выделенного представителя.

На каждый обработанный заказ заказчик получает сертификат на установку, подписку или поддержку. Программное обеспечение можно устанавливать в любой момент после подписания контракта. Заказчик должен ежегодно продлевать подписку на новые версии компонент и на поддержку для всех своих пользователей.

2.3.2. Разработка предложений для заказчика по модернизации АИС

Напомним, что типовой жизненный цикл АИС включает этап развития (создание новой версии компонент) на базе анализа результатов эксплуатации и маркетинга рынка компонент. Проводится **предварительное планирование разработки новой версии АИС** - оценка и подготовка к приобретению готовых операционных систем, пакетов прикладных программ, технических средств и средств автоматизации разработки ПС.

Решения о закупках нового программного обеспечения в корпоративных АИС являются стратегическими решениями. Благодаря быстрому развитию технологий клиент/сервер и Internet все более важной становится роль АРМов в сетях предприятия. Разработка и развертывание стратегических решений в области передачи сообщений

и групповой работы является долгосрочным вложением. На специалистов по информационным технологиям теперь возлагается также ответственность за координацию, оценку и развертывание современных, более сложных коммуникационных технологий.

Специалисты корпоративной АИС по информационным технологиям должны:

- успешно ориентироваться в направлениях развития информационных систем организации в свете постоянно растущих требований;

- выявлять решения, которые дадут лучшие результаты;

- успешно внедрять выбранные решения в масштабах всего предприятия;

- разрабатывать критически важные приложения;

- управлять внутренней и внешней распределенной инфраструктурой и др.

В связи с этим первостепенное значение приобретают взаимоотношения между поставщиками и заказчиками в свете долгосрочной координации совместной, интегрированной стратегии в области АИС.

Необходим постоянный поиск партнеров, которые предлагают высококачественные компоненты АИС, решения и услуги по поддержке, отражающие понимание компаний новых направлений совместной работы отдельных лиц и организаций в целях достижения успеха. Цели партнера должны заключаться не просто в продаже компонентов, но также в стремлении помочь заказчикам улучшить свою работу. Заказчики должны понимать стратегии развития поставщика, чтобы планировать развитие своих АИС и обеспечивать максимальную доходность своих инвестиций. Для этого требуется создать партнерские отношения между заказчиками и поставщиками, обеспечивающие двусторонний обмен информацией.

Многие современные производители разрабатывают специальные программы продвижения своих продуктов на рынок. В рамках таких программ они постоянно предоставляют полную информацию о своей корпоративной стратегии и планах по разработке продуктов.

Основная цель таких программ – обеспечить информацией ключевых сотрудников служб информационных технологий крупных корпораций, отвечающих за стратегическое развитие АИС. Участники таких программ со стороны заказчиков могут оценить потенциальное влияние этих разработок для своей собственной организации, и соответствующим образом спланировать свою стратегию в целях повышения продуктивности и прибыльности своей деятельности и получения преимуществ перед конкурентами.

Для информационной поддержки таких программ разработчики компонент АИС создают специальные Web-сайты, основная задача которых – постоянно держать участников программы в курсе всех

последних направлений развития стратегии и разработок новых продуктов, а также информировать заказчиков (в том числе потенциальных) о стратегических планах и продуктах деловых партнеров и стратегических союзников. Некоторые из деловых партнеров производителей также демонстрируют свои новые продукты, услуги и решения на этих сайтах. На таких Web-узлах может размещаться следующая информация:

- домашняя страница фирмы;
- ответы на наиболее часто задаваемые вопросы;
- дискуссионный клуб;
- онлайновая документация по продуктам фирмы;
- страница поддержки разработчиков;
- поиск по документам технической поддержки;
- демонстрация intranet-решений;
- публикации для партнеров и групп пользователей и др.

Системные аналитики, которые занимаются проблемами развития корпоративных АИС, могут получить информацию не только о новых компонентах АИС, но и о современных методах построения этих компонент, предлагаемых крупнейшими фирмами-производителями.

Методы потоков данных или диаграммы связей и сущностей, были изначально ориентированы на системных аналитиков, занимающихся информационными системами. Но очень важно, на начальных этапах жизненного цикла АИС иметь такие методы, которые бы понимали и конечные пользователи, и технический персонал. Эти методы не должны претендовать на роль предписывающего подхода к консалтингу, это, скорее, хранилище успешного опыта и инструментов, разработанных консультантами и собранных по всему миру. Один из таких методов определяется следующими характеристиками:

- консолидация успешного опыта внедрения проектов, созданных с помощью продуктов фирмы, для своего собственного персонала, работающего в сфере консалтинга;

- доступность для понимания руководства фирм бизнес-партнеров;

- основа для консалтинговых услуг в сфере использования информационных технологий коллективной работы.

Метод содержит последовательные подходы и приемы, которые позволяют подготовленным консультантам быстро создавать эскизные проекты (решения деловых проблем) для заказчиков. Метод гарантирует повторяемость, что на деле снижает риск для клиентов. Сосредоточенность на коллективной работе подчеркивает использование инструментов и приемов, специфичных для проектов корпоративных АИС. Существенность требования наличия подготовленных консультантов означает, что исключаются затраты времени на консультирование или построение основы проекта, а основные силы концентрируются на том, как обеспечить более быстрое получение пользы для заказчика, используя компоненты фирмы.

Ключевым пунктом этого подхода является процесс, называемый “интерактивное прототипирование”. Это деятельность, которая постоянно соизмеряет результаты использования технологии с основными целями проекта. Используя метод, консультанты могут управлять изменениями и минимизировать риск, обеспечивая результаты за короткие, ограниченные временные циклы.

Метод ориентирован на сообщество компаний-партнеров, ищущих способы улучшения приемов работы с компонентами, производимыми фирмой. Создатели метода с самого начала знали, чего они хотели - создания постоянно улучшаемого и пополняемого хранилища лучшего опыта. Они хотели избежать повторного изобретения того, что уже есть на рынке и помогать консультантам понимать и, следовательно, управлять сложными процессами и связанными с ними рисками в больших проектах корпоративных АИС.

Приступая к разработке новой версии корпоративной АИС необходимо принять решение:

- разработать полностью новую информационную систему;

- найти соответствующий аналог и перенести его компоненты в требуемую операционную среду и на новую аппаратную платформу.

Обоснованное решение может быть принято в результате сопоставления основных технико-экономических показателей (ТЭП):

- трудоемкости по всему жизненному циклу АИС;

- длительности этапов разработки и внедрения;

- необходимого числа специалистов для альтернативных вариантов и др.

Использование методов и средств автоматизации и CASE-технологий позволяет существенно повысить производительность труда специалистов и улучшить другие ТЭП в процессе создания ПС “с нуля”, без использования ранее отработанных программных компонент.

Однако такое улучшение ТЭП не беспредельно, имеются тенденции приближения к некоторым значениям производительности труда, которые трудно преодолеть, особенно при коллективном создании сложных, корпоративных АИС. Автоматизация оказывается рентабельна в определенных пределах.

Важным направлением сокращения затрат и повышения качества программ является активное использование методического, технологического, алгоритмического и программного задела из предшествующих проектов.

Имеющийся отечественный и зарубежный опыт разработки АИС и БД различных классов и назначения позволяет выявить две противоречивые тенденции.

Первая - заключается в унификации и системной преемственности аппаратных платформ с последовательным развитием моделей ЭВМ, сохраняющих возможность непосредственного использования ранее созданных компонент новых более совершенных моделях.

Одновременно развиваются операционные системы, в которых расширяются функции, но сохраняются унифицированные интерфейсы с приложениями и внешней средой, обеспечивает относительно простой перенос программ и данных на новые модели ЭВМ.

Вторая - заключается в создании несовместимых аппаратных платформ и разнообразных переносимых операционных систем, реализуемых на различных платформах. При унифицированной ОС на различных аппаратных платформах перенос программных средств и баз данных может ограничивать эффективность их функционирования и применения. Возникает проблема выбора и обеспечения независимого переноса операционных систем на различные платформы.

Эффективность выделения компонент для повторного использования и переноса на другие аппаратные и операционные платформы зависит от объема создаваемых компонент и от кратности возможного их применения.

При оценке эффективности используются следующие методы:

приближенный анализ факторов, влияющих на возможность и целесообразность переноса программ и данных, для исключения заведомо нерентабельных вариантов и выделения ситуаций, когда необходима полная разработка компонент с использованием только системного задела;

оценка возможного относительного снижения трудоемкости и длительности создания компонент за счет переноса с иной аппаратной платформы с приближенным учетом относительной доли переносимых и повторно используемых компонент;

детальный анализ и сопоставление возможных технико-экономических показателей и графиков работ при создании компонент по полному циклу разработки и посредством переноса на иную аппаратную платформу.

Данная последовательность анализа позволяет заранее исключать неэффективные варианты и принимать решения в пользу вариантов, в которых создание ПС посредством переноса дает значительный экономический эффект.

При анализе переносимости компонент факторы и параметры компонент, среды их разработки и реализации, которые в наибольшей степени влияют на процесс, технологию и эффективность переноса трудно измерить количественно и связать непосредственно с эффективностью переноса. Однако качественный анализ позволяет ориентироваться в вариантах переноса, которые могут дать достаточно заметный положительный эффект.

Мировая практика развития корпоративных АИС и сложных программных комплексов показывает, что обычно такие системы имеют предысторию в виде совокупности программ, которые частично или полностью реализуют требования к системе. Для их развития и

дальнейшего сопровождения такой системы, именно в силу ее сложности, требуется создание совокупности моделей, представляющих в графическом виде разные аспекты системы и отражающих иерархию ее построения. В особенности это касается систем, предыстория которых в той или иной мере основана на применении объектно-ориентированного подхода. Для создания подобных моделей современные инструментальные средства включают специальные *средства реинжиниринга*, позволяющие восстановить отдельные модели по исходным текстам программ.

Исходные предпосылки для проведения реинжиниринга состоят в следующем, имеются:

- реализованная и оттестированная автоматизированная информационная система;
- определенный перечень задач, которые решает система;
- тексты программ, решающих эти задачи, на некотором языке (языках) программирования;
- документ, в котором заказчик указывает, что в системе должно быть добавлено или изменено.

Построение модели системы включает решение следующих задач: описание архитектуры в виде иерархии классов, соответствующей разным уровням абстракции;

- логическое моделирование - построение диаграмм классов, с указанием классов и отношений между ними;

- построение функциональной модели - описание поведения системы в виде иерархии диаграмм сценариев;

- динамическое моделирование - описание работы системы с помощью диаграмм состояний для управляющих классов;

- реинжиниринг базы данных системы.

Порядок решения этих задач принципиально отличается от порядка действий, выполняемых при разработке новых проектов. Архитектура и логическое описание системы могут быть автоматически получены с помощью реинжиниринга текстов программ и построения диаграмм классов CASE- системой.

Таким образом, не функциональное описание системы служит основой для выявления классов и отношений между ними, а **построение модели системы при реинжиниринге** - описание архитектуры в виде иерархии классов, логическое моделирование, построение функциональной модели, динамическое моделирование, реинжиниринг базы данных системы.

Для реинжиниринга используются CASE-системы, которые обеспечивают следующие возможности:

- охват всех этапов жизненного цикла работы над проектом с единой методикой и нотацией;

- возможность повторного использования программных разработок пользователей за счет средств реинжиниринга;

наличие средств автоматического контроля, позволяющих вести отладку проекта по мере его разработки;

возможность описания проекта на разных уровнях для различных категорий пользователей;

удобный для пользователя графический интерфейс;

автоматическая генерация кодов на основных языках программирования;

наличие средств групповой разработки;

возможность использования различных программно-технических платформ;

Методологию применения реинжиниринга при разработке (развитии) новой версии АИС можно сформулировать следующим образом:

обеспечивается реинжиниринг сложных, корпоративных автоматизированных информационных систем на базе ограниченных ресурсов;

CASE-системы обеспечивают реинжиниринг баз данных за приемлемое время;

восстанавливается архитектура системы в виде иерархии категорий классов;

создается логическая модель системы в виде совокупности диаграмм и спецификаций классов;

создается физическая модель системы в виде диаграмм подсистем и модулей;

анализ результатов реинжиниринга позволяет определить наиболее существенные недостатки существующего комплекса программ и пути их исправления, в частности:

а) В рамках проекта определяются общие классы, которые отдельными разработчиками могут переопределяться. При этом каждый разработчик имеет право создавать новый класс с тем же именем, что и общий класс, в своем каталоге. В результате дублируется код, изменения, вносимые в общие классы, нужно повторять в каталоге разработчика, возникает путаница с именами классов, что особенно неудобно при построении и анализе модели. Объектно-ориентированный подход предлагает простой и естественный путь исправления таких ситуаций - применение механизма наследования. Разработчики должны не дублировать общий класс, а заводить класс-наследник (с оригинальным именем).

б) В системе могут быть представлены несколько разных проектов, причем в проекте могут использоваться классы из других проектов путем указания доступа к соответствующим программным модулям. Это плохо, так как класс в проекте-владельце может быть изменен, а в других это не требуется, что может приводить к совершенно непредсказуемым ошибкам, которые могут возникать даже без изменений исходных кодов, а просто при повторном конфигурировании системы. Нужно создать

библиотеку классов, представляющих типовые проектные решения, куда следует занести все классы, которые разделяются между разными проектами. Эти классы изменять не следует, а при необходимости внесения изменений или уточнений в проекте заводится класс-наследник.

в) Реинжиниринг и анализ отдельных приложений показывает, что есть много классов, которые не связаны отношениями с другими классами. Причина состоит в том, что не выдержан объектно-ориентированный стиль программирования. Такое положение дел не отвечает задаче сопровождения, поскольку большое число фактических связей, имеющих в системе, в модели будет отсутствовать. В результате прослеживание и локализация ошибок будет затруднена. Выход из этой ситуации очевиден. Следует полностью использовать объектно-ориентированные возможности, создавая управляющие классы.

Построенные диаграммы классов и модулей являются основой для разработки полной модели системы путем дополнения их диаграммами состояний и взаимодействий, которые создаются с помощью того же CASE-средства.

2.3.3. Разработка и согласование с заказчиком ТЗ на новую версию АИС, с учетом индустрии производства компонент

Системные аналитики корпоративной АИС постоянно проводят анализ следующих проблем:

- качество функционирования компонент АИС;
- соответствие научно-технического уровня АИС современным решениям;

- соответствие эффективности работы АИС новым задачам развивающейся корпорации и т.д.

Этот анализ есть не что другое как подготовка к переходу к последнему этапу типового жизненного цикла существующей системы и начало первого этапа (анализ потребности) новой версии. В конечном счете, это приводит к **техническому заданию на развитие (модернизацию) АИС** - разработанному на основе анализа функционирования АИС и рынка компонент и согласованному с пользователями. Затем происходит **разработка новой версии АИС** - это разработка (модернизация), приобретение на рынке и интеграция компонентов в единую систему и **переход к новой версии** - прекращение поддержки эксплуатации старой версии компонент, оформление отчета о результатах эксплуатации, архивация снятой версии, приемка заказчиком, установка, настройка, испытания и передача на эксплуатацию новой версии компонент.

Как правило, различные компоненты заменяются на протяжении достаточно длительного времени. В результате возникает **проблема интеграции**, когда для обеспечения перспективы развития системы

следует предусматривать возможность интеграции разнородных вычислительных компонент и переносимость приложений на различные технические и операционные платформы на основе концепции и стандартов открытых систем.

Системный анализ, как правило, позволяет сделать выводы о большом числе дублирующих компонент, очень близких по реализуемым функциям, на базе практически одинаковых алгоритмов, выполненных на вычислительных платформах разных типов. Это делает проблему переноса компонент и данных с одних аппаратных и операционных платформ на другие актуальной в современных информационных системах. Особенно с учетом того, что имеется широкий спектр готовых компонент, которые могут быть использованы в различных сочетаниях для решения конкретных проблемно-ориентированных задач путем унификации интерфейсов между компонентами АИС.

Технология создания АИС и БД путем переноса их на другие аппаратные и операционные платформы развивается на основе концепции и стандартов открытых систем. Далее перечислены важнейшие признаки открытых систем, отражающих их основные (программно-технический, нормативный, информационный и пользовательский) аспекты. *Открытая система* - это:

а) совокупность разнородных компьютеров, объединенных в сеть, которые могут работать как единое целое, независимо от того, где они расположены, как в них представлена информация и под управлением какой операционной системы они работают;

б) совокупность международных стандартов в области информационных технологий, которая специфицирует интерфейсы, услуги и поддерживающие форматы данных для достижения взаимодействия и переносимости приложений, данных и персонала;

в) система, реализующая открытые спецификации на интерфейсы, службы и форматы данных, достаточные для того, чтобы обеспечить:

возможность переноса (мобильность) прикладных систем, разработанных должным образом, с минимальными изменениями;

совместную работу (интероперабельность) с другими прикладными системами на локальных и удаленных платформах;

взаимодействие с пользователями в стиле, облегчающем переход от системы к системе (мобильность пользователей).

Основные цели применения концепции открытых систем - повышение общей эффективности разработки и функционирования информационных систем, логической и технической совместимости их компонент, снижение трудоемкости, стоимости и длительности разработки. **Причиной применения концепции открытых систем** явилось то, что жизненный цикл и длительность создания программных средств и баз данных оказались больше, чем периоды смены архитектуры и существенного улучшения характеристик вычислительных средств.

Дополнительными факторами применения концепции открытых систем послужило то, что при относительно небольших затратах возможно использование имеющихся апробированных программных средств, их компонент и баз данных на новых типах ЭВМ и в другой операционной среде, что позволяет получить значительный экономический эффект от их повторного использования на иной платформе. Системные аналитики корпоративной АИС оценивают **целесообразность переноса программ и данных**, то есть определяют условия, при которых целесообразно повторное использование программных средств, их компонент и баз данных на разнотипные ЭВМ с различными операционными системами (ОС). **Ресурсы для обеспечения мобильности ПС** - технологии переноса, стандарты, поддерживающие разработку переносимых программ и методы оценки условий, при которых рентабелен такой перенос. **Условиями открытости компонент АИС** считается то, что компоненты являются открытыми друг для друга в том случае, если, несмотря на их программно-аппаратные различия, они могут взаимодействовать с помощью определенных процедур, "прозрачных" для пользователя.

В целом при разработке ТЗ на базе концепции открытых систем требуется, чтобы при создании сложных, распределенных корпоративных АИС соблюдались следующие требования:

- архитектура системы должна соответствовать текущим и перспективным целям и задачам создаваемой информационной системы;

- необходимо предусматривать обеспечение максимально возможной сохранности инвестиций в программно-технические средства и в базы данных при длительном использовании, сопровождении и модернизации АИС;

- перспектива развития системы требует предусматривать возможность интеграции разнородных компонент и переносимость приложений на различные аппаратные и операционные платформы на основе концепции и стандартов открытых систем;

- развитие и наращивание функций и ресурсов информационной системы при расширении сфер и задач ее применения не должно приводить к коренным структурным изменениям;

- должны быть обеспечены отказоустойчивость системы и надежная защита данных от ошибок, от разрушения или потери информации, а также управление рабочей загрузкой, резервированием и восстановлением функционирования АИС;

- следует обеспечить комфортный, максимально упрощенный доступ конечных пользователей к управлению и результатам функционирования информационной системы на основе современных графических средств и пользовательских интерфейсов.

Инструментом, обеспечивающим поддержку концепции открытых систем, является система международных стандартов. В настоящее

время разработано свыше ста международных стандартов, в той или иной степени отражающих концепции и методы открытых систем.

Наиболее известной является семиуровневая базовая эталонная модель взаимосвязи открытых систем (ВОС-ОСИ), которая регламентирует телекоммуникации в АИС. **Базовая эталонная модель взаимосвязи открытых систем (ВОС - ОСИ)** - семиуровневая модель, которая ориентирована, прежде всего, на регламентирование телекоммуникации в ИС и описывает систему взаимодействий в процессах обмена сообщениями и данными между прикладными системами в вычислительных сетях. Она является наиболее проработанной, с функциональной точки зрения полноты набора стандартов и определения их совместимости друг с другом.

Среда передачи данных разбивается на семь уровней, взаимодействие между которыми описывается соответствующими стандартами. Это обеспечивает практически полную “прозрачность” взаимодействия через эти уровни вне зависимости от того, каким образом построен любой из уровней в каждой конкретной реализации. Напомним, что АИС являются открытыми друг для друга, если они могут взаимодействовать с помощью определенных процедур, “прозрачных” для пользователя, несмотря на их программно-аппаратные различия.

При определении семи уровней эталонной модели были применены следующие принципы (они же используются в качестве руководства при разработке стандартов ВОС):

1) не следует создавать слишком много уровней, потому что это усложнит системотехническую задачу их описания;

2) проводить границу между уровнями следует в том месте, где описание услуг является наименьшим и число операций взаимодействия через границу сведено к минимуму;

3) следует создавать отдельные уровни для выполнения таких функций, которые явно различаются по реализующим их процессам или используемым техническим решениям;

4) следует сосредоточивать аналогичные функции в одном и том же уровне;

5) проводить границы следует в том месте, на которое указывает опыт;

6) следует формировать уровень из легко локализуемых функций, это позволяет в случае необходимости полностью перестроить уровень и существенно изменить его протоколы для использования новых достижений в области архитектуры, аппаратных и программных средств, не изменяя при этом услуги как получаемые от смежных уровней, так и предоставляемые ими;

7) проводить границу следует в том месте, где в какой-то момент времени может оказаться полезным наличие соответствующего стандартного интерфейса.

Другими словами, **взаимосвязь открытых систем (ОСИ)** - это

унификация структуры, процессов и интерфейсов для обеспечения совместимости методов и средств обмена данными между разнотипными удаленными ЭВМ.

Эталонная модель содержит семь уровней:

- 1-физический;
- 2-звена данных;
- 3-сетевой;
- 4-транспортный;
- 5-сеансовый;
- 6-представления данных;
- 7-прикладной.

Другая - **Модель функциональной среды открытых систем (ФСОС, или OSE/RF)** предусматривает разбиение среды на три составных части:

- прикладное обеспечение;
- прикладная платформа;
- внешняя среда.

Прикладное обеспечение (ФСОС) - собственно прикладные программы, данные, а также документация и средства обучения пользователей.

Прикладная платформа (ФСОС) - состоит из аппаратной платформы и программного обеспечения - операционная система, компиляторы, СУБД, графические системы, т.е. все средства, составляющие операционную среду для прикладных систем.

Внешняя среда (ФСОС) - включает все системные компоненты, которые являются внешними по отношению к прикладной платформе и прикладному обеспечению - это утилиты и подсистемы, реализуемые на других (удаленных) платформах, а также периферийные устройства.

Взаимодействие между прикладным обеспечением и прикладной платформой осуществляется с помощью *прикладных программных интерфейсов* (API). Имеется четыре интерфейсных компоненты для взаимодействия с различными услугами:

- системными;
- коммуникационными;
- информационными;
- обеспечивающий человеко-машинный интерфейс.

Производство компонент АИС на сегодня приобрело индустриальный характер и **основой индустрии компонент АИС** является анализ потребностей потенциальных пользователей.

Основой современных технологий индустрии программных средств стал набор технологий, построенных на основе объектно-ориентированных моделей, позволяющих реализовать компонентную архитектуру программного обеспечения, компонентами таких технологий являются многочисленные языки сценариев и форматы документов, поддерживающие единый стандарт.

Разработчики АИС и заказчики должны уделять внимание правовым вопросам взаимодействия с изготовителями и поставщиками компонент.

Легализация программных продуктов - позволяет решать как текущие, так и перспективные задачи развития АИС. **Лицензионно чистый (легальный) продукт** - программный продукт, который содержит лицензионное соглашение, являющееся первым признаком, по которому можно определить легальность продукта.

Приобретение нелицензионных компонент может обернуться техническими проблемами и дополнительными расходами. В итоге, получив “в подарок” операционную систему, например, с неполным набором драйверов или системой подсказок, пользователь первым делом обвиняет в недоработках производителя. То же самое происходит, в случае установки программ с дисков, купленных на рынке, а не у сертифицированных дилеров, такие пользователи технической поддержки не получают.

Существуют законодательная база и судебная практика, которые уже сегодня позволяют пресечь деятельность фирм, занимающихся распространением ворованных программ.

Легальные покупатели получают преимущества при покупке дополнительных лицензий на право установки программ по мере роста масштабов сети, при обновлении АИС по мере выхода новых версий, техническую и информационную поддержку фирмы-изготовителя (будущий специалист также может стать изготовителем и продавцом собственных ПС). Таким образом, приобретение лицензий экономически более выгодно, чем покупка коробок с продуктами.

Вот почему знание “правил игры” на рынке ПС является важной составляющей в системе знаний специалиста по информационным технологиям.

Для защиты интересов производителей компонент создана Ассоциация производителей программного обеспечения (Business Software Alliance, BSA), одной из целей которой является борьба с использованием и распространением ворованного ПО. В случае выявления фактов использования нелицензионных продуктов юристы BSA подают иски на компании-нарушители. Проводятся рейды в фирмах, продающих диски CD-ROM с незаконными копиями программ и фирмах, устанавливающих “пиратские” копии на продаваемые компьютеры.

Лицензионно чистым (легальным) продуктом считается тот программный продукт, который содержит лицензионное соглашение. Соглашение является первым признаком, по которому можно определить легальность продукта. Язык лицензионного соглашения соответствует языковой версии купленного продукта. Так, например, купив русскую версию компоненты, вы найдете в коробке лицензионное соглашение на русском языке. Иногда в комплект поставки входит лицензионное соглашение сразу на нескольких языках. Приобретая

лицензированные компоненты АИС, пользователь получает:

- гарантию того, что покупает полную версию, и производитель гарантирует ее работоспособность и обеспечивает техническую поддержку;

- программы лишены вирусов, которые часто присутствуют на незаконно изготовленных копиях;

- руководство пользователя, которое значительно сокращает время освоения продукта и помогает приобрести основные навыки в работе и настройке продукта под ваши конкретные задачи.

Регистрация и последующее получение свидетельства о регистрации позволит пользоваться услугами службы технической поддержки по телефону и электронной почте. Зарегистрированные пользователи имеют также возможность приобретения последующих версий продукта со значительной скидкой.

В заключение приводим несколько рекомендаций для системных аналитиков современных АИС, которые получены в результате обобщения предложений ведущих производителей компонент АИС и поэтому их целесообразно учитывать при составлении ТЗ на развитие современной АИС.

В настоящее время получили распространение и активно развиваются методы поддержки взаимодействия программ друг с другом в сетевой среде независимо от языка, на котором они реализованы.

Речь идет о наборе технологий, построенных на основе объектно-ориентированных моделей (например СОМ и др.) позволяющих реализовать компонентную архитектуру программного обеспечения. Компонентами таких технологий являются многочисленные языки сценариев и форматы документов, поддерживающие единый стандарт. Этот стандарт служит связующим звеном, объединяющим широкий спектр технологий.

Разработчики программного обеспечения получают, благодаря этим технологиям следующие преимущества:

- свободу выбора языка и средства разработки, которые поддерживают широкий спектр возможностей для создания элементов управления или других программных компонентов на любом популярном языке;

- простая загрузка программного кода по линии связи;

- автоматическая загрузка и установка элементов управления и активных объектов программой просмотра, не требующая дополнительного взаимодействия между пользователем и разработчиком;

- встроенная защита от потенциальных злоумышленников и несанкционированного выполнения приложений;

- свобода выбора инструментальных средств подготовки сценариев.

Современная тенденция развития доступа к Internet состоит в интеграции средств просмотра информации практически с каждым приложением, инструментом и операционной системой. Открытая

объектная модель предлагает доступный метод добавления новых компонентов и улучшения тем самым функциональных возможностей программы просмотра.

Программа просмотра становится некоей прикладной средой, в которой интегрированы средства просмотра и мультимедиа. Это обеспечивает более эффективную работу пользователей и открывает путь к созданию нового класса приложений в корпоративных АИС. В частности, функции просмотра можно интегрировать с операционной системой, обеспечив унифицированный и согласованный доступ конечного пользователя ко всей информации - как к локальной, на АРМе, так и к данным интрасети или Internet.

Для этого предоставляется полная поддержка следующих возможностей:

- расширяемость за счет повторно используемых компонентов и возможность создания компонентов с помощью применяемых языков программирования и инструментальных средств;

- архитектурная реализация программы просмотра как набора расширяемых компонентов, интегрируемых с операционной системой;

- возможность использовать открытую объектную модель, которая поддерживает все доступные языки программирования и обеспечивает связь между различными средами выполнения;

- наличие инструментов для простого программирования и интеграции объектов программы просмотра с операционной системой для создания собственных специализированных решений.

Защита и безопасность работы являются основными проблемами для многих пользователей, поэтому должны обеспечиваться следующие возможности:

- цифровая подпись программного кода, которая позволяет определить издателя программного обеспечения еще до его загрузки;

- отключение загрузки программного кода;

- поддержка стандартов защиты Internet;

- сертификаты для идентификации серверов и пользователей, а также средства надежного и эффективного хранения таких сертификатов;

- поддержка шифрования и замены средств защиты для разработки приложений и интеграции с новыми технологиями защиты.

Сети телекоммуникаций в корпоративных АИС используются не только как чисто информационные структуры, но и как принципиально новые вычислительные среды массовых пользователей. Поэтому конкуренция базового программного обеспечения различных производителей (Microsoft, IBM, Novell, Sun и пр.), в значительной степени зависит от позиции и поддержки сообщества независимых разработчиков и пользователей.

Свобода выбора разработчиком своего инструмента довольно сильно ограничена:

его личным опытом;
необходимостью преемственности с предыдущими наработками;
пожеланиями и возможностями заказчика и прочими
обстоятельствами.

Поэтому чистая функциональность инструмента может зачастую оказаться далеко не самой главной.

Ниже перечисляются рекомендации по выбору систем программного обеспечения различного назначения.

1. Одним из главных элементов является выбор программных средств, которые развиваются эволюционным путем. Что означает - в основе всех инноваций лежат уже существующие решения, область действия которых либо расширена (например, переход от локальных моделей к сетевым), либо дополнена новыми функциями. При этом соответствующее развитие должны иметь практически все основные технологии:

- операционные системы;
- локальные средства разработки;
- сетевые решения;
- офисные пакеты для конечных пользователей.

2. Должна соблюдаться комплексность и высокая степень интеграции решений. Необходимо, чтобы имелся полный набор средств для реализации практически любых задач, ориентированных как на пользователей, так и на разработчиков разного уровня. Конечно, каждый конкретный компонент может быть лучше или хуже своих аналогов, создаваемых другими фирмами, но комплексность и интеграция между компонентами должна быть четкой.

3. Важным элементом должны быть принципы открытости и поддержки альтернативных технологий, в том числе и конкурирующих.

4. Еще одним важным фактором являются решения по локализации общесистемных программ и адаптации их для национальных условий.

5. В области компонент для корпоративных сетей необходимо уделять внимание возможностям как клиентской, так и серверной части компонент, в том числе средствам создания Web-серверов. Хотя очевидно, что по мере расширения корпоративных сетей основные возможности конечного пользователя будут определяться не типом его броузера (функциональные возможности которых уже сейчас сильно сблизились), а именно сервером.

Особое значение для развития корпоративных АИС имеет *перенос данных*, имеющих большой объем и трудоемкость первичного накопления, что определяет необходимость их хранения. Возможны ситуации, когда подобные данные являются *уникальными и невозстановливаемыми*.

Для осуществления переноса данных большого объема необходимы методы и средства автоматизации, которые обеспечивают достаточную эффективность этого процесса.

Простейший вариант переноса информации БД на иную платформу реализуется, когда на обеих платформах имеются апробированные СУБД одного типа и версий или такие СУБД предполагается использовать. Важно, чтобы при этом отсутствовали дополнительные технические ограничения для размещения всей информации БД. В этом случае основные работы сводятся к переносу всего объема информации БД и к испытаниям после этого функционирования СУБД на новой платформе на соответствие документации исходной версии СУБД с перенесенной информацией.

Трудоемкость и длительность создания БД на новой платформе при этом определяются, в основном, работами по переносу информации БД и испытаниями новой системы.

Возможна и крайняя ситуация, когда необходимо перенести БД с не полностью известной структурой и связями под управление совершенно другого типа СУБД на иную платформу с большими ресурсами и возможностями. Сложность, трудоемкость и длительность переноса БД в этом случае значительно возрастают и требуют тщательного планирования и организации работ, приближающихся к созданию совершенно новой БД. Одновременно должно быть обеспечено сохранение или повышение качества функционирования БД на новой платформе. Поэтому показатели качества БД до и после переноса являются определяющими факторами для оценки эффективности и реализации этого процесса.

Функциональные показатели качества БД, которые должны подвергаться системному анализу, включают:

полноту накопленных описаний объектов - относительное число объектов или документов, имеющихся в БД, к общему числу объектов по данной тематике или по отношению к числу объектов в аналогичных БД по той же тематике;

достоверность - степень соответствия данных об объектах в БД реальным объектам вне ЭВМ в данный момент времени;

идентичность данных - относительное число описаний объектов, не содержащих ошибки, к общему числу документов об объектах в БД;

актуальность данных - относительное число морально устаревших данных об объектах в БД к общему числу накопленных и обрабатываемых данных.

К *конструктивным показателям качества* информации в БД относятся следующие характеристики данных:

объем базы данных - число записей описаний объектов или документов в базе данных, доступных для хранения и обработки;

оперативность - степень соответствия динамики изменения данных в процессе сбора и обработки состояниям реальных объектов или величина запаздывания между появлением или изменением характеристик реального объекта и его отражением в базе данных;

периодичность - промежуток времени между поставками двух

последовательных, достаточно различающихся информацией версий БД;

глубина ретроспективы - интервал времени от даты выпуска и/или записи в базу данных самого раннего документа до настоящего времени;

динамичность - относительное число изменяемых описаний объектов к общему числу записей в БД за некоторый интервал времени, определяемый периодичностью издания версий БД.

форматная совместимость - степень соответствия данных в БД требованиям стандартов на форматы представления данных для документальных, фактографических и словарных БД;

лингвистическая совместимость - степень использования в БД единых лингвистических средств (классификаторов, рубрикаторов, словарей), формализованных соответствующими стандартами;

физическая совместимость - соответствии БД на машиночитаемые носители информации.

Значения ряда других показателей качества компонент, составляющих СУБД, существенно зависят от характеристик и организации информации в БД. Поэтому оценка целесообразности и эффективности переноса не может ограничиваться характеристиками информации в БД, а должна включать ряд дополнительных показателей, отражающих комплексную эффективность и функциональную полезность применения СУБД и БД пользователями в реальных условиях корпоративной АИС.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- 1. Составьте логическую схему базы знаний по теме юниты.**

2. В приведенном ниже абзаце вместо многоточия вставьте пропущенные слова:

Вне зависимости от вида приемо-сдаточных испытаний для их проведения должны быть подготовлены следующие основные документы:

утвержденное заказчиком и согласованное с техническое задание и спецификации на компоненты АИС;

действующие международные, государственные и ведомственные на проектирование и испытания АИС, а также на техническую документацию;

программа испытаний по всем требованиям

3. В приведенном ниже абзаце вместо многоточия вставьте пропущенные слова:

Среди показателей качества можно выделить две группы и соответствующие им наборы критериев:

..... критерии - отражают специфику областей применения и степень соответствия компонент АИС их основному целевому назначению;

..... критерии - отражают эффективность использования компонентами ресурсов АИС, а также *надежность* и другие общие характеристики функционирования.

4. Заполните левую сторону таблицы

Название термина	Определение термина
	четкость концепции, широта демонстрационных возможностей и наглядность представления функций длительность подготовки пользователя к полноценному использованию системы с учетом уровня его подготовки и знаний в предметной области информационных технологий
	количество и степень занятости ресурсов, необходимых для устойчивого функционирования

5. Заполните левую сторону таблицы

Название термина	Определение термина
	событие, заключающееся в нарушении хотя бы одного из требований к качеству выполнения одной или нескольких функций, установленных в нормативно-технической и (или) конструкторской документации на систему
	признак или совокупность признаков, установленных в нормативно - технической и (или) конструкторской документации и позволяющих определить наличие отказа в выполнении данной функции
	отличается от "отказа" временным показателем длительности восстановления после соответствующего нарушения функционирования АИС, после время восстановления меньше, чем после отказа
	<p>время работоспособного состояния системы между последовательными отказами или началами нормального функционирования системы после них</p> <p>показатель, отражающий вероятность восстановления системы в работоспособное состояние в произвольный момент времени и соответствующий доле времени полезной работы системы на достаточно большом временном интервале, содержащем отказы и восстановления</p>

6. В приведенном ниже абзаце вместо многоточия вставьте пропущенные слова:

Статус сертифицированного инструктора предоставляется для проведения разнообразных курсов и желающие получить этот статус должны:

быть в соответствующей области;
 продемонстрировать знание продукта и способность курсы.

7. В приведенном ниже абзаце вместо многоточия вставьте пропущенные слова:

Базовые формы технической, которыми заказчики могут воспользоваться бесплатно, доступны через Internet. На Web-узле технической поддержки доступны такие формы поддержки, как:

.... со встроенными поисковыми механизмами;
;
 и др.

8. Впишите пропущенные названия уровней эталонной модели взаимосвязи открытых систем (OSI).

Эталонная модель содержит семь уровней:

1-физический;
 2-.....;
 3-сетевой;
 4-.....;
 5-сеансовый;
 6-.....;
 7-прикладной.

9. Заполните левую сторону таблицы.

Название термина	Определение термина
	относительное число объектов или документов, имеющих в БД, к общему числу объектов по данной тематике или по отношению к числу объектов в аналогичных БД по той же тематике
	степень соответствия данных об объектах в БД реальным объектам вне ЭВМ в данный момент времени
	относительное число описаний объектов, не содержащих ошибки, к общему числу документов об объектах в БД
	относительное число морально устаревших данных об объектах в БД к общему числу накопленных и обрабатываемых данных

**ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

ЮНИТА 4

**СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
И СОПРОВОЖДЕНИЕ АИС**

Редактор Л.А. Савина
Оператор компьютерной верстки А.Б. Кондратьева

Изд. лиц. ЛР № 071765 от 07.12.1998	Сдано в печать
НОУ “Современный Гуманитарный Институт”	
Тираж	Заказ

Современный Гуманитарный Университет