Методические рекомендации для студентов направления магистратуры
27.04.02 «Управление качеством»
по изучению дисциплины
«Интегрированные системы менеджмента качества»

1. Место дисциплины в ООП

Дисциплина «Интегрированные системы менеджмента качества» в подготовке магистров данного направления является одной из фундаментальных дисциплин, на основе которой строится естественнонаучная и профессиональная подготовка будущих специалистов, способных выполнять все виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС ВПО. Современный профессиональный уровень подготовки магистров определяется, в частности, освоением методов интеграции систем качества в общую систему менеджмента предприятия. Использование основ знаний о методах взаимной интеграции систем менеджмента обеспечит полноценное овладение специальными дисциплинами, позволит вырабатывать умения и навыки применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления, формировать способность использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности.

2. Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины

Для достижения основной цели изучения дисциплины «Интегрированные системы менеджмента качества», состоящей в формировании фундаментальной подготовки, используются современные образовательные технологии. Использование этих технологий обеспечит полноценное овладение специальными дисциплинами, позволит вырабатывать умения и навыки применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления, способностью использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности.

При реализации рассматриваемой дисциплины используются различные образовательные технологии:

- технология полного усвоения - в рамках данной технологии построение учебного процесса направлено на то, чтобы подвести всех обучающихся к единому, четко заданному уровню овладения знаниями и умениями, определенному как базовый уровень. Для этого служат критерии полного усвоения курса, раздела, темы в виде соответствующих оценочных средств.
- интерактивные технологии обучения – при чтении лекций используются мультимедийные лекции (презентации), которые в динамике иллюстрируют основные принципы системного

подхода, моделирования и теории принятия решений; используются лекции с проблемным изложением, в которых рассматриваются подходы к решению профессиональных задач.

Дисциплина включает разделы:

- Теория интегрированных систем
- Основы проектирования интегрированных систем

Далее в таблице указаны разделы в хронологическом порядке в соответствие с последовательностью изучения, ориентировочное время на усвоение разделов, материалы УМК, литература и особенности изучения. Для изучения дисциплины на базовом уровне указаны основные литературные источники, приведенные с указанием главы, в которой рассмотрены соответствующие вопросы Помеченные звездочкой источники рекомендуются для углубленного изучения дисциплины. При изучении каждого раздела рекомендуется использовать конспект лекций, материалы УМК, перечисленные в таблице, указанные литературные источники. Проверить результат изучения можно с помощью контрольно-измерительных материалов по дисциплине.

№ п/п	Раздел	Часы	Использование материалов УМК и ОС	Литература	Особенности изучения
1	Теория интегрированных систем	5	1.Лекции 1.1-1.4. 2. Методические указания к практическим работам 1,2. 3. Текущий контроль знаний 4.Вопросы к зачету	1. Методология разработки интеллектуально-исследовательских систем моделирования и оценки параметров композиционных материалов 2.* Базы данных.	Изучение данного раздела предусматривает овладение понятийным аппаратом теории интегрированного подхода и интегрированных систем. Следует обратить внимание на понятия: система, интегрированные системы, база данных. Данный материал служит основой для описания практических задач и разработки интегрированных систем.
2	Основы проектирования интегрированных систем	30	1.Лекции 2.1–2.4 2.Методические указания к практической работе3,4. 3.Примеры выполнения практических заданий. 4. Текущий контроль знаний 5.Вопросы к зачету»	1. *Системное проектирование интегрированных АСУ ГПС машиностроения 2.Базы данных.	При изучении данного раздела важно обратить внимание на освоение различных методов разработки интегрированных систем, а также приобрести навыки построения баз данных и систем электронного документооборота

Обеспеченность методическими указаниями для проведения практических занятий

Номер практического занятия	Наименование методического руководства
Практ. работа №1 «Автоматизация решения задачи распределения ресурсов»	Автоматизация решения задачи распределения ресурсов
Практ. работа №2 «Автоматизация решения транспортной задачи»	Автоматизация решения транспортной задачи
Практ. работа №3 «Имитационное моделирование процессов»	Имитационное моделирование процессов
Практ. работа №4 «Принятие решений на основе прецедентов»	Принятие решений на основе прецедентов

Конспект лекций по дисциплине

Интегрированные системы менеджмента качества

Концепция интегрированных систем

Многие организации в своей деятельности сталкивается с перекрестными потоками излишней информации. Часто сложно, а порою просто невозможно в этой информационной избыточности, тем более при неэффективных методах обработки данных, найти и выделить критерии отбора необходимой в данный момент информации, по которой можно выявить малейшие признаки, импульсы и симптомы в развитии фирмы. На основе анализа первичных показателей обнаруженные закономерности, тенденции позволят высшему руководству принимать текущие решения, разрабатывать тактику развития фирмы, профессионально заниматься финансовым анализом, стратегическим планированием и т.д.

Одним из самых эффективных решений проблемы "информационного хаоса" для организаций, уверенных в завтрашнем дне и желающих упрочить свои конкурентные позиции является системная интеграция - как комплексное решение задач, встающих перед ней.

Интегрированная система обеспечивает:

1) коллективный доступ десятков и сотен пользователей к единой базе
2) on-line режим работы с удаленными структурными единицами
3) развитую систему разграничения прав доступа и реальную защиту данных на уровне процедур и функций
4) безопасную и надежную работу системы в целом
5) надлежащее быстродействие и т.д.

Свойства интегрированной системы:

6) Все системы комплекса информационно связаны между собой, реализуя принцип "однократный ввод - многократное использование".
7) Все системы комплекса выполнены в едином стиле по единой идеологии, реализуя принцип концептуальной целостности.
8) Все типовые автоматизированные рабочие места реализуют принцип функциональной полноты, обеспечивая своим пользователям доступ ко всем необходимым им функциям комплекса.

Интегрированные или федеративные системы и мультибазы данных

Направление интегрированных или федеративных систем неоднородных БД и мульти-БД появилось в связи с необходимостью комплексирования систем БД, основанных на разных моделях данных и управляемых разными СУБД.

Основной задачей интеграции неоднородных БД является предоставление пользователям интегрированной системы глобальной схемы БД, представленной в некоторой модели данных, и автоматическое преобразование операторов манипулирования БД глобального уровня в операторы, понятные соответствующим локальным СУБД. В теоретическом плане проблемы преобразования решены, имеются реализации.

При строгой интеграции неоднородных БД локальные системы БД утрачивают свою автономность. После включения локальной БД в федеративную систему все дальнейшие действия с ней, включая администрирование, должны вестись на глобальном уровне. Поскольку пользователи часто не соглашаются утрачивать локальную автономность, желая тем не менее иметь возможность работать со всеми локальными СУБД на одном языке и формулировать запросы с одновременным указанием разных локальных БД, развивается направление мульти-БД. В системах мульти-БД не поддерживается глобальная схема интегрированной БД и применяются специальные способы именования для доступа к объектам локальных БД. Как правило, в таких системах на глобальном уровне допускается только выборка данных. Это позволяет сохранить автономность локальных БД.

Как правило, интегрировать приходится неоднородные БД, распределенные в вычислительной сети. Это в значительной степени усложняет реализацию. Дополнительно к собственным проблемам интеграции приходится решать все проблемы, присущие распределенным СУБД: управление глобальными транзакциями, сетевую оптимизацию запросов и т.д. Очень трудно добиться эффективности.

Как правило, для внешнего представления интегрированных и мульти-БД используется (иногда расширенная) реляционная модель данных. В последнее время все чаще предлагается использовать объектно-ориентированные модели, но на практике пока основой является реляционная модель. Поэтому, в частности, включение в интегрированную систему локальной реляционной СУБД существенно проще и эффективнее, чем включение СУБД, основанной на другой модели данных.

Интегрированная аналитика.

За последние десять лет крупные компании вкладывали большие средства, заменяя свои системы обработки транзакций ERP-системами (Enterprise Resource Planning, ERP - системы Планирования ресурсов предприятия).

С другой стороны, большое значение уделялось разработке Хранилищ и/или витрин данных, позволяющих агрегировать и представлять данные и оказывающих существенную поддержку в принятии решений. Часто такие проекты выполнялись параллельно, однако при этом в ERP-системах никак не использовались возможности и преимущества Хранилищ данных.

В результате многие фирмы, потратившие миллионы долларов на ERP-решения, остались неудовлетворенными, так как не могут своевременно получить из систем обработки транзакций агрегированные данные. Следующее поколение ERP-систем должно учесть эту проблему.

Развитие аналитических приложений

В 90-е годы началось активное развитие ERP-систем. Это явление определялось тремя основными рыночными тенденциями:

необходимостью решения проблемы 2000-го года (Y2K);

принятием реинжиниринга бизнес-процессов в качестве основной стратегии;

наличием функциональных и технических достижений крупнейших поставщиков ERP-систем.

До начала девяностых подобное программное обеспечение выполнялось на заказ и предназначалось для управления конкретным видом деятельности, начиная оборудованием и заканчивая торговлей и финансами. Программы (как одного производителя, так и разных) часто плохо интегрировались. При этом большинство пакетов работали только на мейнфреймах, и, следовательно, не использовали возможности активно развивающейся архитектуры "клиент-сервер", в частности технологию распределенных вычислений. Наличие большого количества программ, выполненных на заказ, создавало серьезную проблему: такие приложения было невозможно интегрировать в новую, более сложную среду.

С появлением интегрированных ERP-систем на базе архитектуры "клиент-сервер" многие предприятия ощутили, как возросла эффективность вложения средств в программное обеспечение - в частности, из-за снижения стоимости обработки транзакций. Однако вопросам качества данных, необходимых для принятия решений, в этих системах не придавалось особого значения. Это сохраняло негативное отношение со стороны управленческого аппарата компаний, поскольку новые программные продукты не обеспечивали надлежащих возможностей анализа и составления отчетов. В англоязычной литературе даже появился термин "data (in) jail" - "данные в тюрьме" или "тюрьма для данных", который наглядно отразил ограниченные возможности некоторых ERP-систем.

Чтобы избежать подобных недоразумений, многие производители программ планирования ресурсов предприятия объединились с поставщиками Хранилищ данных, предложив своим клиентам ускорители (accelerators) для создания пользовательских витрин данных. В некоторых случаях (как правило для решения задач логистики, сбыта или административной отчетности) применялись узкоспециализированные средства отчетности, дополняющие функции основного приложения. Основной недостаток и того и другого подхода состоял в том, что при наличии интегрированной среды обработки транзакций средства создания отчетности работали порознь и не подходили для предприятия в целом.

В конце 90-х многие организации начали модернизацию своих ERP-систем, пытаясь интегрировать их с имеющимися хранилищами данных. В результате было обнаружено, что для

поддержки данных, доступных на тот момент в ERP-приложениях, была необходима существенная доработка хранилищ. С другой стороны, стоимость обслуживания нескольких приложений для создания отчетов возрастала, и все острее вставал вопрос о получении точных и согласованных данных. Попытки применять ERP-продукты в целях, для которых они не были предназначены изначально (например для оперативного формирования отчетов и запросов), привели к падению их производительности.

В результате слияния двух рыночных сил (поставщиков ERP и Хранилищ данных), а также развития технологии, появилась серьезная потребность в интегрированном подходе к управленческой отчетности и анализу, для которого необходима информация, получаемая из цепочки начисления стоимости в масштабе всей компании. Ценность этой информации возрастает при использовании расширенных средств анализа, обозначаемых в отделе консалтинга фирмы Price Waterhouse (PwC Consulting) специальным термином "интегрированная аналитика" (iAnalytics , integrated analytics).

Потребность в интегрированной аналитике

Интегрированная аналитика объединяет данные нескольких систем: ERP, управления взаимодействием с заказчиками (CRM - customer relationship management), управления человеческими ресурсами, финансами, цепочкой поставок и электронной коммерцией. Эта технология дает возможность расширенной аналитической обработки информации, позволяя компаниям быстро реагировать на постоянно изменяющуюся ситуацию на рынке. Интегрированная аналитика:

объединяет информацию, получаемую из цепочки начисления стоимости в масштабе всей компании;

дает возможность индивидуального выбора методов Business Intelligence для каждого из пользователей системы;

включает в себя самые современные аналитические модели, предназначенные для поддержки принятия решений.

Интегрированная аналитика обеспечивает предприятия необходимыми типами отчетностей и инструментальными средствами для принятия решений, устраняя ограничения, накладываемые EPR-системой. Например, финансовая информация представлена во многих ERP-продуктах в транзакционной форме, а пользователям нужен быстрый доступ к ней и возможность анализа на различных уровнях детализации. Кроме того, в традиционных ERP-системах применяются реляционные базы, которые структурированы для эффективной обработки входных данных, имеющих одномерное представление. В принципе, допустимо и многомерное представление, но оно требует высокой технической квалификации, а производительность в оперативном режиме часто оказывается невысокой.

Те же данные в многомерном представлении доступны в аналитических приложениях, которые ориентированы как раз на создание многомерных отчетов. Хранилища данных служат этой цели самостоятельно и независимо от ERP-решений. Такие системы состоят, как правило, из трех компонентов:

уровня извлечения, преобразования и загрузки данных (ETL - extract, transform and load), предназначенного для переноса в Хранилище данных информации в соответствующем формате;

репозитория, включающего оперативный источник рабочей информации (ODS-operational data store), а также Хранилище и/или витрины данных;

аналитического уровня (уровня отчетности), на котором конечный пользователь определяет тип данных, которые нужно извлечь из репозитория, а также инструменты, выполняющие анализ (иногда их называют аналитическими приложениями).

До недавнего времени многие компании создавали интерфейсы, позволяющие соединить ERP-системы с самостоятельными аналитическими приложениями. Однако с учетом возникшего спроса на такие решения, возможности интеграции были расширены: большинство крупных производителей ERP-систем дополнили базовые архитектуры встроенными аналитическими возможностями.

Роль хранилищ данных

Объединение данных о финансовом состоянии компании, ее служащих, заказчиках и поставщиках в единое представление является сложнейшей задачей, и ее решение затрагивает, как правило, множество исходных систем. Например, в CRM-системе информация о сотруднике клиентской службы и его взаимосвязи с конкретным заказчиком (группой заказчиков) может быть отражена одним способом (по виду продукции). Та же самая информация в системе управления человеческими ресурсами или в финансовой системе будет представлена другим способом (по географии и по юридическому лицу соответственно). В рамках Хранилищ данных подобное несоответствие успешно разрешается.

При размещении информации в Хранилищах интегрированная аналитика предоставляет в рамках ERP-среды целый ряд дополнительных преимуществ. Назовем некоторые из них:

предоставление полной и согласованной информация о финансах, заказчиках, сотрудниках и поставщиках;

возможность установить показатели, через которые выражается планируемая и достигнутая производительность;

применение общего набора инструментов и инфраструктуры для всех ранее разрозненных программных средств;

повышение эффективности за счет устранения проблем согласования, а также уменьшения количества используемых систем и интегрированных инструментов.

Новые ERP-решения

Подходы к реализации принципов интегрированной аналитики у поставщиков ERP-систем весьма разные. Одни предоставляют в комплекте с ERP-продуктом инструментарий и ускорители для реализации аналитических средств под нужды конкретного заказчика. Другие создают уже готовые приложения для основных функций деятельности. Лишь некоторые полностью охватывают концепцию интегрированной аналитики, предоставляя помимо ERP-продукта готовый бизнес-контент (predelivered business content) и дополнительные приложения, такие как CRM, карты сбалансированных показателей, средства визуализации данных, планирования, составления бюджета и управления сценариями.

Вместе с тем, многие поставщики Хранилищ и приложений Business Intelligence реализовали продукты, интегрированные с ERP-системами. Однако при появлении новых систем или выходе их очередных версий в некоторые продукты потребуется вносить изменения, в результате чего стоимость поддержки сложной аналитики для конкретных отраслей может оказаться чрезмерной.

И хотя отдельные поставщики, пытаясь получить статус производителя интегрированной аналитики, предлагают решения, значительно превосходящие обычные Хранилища данных, они могут рассчитываòь лишь на то, что их продукты будут относить к первому или второму поколению ERP-аналитики или рассматривать в ряду дополнительных инструментов для ERP-систем, таких как порталы, ETL и средства создания презентаций.

В последнее время крупным компаниям-производителям, таким как SAP и PeopleSoft, удалось достичь неплохих результатов. Их аналитические решения можно отнести ко второму поколению, а в отдельных проблемных областях они приблизились к третьему уровню, поставляя готовые аналитические средства для конкретных отраслей экономики и сфер бизнеса.

Рассмотрим, как удается этим фирмам удовлетворить спрос на интегрированную аналитику, и приведем краткий обзор их продуктов.

SAP

Фирма SAP вышла на рынок Хранилищ данных, выпустив продукт под названием SAP Business Information Warehouse (BW). Среди его компонентов - сотни предопределенных схем БД (InfoCubes), программы извлечения данных, а также бизнес-контент, представленный интерактивными отчетами и встроенными ключевыми показателями эффективности (KPIs - key performance indicators). Для Хранилища данных поддерживаются коды извлечения (extraction codes), базы данных и уровень представления, а также поставляется набор аналитических приложений. За счет интегрирования различных функций внутри одного приложения существенно снижается стоимость его эксплуатации.

После оценки заказчиками первых версий BW, фирма SAP решила существенно расширить разработку бизнес-контента, который является наиважнейшей частью программного решения в рамках концепции интегрированной аналитики. Развитие бизнес-контента оказалось основным критерием оценки при рассмотрении приложений этого класса.

В 1999 году вышла обновленная версия BW (Version 1.2 b) - базовое Хранилище фирмы SAP. В этой системе отсутствовал источник операционных данных (ODS - operational data store) для долговременного хранения детализированных данных, хотя и был реализован некоторый бизнес-контент и базовый уровень представления.

В версии 2.0 b эти пробелы в архитектуре частично были восполнены: появилась аналитика, ориентированная на конкретные отрасли экономики, в частности приложения для перспективного планирования и оптимизации (APO - advanced planning and optimization), стратегического управления предприятием (SEM - strategic enterprise management) и для CRM. В следующей версии количество предопределенных схем (InfoCubes) увеличилось до 260, а также был добавлен дополнительный бизнес-контент.

В версии BW, вышедшей в 2001 году (Version 3.0a), количество предопределенных OLAP-отчетов для 14 различных отраслей экономики возросло до 1400. На сегодняшний день BW представляет собой законченный продукт, реализующий все функции Хранилища и необходимые аналитические возможности.

С помощью сложных встроенных процедур извлечения, которые позволяют хранить и поддерживать данные SAP, можно ускорить разработку бизнес-контента и сократить затраты на создание и использование BW.

PeopleSoft

Компания PeopleSoft обратилась к концепции интегрированной аналитики еще четыре года назад. В седьмой версии (Version 7.x) к пакету приложений PeopleSoft была добавлена серия продуктов для управления эффективностью предприятия (EPM - Enterprise Performance Management). С самого начала модуль EPM был интегрирован в архитектуру приложений PeopleSoft, в нем используются все оригинальные инструменты разработки и архитектурные стандарты.

Фирма постоянно расширяла возможности EPM, продолжая при этом разрабатывать основные составляющие блоки ERP-архитектуры. На сегодняшний день EPM состоит из нескольких ключевых компонентов:

слоя извлечения, преобразования и загрузки данных (ETL);

Enterprise Warehouse (Хранилища данных предприятия), состоящего из ODS, Хранилища и витрин данных;

аналитических инструментов для обработки данных;

аналитических приложений, в том числе ведения бюджета (Budgeting), планирования (Planning), а также карты сбалансированных показателей (Balanced Scorecard);

поддержки средств ETL, аналитики и отчетности "третьих" фирм;

Два основных компонента EPM - ETL-инструменты и Enterprise Warehouse. В качестве ETL-средства используется приложение компании Informatica, которое загружает данные из различных источников (PeopleSoft и других фирм) и переносит их в специальные EPM-таблицы. С самого начала были разработаны схемы преобразования данных для приложений PeopleSoft, что упростило интеграцию продуктов.

Продукт Enterprise Warehouse поддерживает данные о финансовом состоянии, человеческих ресурсах, снабжении и клиентах. Обеспечив таким образом поддержку работы всего предприятия, PeopleSoft создала продукт, в котором реализована стратегия Хранилища данных и интегрированная аналитика. Возможности этой системы выходят за рамки функций ERP-приложения: например, предусмотрен анализ продаж по продуктам, клиентам и регионам с необходимой детализацией по каждому измерению. Такой анализ позволяет оценить:

уровень продаж некоторой группы товаров по отдельным регионам и продавцам;

стоимость проданных изделий определенного вида или товаров, реализованных конкретным продавцом;

комиссионные, выплачиваемые за реализацию товаров, по группе изделий и по продавцам;

доходность по видам товаров и продавцам.

За счет поддержки широкого диапазона межфункциональных данных компании PeopleSoft удается создать аналитические приложения, удовлетворяющие разнообразным потребностям заказчиков в различных сферах коммерческой деятельности и отраслях экономики. Одними из первых инструментов этого типа были Balanced Scorecard (Карта сбалансированных показателей) и Activity-Based Management (Управление деловыми операциями) - ABM.

Карта сбалансированных показателей (Balanced Scorecard) предназначена для разработки и управления стратегией и показателями эффективности деятельности всего предприятия, к которым относятся: объем продаж, оплата сотрудников, сохранение клиентов и производительность поставщиков. Кроме того, по карте сбалансированных показателей можно оценить производительность как отдельных сотрудников, так и групп. Модуль ABM используется для оценки стоимости всех деловых операций, а также сложного стоимостного распределения, которое необходимо для определения доходности деятельности на разных уровнях (по предприятию, продукту, клиенту и т.п.).

Позднее фирма создала дополнительные аналитические приложения - Financials (Финансы) и Workforce (Персонал). Финансовый анализ представлен в модулях Funds Transfer Pricing (Ценообразование на перечисление средств), Risk Weighted Capital (Оценка рисков вложения капитала) и Asset Liability Management (Управление имущественными обязательствами). Для анализа работы штата сотрудников создан модуль Workforce Planning and Rewards (Планирование рабочей деятельности и оплаты труда). Дополняется интегрированное аналитическое решение приложениями для работы с заказчиком (Customer) и анализом цепочки поставок (Supply Chain Analytics).

Что касается отчетности, то в EPM обеспечивается доступ к Hyperion Essbase, Cognos PowerPlay и Business Analysis Modeler (BAM) - средству многомерного анализа и создания отчетов.

В версии 8.3 PeopleSoft предложила новый продукт для анализа краткосрочного и долгосрочного планирования, ведения бюджета и прогнозирования. С помощью этого приложения моделируется деятельность компании и в форме отчетов по различным финансовым и нефинансовым показателям (в частности по бухгалтерским балансам и отчетам о движении денежных средств и о доходах)составляются прогнозы деловой конъюнктуры. В нем используется источник операционных данных для поддержки оперативной отчетности и интеграции с новым инструментом многомерного анализа (BAM).

Компания PeopleSoft продолжает развивать свой продукт, ведется работа по внедрению традиционных ERP-функций в EPM. Например, как и в приложении PeopleSoft General Ledger (GL), в EPM теперь предоставляются функции распределения затрат; новая версия модуля Budgeting (Бюджетирование) основана на обновленной EPM архитектуре. В следующих выпусках продуктов фирмы PeopleSoft ожидается еще более полная интеграция ERP- и EPM-функций.

Будущее ERP на рынке аналитических приложений

Чтобы выжить и победить в борьбе на современном рынке, поставщики ERP-систем вынуждены совершенствовать методы предоставления информации и расширять аналитические средства.

Огромный поток информации вынуждает руководителей и менеджеров "держать руку на пульсе" своей компании, а для этого им необходима своевременная и точная информация.

Аналитические возможности продуктов становятся важным конкурентным преимуществом, так как пока продукты ERP-поставщиков отличаются в основном по возможностям обработки транзакций. Кроме того, необходимость вложения средств в ERP-системы на сегодняшний день связана уже не с решением проблемы 2000 года и реинжинирингом бизнес-процессов, а с извлечением выгоды из информационных ресурсов организаций.

Наконец, появление новых ERP-модулей (как, например, CRM, управление поставками и интерактивное планирование) потребовало быстрого доступа к интегрированным данным.

Очевидно, что приложения, разрабатываемые для конкретных пользователей, уходят в прошлое, и их место занимают готовые продукты, предназначенные для управления ресурсами предприятия. Крупные поставщики аналитических ERP-приложений четко определили, в каком направлении нужно двигаться. Однако на пути к реализации концепции интегрированной аналитики выиграют те фирмы, которым удастся создать системы поддержки принятия решений по разумной цене.

И здесь основными конкурентами являются производители ERP-решений со встроенной аналитикой и поставщики аналитических приложений, интегрированных с ERP-системами. Будущее покажет, кто победит.

Основы создания интегрированных информационных систем

Методы проектирования информационных систем

Индустрия разработки автоматизированных информационных систем управления родилась в 50-х - 60-х годах и к концу века приобрела вполне законченные формы.

На рынке интегрированных систем для крупных корпораций и финансово-промышленных групп на сегодня можно выделить два основных субъекта: это рынок банковских систем (БС) и рынок корпоративных систем промышленных предприятий. Не смотря на сильную взаимосвязь этих двух рынков систем, предлагаемые на них решения пока еще не достаточно интегрированы между собой, чего следует ожидать в недалеком будущем.

В дальнейшем под Автоматизированной Банковской Системой (АБС) будем понимать комплекс аппаратно-программных средств реализующих мультивалютную информационную систему, обеспечивающую современные финансовые и управленческие технологии в режиме реального времени при транзакционной обработке данных.

Под Автоматизированной Информационной Системой промышленного предприятия (АСУ КТП) будем понимать комплекс аппаратно-программных средств реализующих мультикомпонентную информационную систему, обеспечивающую современное управление процессами принятия решений, проектирования, производства и сбыта в режиме реального времени при транзакционной обработке данных.

На сегодня существуют нескольких методов построения автоматизированных информационных систем (АИС), среди которых можно выделить следующие:

Метод "снизу-вверх".

Менталитет российских программистов сформировался именно в крупных вычислительных центрах (ВЦ), основной целью которых было не создание тиражируемых продуктов, а обслуживание сотрудников конкретного учреждения. Этот подход во многом сохранялся и при автоматизации и сегодня. В условиях постоянно изменяющихся законодательства, правил ведения производственной, финансово-хозяйственной деятельности и бухгалтерского учета руководителю удобно иметь рядом посредника между спущенной сверху новой инструкцией и компьютером. С другой стороны, программистов, зараженных "вирусом самодеятельности", оказалось предостаточно, тем более что за такую работу предлагалось вполне приличное вознаграждение.

Создавая свои отделы и управления автоматизации, предприятия и банки пытались обустроиться своими силами. Однако периодическое "перетряхивание" инструкций, сложности, связанные с разными представлениями пользователей об одних и тех же данных, непрерывная работа программистов по удовлетворению все новых и новых пожеланий отдельных работников и как следствие - недовольство руководителей своими программистами несколько остудило пыл как тех, так и других. Итак, первый подход сводился к проектированию "снизу-вверх". В этом случае, при наличии квалифицированного штата программистов, вполне сносно были автоматизированы отдельные, важные с точки зрения руководства рабочие места. Общая же картина "автоматизированного предприятия" просматривалась недостаточно хорошо, особенно в перспективе.

Метод "сверху-вниз".

Быстрый рост числа акционерных и частных предприятий и банков позволил некоторым компаниям увидеть здесь будущий рынок и инвестировать средства в создание программного аппарата для этого растущего рынка. Из всего спектра проблем разработчики выделили наиболее заметные: автоматизацию ведения бухгалтерского аналитического учета и технологических процессов (для банков это в основном - расчетно-кассовое обслуживание, для промышленных предприятий - автоматизация процессов проектирования и производства, имеется в виду не конкретных станков и т.п., а информационных потоков). Учитывая тот факт, что ядром АИС безусловно является аппарат, обеспечивающий автоматизированное ведение аналитического учета, большинство фирм начали с детальной проработки данной проблемы. Системы были спроектированы "сверху", т.е. в предположении что одна программа должна удовлетворять потребности всех пользователей.

Сама идея использования "одной программы для всех" резко ограничила возможности разработчиков в структуре информационных множеств базы данных, использовании вариантов экранных форм, алгоритмов расчета и, следовательно, лишила возможности принципиально расширить круг решаемых задач - автоматизировать повседневную деятельность каждого работника. Заложенные "сверху" жесткие рамки ("общие для всех") ограничивали возможности таких систем по ведению глубокого, часто специфического аналитического и производственно - технологического учета. Работники проводили эту работу вручную, а результаты вводили в компьютер. При этом интерфейс каждого рабочего места не мог быть определен функциями, возложенными на пользователя, и принятой технологией работы. Стало очевидно, что для успешной реализации задачи полной автоматизации банка следует изменить идеологию построения АИС.

Принципы "дуализма" и многокомпонентности.

Развитие банковских структур и промышленных предприятий, увеличение числа филиалов, рост количества клиентов, необходимость повышения качества обслуживания предъявляли к автоматизированным системам новые требования. Новый подход к проектированию АИС заключается в сбалансированном сочетании двух предыдущих. В первую очередь это относилось к идеологии построения ядра системы: "Автоматизированная бухгалтерия - аналитический учет".

Для банковских структур это дало: с одной стороны, в ядре системы сохранялась возможность работы "от лицевого счета", с автоматическим формированием соответствующих бухгалтерских проводок, с другой стороны, отменялись жесткие требования работы только с лицевыми счетами. Появилась возможность ведения бухгалтерского учета по балансовым счетам любого порядка без углубления до уровня лицевых счетов клиентов. При этом ведение аналитического учета по лицевым счетам клиентов опускалось на уровень специализированного программного обеспечения (СПО), установленного на рабочих местах банковских работников (контролеров, кредитных бухгалтеров, инспекторов и т. д.). Таким образом, принципиальное отличие нового подхода к созданию АБС заключается в идее распределения плана счетов по уровням экспертизы. При этом и сам справочник плана счетов с соответствующими описаниями, и информационное множество клиентов проектировались по принципу распределенной базы данных. Результатом этого явилось:

формирование всех необходимых бухгалтерских проводок, уже агрегированных по балансовым счетам, и автоматическая их передача в базу данных "Автоматизированной бухгалтерии";

реализация специфических требований каждого банковского работника, в том числе по формированию произвольных отчетов и справок, мемориальных ордеров, операционных дневников; выполнение любых вспомогательных и технологических расчетов и пр.

С использованием гибкой системы настроек СПО (компонентов АБС) появилась реальная возможность адаптации программного аппарата к практически любым условиям и различным требованиям инструктивных материалов и правилам работы, принятым либо в вышестоящей организации, либо в данном банковском учреждении. Кроме того, при многокомпонентной схеме организации АБС при проведении модернизации одного из компонентов центральная

часть (ядро) АБС и другие ее компоненты не затрагивались, что значительно повышало надежность, продолжительность жизни автоматизированной системы и обеспечивало наиболее полное выполнение требуемых функций.

Двойственный подход к формированию ежедневного баланса лег в основу т.н. "принципа дуализма" - одного из важных принципов построения современных банковских систем. Реализация принципа дуализма неизбежно требовала построения АБС нового поколения в виде программных модулей, органически связанных между собой, но в то же время способных работать и автономно.

Задача проектирования АИС промышленных предприятий более сложна, т.к. характер обрабатываемой информации еще более разнороден и сложно формализуем. Однако и здесь можно выделить основную модель работы - это работа "от кода проекта". В общем случае код проекта представляет собой аналог (функциональный) лицевого счета, он имеет определенную разрядность, порядок (т.е. конкретная группа цифро-буквенного обозначения характеризует деталь, сборочную единицу, изделие и их уровень взаимосвязи). Причем конкретная часть кода характеризует технологические, конструкторские, финансовые и др. документы. Все это регламентируется соответствующими ГОСТами (аналог инструкций ЦБ для банков), поэтому может быть формализовано. При этом модульный подход к реализации АИС в этом случае еще более важен.

Двойственный подход к формированию ежедневного производственного плана лег в основу т.н. "принципа дуализма" для АИС промышленных предприятий. Реализация принципа дуализма неизбежно также требовала построения АИС предприятий нового поколения в виде программных модулей, органически связанных между собой, но в то же время способных работать и автономно.

Такая многокомпонентная система обеспечивала соблюдение основополагающего принципа построения автоматизированных информационных систем - отсутствия дублирования ввода исходных данных. Информация по операциям, проведенным с применением одного из компонентов системы, могла быть использована любым другим ее компонентом. Модульность построения АИС нового поколения и принцип одноразового ввода дают возможность гибко варьировать конфигурацией этих систем. Так, в банках, имеющих разветвленную филиальную сеть и не передающих данные в режиме реального времени, установка всего СПО во всех филиалах не всегда экономически оправдано. В этих случаях возможна эксплуатация в филиалах ПО общего назначения, предназначенного для первичного ввода информации и последующей автоматизированной обработки данных в СПО, установленном в головном офисе банка. Такая структура дает возможность органически включить в АБС нового поколения компонент для создания хранилища данных, разделяя системы оперативного действия и системы поддержки принятия решения.

Кроме того, одно из достоинств принципа многокомпонентности, являющегося базовым при создании АИС нового поколения, состоит в возможности их поэтапного внедрения. На первом этапе внедрения устанавливаются (или заменяются уже устаревшие) компоненты системы на те рабочие места, которые нуждаются в обновлении ПО. На втором этапе происходит развитие системы с подсоединением новых компонентов и отработкой межкомпонентных связей. Возможность применения такой методики внедрения обеспечивает ее достаточно простое тиражирование и адаптацию к местным условиям. Таким образом, автоматизированная информационная система нового поколения - это многокомпонентная система с распределенной базой данных по уровням экспертизы.

Что же заставляет банки разрабатывать предприятия и банки свои АИС собственными силами:

Во-первых, это конечно относительно низкая стоимость таких разработок (по сравнению с покупными). Как правило, к существующим подразделениям департамента информатизации, таким как: управление эксплуатации, управление эксплуатации вычислительной сети и средств связи, экспертно-аналитическое управление (постановка задач), добавляется лишь новая структура: управление развития и разработки АИС, что, как правило, не влечет за собой

больших финансовых затрат.

Во-вторых, собственная разработка - это максимальная ориентация на реализацию бизнес - процессов предприятия или банка, его уникальных финансовых и управленческих технологий, складывающихся годами.

В третьих, это позволяет обеспечивать значительно более высокий уровень безопасности и независимости от внешних факторов.

В четвертых, оперативная реакция на изменения правил игры на рынке.

Вместе с тем при собственной разработке необходимо решить целый комплекс организационно-технических задач, которые позволили бы избежать ошибочных решений:

Во-первых, правильный выбор архитектуры построения вычислительно-коммуникационной сети и ориентация на профессиональные СУБД.

Во-вторых, использование при разработке современного инструментария (CASE средства, эффективные средства разработки: Delphi, Designer2000, Developer2000, SQL-Stations и т.п.).

В третьих, мультизадачная инфраструктура разработки проекта, когда конкретный модуль АИС ведет группа разработчиков с взаимосвязанным перечнем задач, построенная на принципах полной взаимозаменяемости, т.е. функционирование данного модуля АИС и его развитие не связано с одним конкретным разработчиком.

В четвертых, применение эффективных организационно-технических средств по управлению проектом и контролю версий АИС.

Только при соблюдении этих основных положений можно рассчитывать, что собственная разработка окажется конкурентной и эффективной. В противном же случае можно столкнуться с эффектом "неоправданных ожиданий" - это в лучшем случае, а в крайнем случае вообще задуматься о смене АИС. При этом, смена АИС может вызвать как непосредственно смену клиентских модулей и табличной структуры БД, так и потребовать замены серверного и клиентского аппаратного и общесистемного программного обеспечения, включая СУБД, а это дело не дешевое. Поэтому очень важно при выборе варианта реализации АИС сразу решить вопрос о возможностях экспорта/импорта данных в создаваемой системе. При правильном решении данного вопроса смена АИС, если в ней все-таки возникнет необходимость, произойдем практически безболезненно для функциональных подразделений.

В отличие от банковских структур крупные отечественные промышленные предприятия сейчас только подходят к осознанию явной необходимости внедрения и развития корпоративных информационных систем как одной из основных компонент стратегического развития бизнеса. В связи с этим в недалеком будущем можно ожидать расширение рынка корпоративных информационных систем и в последующем его значительно роста. Учитывая тесную интеграцию финансовых и промышленных структур можно полагать, что основой построения корпоративных систем финансово-промышленных групп будут являться, используемые в их финансовых учреждениях, АБС.

Оптимизированный многопользовательский режим работы с развитой системой транзакционной обработки, что обеспечивает многочисленным пользователям возможность работы с базой данных, не мешая друг другу.

Надежные средства защиты информации (учитывая стандартную трехзвенную архитектуру защиты на уровне сети - на уровне сервера БД - на уровне клиентской ОС).

Эффективные инструменты для разграничения доступа к БД.

Поддержка широкого диапазона аппаратно - программных платформ.

Реализация распределенной обработки данных.

Возможность построения гетерогенных и распределенных сетей.

Развитые средства управления, контроля, мониторинга и администрирования сервера БД.

Поддержка таких эффективных инструментариев, как: словари данных, триггеры, функции, процедуры, пакеты и т.п.

Все выше перечисленное обусловило широкое распространение решений на базе профессиональных СУБД в крупных коммерческих банках и промышленных корпорациях. По экспертным оценкам по числу установок лидируют СУБД Oracle, Informix, Sybase. Несмотря на

это в большинстве средних и малых банках и предприятиях по-прежнему, ориентируются на решения на базе АИС третьего и даже второго поколения. Какие же основные "мнимые" стереотипы пока не позволяют этим структурам ориентироваться на использования профессиональных СУБД при построении своих АИС:

"ПРОТИВ" - Относительно высокая дороговизна профессиональных СУБД

"ЗА" - Как правило, поставщиками практически всех профессиональных СУБД сейчас предлагаются масштабируемые решения, т.е. например, Enterprise Database - для крупных систем и WorkGroup Database - для средних и малых систем, причем цена последних сравнима с ценами на локальные СУБД.

"ПРОТИВ" - Профессиональные СУБД предъявляют высокие требования к аппаратной платформе.

"ЗА" - С резким ростом производительности Intel-ориентированных аппаратных платформ большинство производителей профессиональных СУБД выпустила свои версии и под Intel-сервера, в том числе и под ОС LINUX, а учитывая что LINUX при всей своей мощности UNIX системы практичсеки беспланая ОС, то и решение на ее основе как правило не повлечет больших финансовых затрат. Это позволяет при построении системы ориентироваться не только на высокопроизводительные многокластерные RISC сервера, но и использовать серверные Intel-платформы.

"ПРОТИВ" - Профессиональные АИС сложны и дороги в администрировании.

"ЗА" - Как правило, сложность администрирования зависит от конкретной АИС. Кроме этого, при эксплуатации АИС в многопрофильном банке или предприятии на UNIX платформе снимает многие проблемы, возникающие на местах, за счет широких возможностей удаленного администрирования из центра.

"ПРОТИВ" - Разработки АИС на промышленной платформе слишком дороги.

"ЗА" - Проектирование современных интегрированных систем - процесс трудоемкий, требующей высокой квалификации разработчиков. Все это находит отражение в цене и объективно делает АИС нового поколения более дорогими, но все же сравнимыми по стоимости с их предшественниками.

"ПРОТИВ" - Внедрение систем на профессиональной платформе процесс затяжной и дорогостоящий.

"ЗА" - Затяжка внедрения, как правило, обусловлена либо недостатком опыта фирмы поставщика по установке таких систем, либо недостаточной готовностью самого внедряемого продукта. Ориентировочный срок установки типовой АИС четвертого поколения под СУБД Oracle при отлаженном технологическом процессе составляет несколько недель.

"ПРОТИВ" - Сопровождение систем на базе профессиональной платформы неоправданно дорого, а качественные характеристики такой АИС оставляют желать лучшего.

"ЗА" - Во многом это предубеждение сложилось на основании опыта эксплуатации АИС зарубежного производства. Можно указать целый ряд случаев, когда зарубежные фирмы поставщики либо отказывались своевременно вносить изменения, обусловленные новыми инструкциями ЦБ, либо требовали за эти изменения неоправданно крупные суммы. Однако это совсем не относится к отечественным системам нового поколения, изначально рассчитанным на изменчивое российское законодательство.

Выводы: Анализ рынка показывает, что на сегодня современная АИС должна представлять собой **интегрированный комплекс** аппаратно-программных средств реализующих мультипредметную информационную систему, обеспечивающую современные финансовые, управленческие, проектирующие, производственные и сбытовые технологии в режиме реального времени при транзакционной обработке данных.

В чем основные отличительные особенности корпоративных СУБД. Во-первых, они были изначально направлены на создание интегрированных, многопользовательских систем, имея в своем распоряжении развитые словари данных, что значительно повышает роль системного анализа и моделирования при проектировании системы. Во-вторых, средства разработки для

данных СУБД оптимизированы для коллективной разработки сложных систем в рамках единой продуманной стратегической линии. Все это обуславливает неуклонно растущее количество успешных внедрений систем на базе профессиональных СУБД.

Этапы разработки автоматизированных информационных систем.

Итак, мы выбрали метод, которым будем руководствоваться при проектировании автоматизированной информационной системы. Теперь нам необходимо спланировать комплекс работ по созданию нашей системы в соответствии с типовыми этапами разработки АИС, краткая характеристика которых приведена в табл.1., а последовательность трансформации бизнес модели в объекты базы данных на рис.1.

Таблица 1.Этапы проектирования АИС и их характеристики.

№	Наименование этапа	Основные характеристики
1	Разработка и анализ бизнес - модели	Определяются основные задачи АИС, проводится декомпозиция задач по модулям и определяются функции с помощью которых решаются эти задачи. Описание функций осуществляется на языке производственных (описание процессов предметной области), функциональных (описание форм обрабатываемых документов) и технических требований (аппаратное, программное, лингвистическое обеспечение АИС). Метод решения: Функциональное моделирование. Результат: 1.Концептуальная модель АИС, состоящая из описания предметной области, ресурсов и потоков данных, перечень требований и ограничений к технической реализации АИС. 2.Аппаратно-технический состав создаваемой АИС.
2	Формализация бизнес - модели, разработка логической модели бизнес -процессов.	Разработанная концептуальная модель формализуется, т.е. воплощается в виде логической модели АИС. Метод решения: Разработка диаграммы "сущность-связь" (ER (Entity-Reationship) - CASE- диаграммы). Результат: Разработанное информационное обеспечение АИС: схемы и структуры данных для всех уровней модульности АИС, документация по логической структуре АИС, сгенерированные скрипты для создания объектов БД.
3	Выбор лингвистического обеспечения, разработка программного обеспечения АИС.	Разработка АИС: выбирается лингвистическое обеспечение (среда разработки - инструментарий), проводится разработка программного и методического обеспечения. Разработанная на втором

		этапе логическая схема воплощается в реальные объекты, при этом логические схемы реализуются в виде объектов базы данных, а функциональные схемы - в пользовательские формы и приложения. Метод решения: Разработка программного кода с использованием выбранного инструментария. Результат: Работоспособная АИС.
4	Тестирование и отладка АИС	На данном этапе осуществляется корректировка информационного, аппаратного, программного обеспечения, проводится разработка методического обеспечения (документации разработчика, пользователя) и т.п. Результат: Оптимальный состав и эффективное функционирование АИС. Комплект документации: разработчика, администратора, пользователя.
5	Эксплуатация и контроль версий	Особенность АИС созданных по архитектуре клиент сервер является их многоуровневость и многомодульность, поэтому при их эксплуатации и развитии на первое место выходят вопросы контроля версий, т.е. добавление новых и развитие старых модулей с выводом из эксплуатации старых. Например, если ежедневный контроль версий не ведется, то в как показала практика, БД АИС за год эксплуатации может насчитывать более 1000 таблиц, из которых эффективно использоваться будет лишь 20-30%. Результат: Наращиваемость и безизбыточный состав гибкой, масштабируемой АИС

Разработка и анализ бизнес-модели

При построении эффективной автоматизированной системы первым этапом является исследование и формализация бизнес-процессов деятельности банка или предприятия. Т.е. описание системы ведения делопроизводства с целью эффективного использования информации для достижения поставленных задач и решения проблем, стоящих перед организацией. Организация работы с документами (будь то платежные или конструкторско-технологические документы) является важной составной частью процессов управления и принятия управленческих решений, существенно влияющей на оперативность и качество управления. Процесс принятия управленческого решения состоит из:

Получения информации;

Переработка информации;

Анализа, подготовки и принятия решения.

Все эти этапы самым тесным образом связаны с документационным обеспечением процессов управления, проектирования и производства. Если на предприятии отсутствует четкая организация работы с документами, то, как следствие этого, закономерно появление документов низкого качества, как в оформлении, так и в полноте и ценности содержащейся в них информации, увеличение сроков их обработки. Это приводит к ухудшению качества управления и увеличению сроков принятия решений и числу неверных решений. С ростом масштабов предприятия и численности его сотрудников вопрос об эффективности документационного обеспечения управления становится все более актуальным. Основные проблемы, возникающие при этом, выглядят примерно так:

руководство теряет целостную картину происходящего;

структурные подразделения, не имея информации о деятельности друг друга, перестают слаженно осуществлять свою деятельность. Неизбежно падает качество обслуживания клиентов и способность организации поддерживать внешние контакты;

это приводит к падению производительности и вызывает ощущение недостатка в ресурсах: людских, технических, коммуникационных и т.д.;

приходится расширять штат, вкладывать деньги в оборудование новых рабочих мест, помещения, коммуникации, обучение новых сотрудников;

для производственных предприятий увеличение штата может повлечь изменение технологии производства, что потребует дополнительных инвестиций;

оказывается, что штат увеличен, производительность упала, производство требует инвестиций, соответственно возникает потребность в увеличении оборотного капитала, что может потребовать новых кредитов и уменьшить плановую прибыль.

В итоге предприятие перестает расти интенсивно и дальнейшее расширение происходит чисто экстенсивным путем за счет ранее созданной прибыли.

Почему же сегодня, когда для организации документооборота (в дальнейшем под этим термином мы будем понимать документооборот любых документов: конструкторских, технологических, финансовых, организационных и т.п.) предлагается множество самых различных средств автоматизации, документооборот часто организован плохо, даже на относительно небольших предприятиях? Ответ, независимо от степени автоматизации предприятия и его типа, может быть один - отсутствие или игнорирование модели организации документооборота неизбежно приведет к тому, что старые проблемы останутся нерешенными. При этом, если по состоянию делопроизводства в организации был "ручной" хаос, то результатом автоматизации будет "компьютерный" хаос.

Когда на Западе, а теперь и в России схлынула первая волна увлечения системами автоматизации документооборота, оказалось, что без должной оценки возможностей пользователя, исследования бизнес - процессов его предприятия трудно ожидать эффекта от внедрения как систем документооборота класса docflow так и, тем более, workflow. При этом совсем неважно, как планируется или уже реализован документооборот: вручную или путем автоматизации с помощью мощных западных либо отечественных пакетов - всегда на первом месте должна быть четкая стратегия, направленная на упорядочение бизнес - процессов. Иначе говоря, прежде чем что-то делать, неплохо было бы ответить на вопрос, кому и почему выгодно выполнять те или иные процессы, имеющие место на предприятии. Проводя в жизнь программу модернизации делопроизводства, важно представлять, какого уровня уже достигло предприятие и какое место ему отводится в модельном пространстве системы документооборота.

Основные понятия электронного документооборота

Документ - это совокупность трех составляющих :

Физическая регистрация информации.

Форма представления информации

Активизация определенной деятельности.

Именно некоторая деятельность и превращает информацию в документ. Но документ перестает существовать, если в дальнейшем не подразумевает процедуры обработки. При этом форма документа тесно связана с характером дальнейшей деятельности, она порождает

необходимость документов. Так родилась бюрократия- неизбежный спутник цивилизации.

Документ [4] - слабоструктурированная совокупность блоков или объектов информации, понятная человеку. В общем случае обойтись без документов пока нельзя. Сам по себе документ, независимо от того, обычная ли это бумага или электронный бланк, проблем корпорации не решает - первичны бизнес-процессы и четкий контроль за выполнением проекта.

Бюрократическая технология - это технология взаимодействия людей, служб и подразделений внутри и вне организации. Не будет технологии - возникнет анархия. Если работник не знает что ему надо делать, он делает то, что считает нужным, а не то, что требует тот или иной бизнес-процесс предприятия. Сама бюрократия неизбежна, опасность представляет отрыв реальных целей предприятия от работы текущей системы документооборота.

Собственно документооборот может быть двух типов:

универсальный - автоматизирующий существующие информационные потоки слабоструктурированной информации. Справедливо было бы его называть аморфным или беспорядочным документооборотом;

операционный - ориентированный на работу с документами, содержащими операционную атрибутику, вместе с которой ведется слабоструктурированная информация.

Кроме собственно документов важен еще регламент работы с ними. Любой опытный менеджер может подтвердить, что работа не по регламенту порой отнимает намного больше времени, чем собственно производственная деятельность. Дублирование документов, их потеря, навязчивый способ их распространения, а также запутанный порядок их прохождения могут существенно усложнить работу, повысив вероятность допущения ошибки вследствие, например, потери нужной информации.

Итак, документ занимает определенное место в процессе некоторой деятельности на границе разделяемых функций исполнения. Поэтому правильно рассматривать документ как инструмент распределения функций между работниками [3].

Преимущества электронного документооборота

К основным преимуществам электронного документооборота можно отнести следующие:

Полный контроль за перемещением и эволюцией документа, регламентация доступа и способ работы пользователей с различными документами и их отдельными частями.

Уменьшение расходов на управление за счет высвобождения (на 90% и более) людских ресурсов, занятых различными видами обработки бумажных документов, снижение бюрократической волокиты за счет маршрутизированного перемещения документов и жесткого контроля за порядком и сроками прохождения документов.

Быстрое создание новых документов из уже существующих.

Поддержка одновременной работы многих пользователей с одним и тем же документом, предотвращение его потери или порчи.

Сокращение времени поиска нужных документов.

Использование АИС может рассматриваться в качестве базы для общего совершенствования управления предприятием. При этом управление предприятием реализует следующие основные функции:

обслуживание клиентов;

разработка продукции;

учет и контроль за деятельностью предприятия;

финансовое обеспечение деятельности предприятия и т.д.

Модели информационного пространства предприятия.

Комплексная автоматизация этих функции требует создания единого информационного пространства предприятия, в котором сотрудники и руководство могут осуществлять свою деятельность, руководствуясь едиными правилами представления и обработки информации в документном и бездокументном виде.

Для этого в рамках предприятия требуется создать единую информационную систему по управлению информацией или единую систему управления документами, включающую

возможности:

удаленной работы, когда члены одного коллектива могут работать в разных комнатах здания или в разных зданиях;

доступа к информации, когда разные пользователи должны иметь доступ к одним и тем же данным без потерь в производительности и независимо от своего местоположения в сети;

средств коммуникации, например: электронная почта, факс, печать документов;

сохранения целостности данных в общей базе данных;

полнотекстового и реквизитного поиска информации;

открытость системы, когда пользователи должны иметь доступ к привычным средствам создания документов и к уже существующим документам, созданным в других системах;

защищенность информации;

удобства настройки на конкретные задачи пользователей;

масштабируемости системы для поддержки роста организаций и защиты вложенных инвестиций и т.д.

Начальным этапом создания такой системы является построение модели предметной области или другими словами модели документооборота для конкретного бизнеса и позиционировать в ней свое предприятие.

Определенные ранее направления автоматизации документооборота: поддержка фактографической информации, возможность работы с полнотекстовыми документами, поддержка регламента прохождения документов, определяют трехмерное пространство свойств, где по некоторой траектории движется любой программный продукт данного класса, проходя различные стадии в своем развитии (рис.2.).

Первая ось (F) характеризует уровень организации хранения фактографической информации, которая привязана к специфике конкретного рода деятельности компании или организации. Например: при закупке материальных ценностей происходит оформление товарно-сопроводительных документов (накладных, приемо-передаточных актов, приходных складских ордеров и т.д.), регистрируемых в качестве операционных документов, атрибутика которых очень важна для принятия управленческих решений. Информация из операционных документов используется при сложной аналитической и синтетической обработке, и, в частном случае, может быть получена пользователем через систему отчетов.

Рис.2. Трехмерное пространство свойств.

Вторая ось (D) - полнотекстовые документы, отражает необходимость организации взаимодействия: формирование и передача товаров, услуг или информации как внутри корпорации, так и вне ее. В этих документах наряду с фактографической информацией содержится слабо структурированная информация, не подлежащая автоматизированной аналитической обработке, такая, например, как форс-мажерные факторы и порядок предъявления претензий при нарушении условий договора. Все взаимоотношения между субъектами бизнеса сопровождаются документами, которые становятся осязаемым отражением результата взаимодействия.

Третья ось (R) вносит в пространство документооборота третье измерение - регламент процессов прохождения документов, а именно: описание того какие процедуры, когда и как

должны выполняться. Основа для позиционирования относительно данной оси - набор формальных признаков (атрибутов) и перечень выполнения операций.

Точка в пространстве (F, D, R) определяет состояние системы документооборота и имеет координаты (f,d,r), где f,d и r принадлежат множествам F,D и R, соответственно. Положение этой точки зависит от уровня развития и стадии внедрения системы документооборота на предприятии, а также от его специфики и самих масштабов бизнеса.

Представив модель документооборота именно таким образом, можно, например, зная текущее положение дел с организацией делопроизводства на каждом конкретном предприятии, четко представить, в каких направлениях нужно двигаться дальше, чего недостает в текущий момент и каким образом органично использовать уже существующие системы автоматизации. Например, в одном из московских банков был накоплен большой массив фактографических данных, для обработки которых использовалась современная СУБД, развернутая на мощных, отказоустойчивых серверах - все, казалось бы, должно быть отлично. Однако при работе с внутренними документами наблюдалось дублирование информации: возникали ситуации, когда "никто вроде бы и не виноват", а банк время от времени лишается выгодных клиентов. Причина в том, что точка, отражающая положение системы документооборота для этой организации, имела достаточно большие координаты по оси "F" и, возможно, по оси "D", однако значение координаты по оси "R" было близко к нулю. Конкретным решением в этом случае может быть рассмотрение вопроса о внедрении системы управления регламентом. При этом не надо пока заботится о СУБД (ось "F") или электронных архивах (ось "D") - речь идет только об изменении значения координат по оси "R".

В общем случае, как уже отмечалось, процесс автоматизации делопроизводства на предприятии можно представить в виде кривой в трехмерном пространстве координат F,D,R. Причем, чем круче эта кривая, тем быстрее идет процесс модернизации, а чем больше значения всех трех координат - тем выше уровень автоматизации на корпорации и, как следствие, тем меньше у нее проблем с организацией своей собственной деятельности.

Работоспособна ли данная модель для задания пространства развития неавтоматизированной системы управления документооборотом? Да. Единственно, что в этом случае решается задача не облегчения рутинного труда по перемещению документов, их поиску и регистрации, а упорядочения всей системы документооборота. Новое качество, с которым сегодня ассоциируется возросший интерес к системам электронного документооборота, связано с использованием инструментальных систем, предназначенных для хранения, регистрации, поиска документов, а также для управления регламентом. Чаще ошибочно под новым качеством сегодня понимается простое внедрение отличной от ранее используемой технологии работы с документами, например локальной сети вместо дискет, переносимых с одного компьютера на другой. Вряд ли в этом случае уместно говорить о новом качестве управления предприятием. Кстати, уже упомянутый пример ручной работы режимных служб "почтовых ящиков", прекрасно вписывается в предложенную модель документооборота, а точка, отражающая его состояние, будет иметь координаты (1,1,1) - все равномерно, единственное, что отсутствует - компьютеризация.

Эволюция модели.

Рассмотренная модель документооборота не является застывшим образованием, данным нам в ощущениях - прежде чем сформировалось современное представление о контурах этой модели, она претерпела три основные фазы своей эволюции, две из которых представлены на рис.3., а третья на рис.2.

Фаза первая - фактографическая. Начало любой деятельности знаменуется обычно периодом накопления первичной информации, имеющей жесткую структуру и атрибутику. Условно эту фазу можно представить в виде одной единственной оси.

Рис.3. Эволюция бизнес - моделей документооборота.

Точка на этой оси - это текущее состояние системы документооборота организации. Движение по оси вверх характеризует накопление фактографической информации и начиная с определенного момента которого можно отметить второй этап первой фазы - возникновение понятия "операция". Документ теперь представляется как некоторый привязанный к бизнес - процессам предприятия агрегат из имеющихся характеристик (атрибутов). На этом этапе начинается процесс возникновения неравенства между ранее равноправными документами, в частности, документ-основание, а дальнейшее движение по оси приобретает все более операционный оттенок. После возникновения привязки к конкретным бизнес - процессам дальнейшая эволюция документооборота в одномерном пространстве уже невозможна - необходим новый качественный скачок к новой фазе.

Фаза вторая - полнотекстовая. Расширение организации и увеличение круга решаемых задач требуют использования полнотекстовых документов, включающих уже не только тексты, но и любые другие способы представления: графики, таблицы, видео и т.п виды конструкторско-технологической документации. Возникает новая ось - полнотекстовые или, лучше, мультимедийные документы, а точка в новом, уже двумерном, пространстве характеризует систему документооборота предприятия, где кроме фактографической базы документов имеются уже хранилища и архивы информации.

Хранилища позволяют накапливать документы в различных форматах, предполагают наличие их структуризации и возможностей поиска. Если на предприятии уже используется автоматизация, то хранилище - это не что иное, как электронный архив. Движение по оси "полнотекстовые документы" предполагает наращивание атрибутивных возможностей: разграничение доступа, расширение средств поиска, иерархию хранения, классификация. Здесь же возникают такие понятия как электронная подпись, шифрование и т.п.

На данной оси также имеются свои этапы - с определенного момента развития хранилища можно уже говорить не об индивидуальном, а о корпоративном архиве, обслуживающем деятельность рабочих групп. Точка на плоскости эволюции, достигнутой во второй фазе, характеризует систему документооборота, позволяющую отображать фактографическую информацию в виде полнотекстовых документов, имеющих необходимое количество атрибутов. Доступ к этим документам может быть осуществлен по маршруту любого уровня сложности с соблюдением различных уровней конфиденциальности. Если, например, говорить о точке "А", то соответствующее ей состояние системы документооборота позволяет осуществлять синхронизацию работы различных рабочих групп сотрудников корпорации, расположенных на различных площадках. Система для этой точки предполагает также структурирование информации по уровням управления и наличие средств репликации данных. Однако, как только речь пошла о корпорации, двумерного пространства для соответствующей ей системы документооборота опять становится недостаточно - необходим новый скачок к очередной фазе.

Фаза третья - регламентирующая. Нормальный документооборот в масштабах корпорации невозможен без решения вопросов согласования или соблюдения регламента работы. Если

ранее, на второй фазе (плоскость) негласно присутствовал лишь один, простейший регламент (нулевая точка) - каждый сотрудник имел доступ к архиву или его части, либо в папку каждому работнику помещалось индивидуальное задание (иначе говоря, было известно только, что документ существует), то сейчас этого недостаточно. Требуется уже интегральная оценка. Необходим, например, контроль за тем, как работник выполнил задание, или как продвигается документ в условиях нелинейного процесса своего согласования (например согласования пакета конструкторско-технологической документации на сборочную единицу).

Третья ось в пространстве документооборота предприятия, как и две другие имеет свое деление на этапы. Первоначальный этап движения по оси характеризуется наличием упрощенного регламента, отображаемого появлением атрибутов, отвечающих за регламент, например: "оплатить до", "действителен для". Количественное накопление атрибутов и расширение возможностей по управлению регламента сопровождается постепенным переходом ко второму этапу, отличительная черта которого - появление системы, специально предназначенной для отслеживания процесса соблюдения регламента. При дальнейшем движении вдоль этой оси можно говорить о появлении единой системы управления проектом. Теперь документ в системе "документооборота" становится вторичным - первична цель бизнеса, сам процесс реализации бизнес - процедур, оставляющий после себя документы.

Оси "F" и "D" определяют специфику деятельности организации, регламентируемую положением третьей координаты (R) пространства модели документооборота. При этом модель не зависит от технологии обработки документов, принятой на предприятии - все решает только цель деятельности, будь то государственная организация, торговая компания и промышленная фирма. В общем случае можно выделить три типа организаций:

Банк и торговая компания: приобретение, наценка, продажа, получение прибыли - главный объект деятельности;

бюджетная организация: основная деятельность - формирование документов;

промышленное предприятие: закупка сырья, переработка, создание нового продукта, реализация, получение прибыли. Цель деятельности - операция.

Если задачей организации является формирование документов, например мэрия, суд или министерство, то ее позиция в модели будет занимать достаточно высокое положение относительно осей "F" и "D". Кстати, сегодня наибольшей популярностью пользуются именно приложения, ориентированные на автоматизацию деятельности государственных и правительственных административных структур - основная цель которых и состоит в подготовке документов. Однако если рассматривать деятельность коммерческого банка или фирмы задача которой - производство операций, материальных ценностей , то здесь уже все три координаты должны иметь сбалансированные значения.

Рассмотрим в качестве примера основные шаги при разработки функциональной модели типовой АБС. Среди архитектур реализации АБС на сегодня выделят АБС пяти поколений: первые были предназначены для решения задач автоматизации бухгалтерских операций, АБС второго и третьего поколений также реализовывали элементы автоматизированного документооброта, АБС четвертого поколения строились по классической схеме трехзвенной клиент-серверной архитектуры и имели модульную структуру, реализующую концепции docflow. АБС пятого поколения являются информационными системы реилизующими полнофункциональную модель workflow - автоматизации бизнесс-процессов (рис.4,5).

Координаты точки, характеризующей сбалансированную систему документооборота (бизнес - модель функционирования предприятия), должны иметь ненулевые значения, а в идеале быть примерно одинаковы - соответствовать друг другу. Главное не автоматизация как таковая, а оптимизация потоков документов и интегральность - даже самая прекрасная программа автоматизации документооборота окажется напрасным вложением средств, если модель одномерная или плоская.

Нет большого смысла говорить о жизненном цикле документов без связи с основными бизнес-процессами предприятия. Система автоматизации документооборота, функционирующая в отрыве от всех слоев, будет мертва, мало того, она может нанести вред:

запутать и без того неуправляемые бизнес - процессы, отвлечь персонал от выполнения основной работы ради поддержания системы автоматизации документооборота, по сути дела, ничего не автоматизирующего. И, как следствие, раздувание штатного расписания и дискредитация самой идеи автоматизации делопроизводства. Знакомая ситуация - все работники заняты, работа кипит, однако если рассмотреть две разные фирмы имеющие равный доход, занимающиеся одним бизнесом, то штат сотрудников у одной из них будет вдвое больше, чем у другой. При создании или внедрении АИС необходимо всегда помнить, что компьютер или комплект программных средств типа workflow - это только голый инструмент, неумелое использование которого чаще всего влечет за собой только вред, а не долгожданное облегчение и освобождение от внутрикорпоративных проблем по управлению.

Интегрированные Системы Менеджмента качества

В условиях рыночной конкуренции неудовлетворенность любой из этих сторон может создать риски, управление которыми должно быть учтено в системе менеджмента компании.

С целью обеспечения подхода международного уровня и приведения к единому образцу требований, предъявляемых к системам менеджмента качества, а также экологического менеджмента, менеджмента охраны здоровья и безопасности труда для всех заинтересованных сторон и были разработаны международные стандарты - ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

Разработка и внедрение интегрированной системы менеджмента

Подготовка к сертификации по стандартам ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 (этапы и постановленные задачи, аналогичны этапам и задачам при внедрении системы менеджмента качества)

Внедряя интегрированные системы менеджмента (ИСМ), наша компания предлагает

заказчикам скидки на данную услугу – в размере 10-20% от общей суммы заказа. На степень эффективности деятельности любой компании влияет множество заинтересованных сторон, к числу которых относятся следующие категории:

собственники, инвесторы компании

поставщики и партнеры

клиенты, потребители

сотрудники компании

потенциальные заказчики – сторонние наблюдатели

Данные стандарты отражают наиболее успешную мировую практику управления и формулируют требования, которым должны соответствовать различные аспекты менеджмента компании. В основе концепции интегрированной системы менеджмента лежит принцип согласованности всей структуры и всех предъявляемых требований, которые заложены при разработке стандартов систем менеджмента. Внедрение трех стандартов одновременно, единым блоком, приносит компании ощутимую экономию временных и финансовых затрат.

Мотивы внедрения интегрированной системы управления

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ

системное управление компанией

согласованное взаимодействие между собой процессов и функций

высвобождение топ-менеджмента компании для стратегических решений

2. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ

снижение рисков и возможных потерь (в т.ч. объемов штрафов и платежей за нарушения)

повышение производительности труда

повышение эффективности использования ресурсов

снижение количества рекламаций

получение преемственности знаний и опыта

3. РЕПУТАЦИОННЫЕ

повышение рейтинга репутации компании в глазах заинтересованных сторон

получение лояльного отношения сотрудников, улучшение психологического климата внутри компании

улучшение отношений с поставщиками

повышение инвестиционной привлекательности

4. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ

увеличение рыночной стоимости компании (капитализация)

получение возможности тиражирования бизнеса

преобразование знаний и опыта персонала в интеллектуальный потенциал компании

подготовленность к процессу реинжиниринга бизнес-процессов

Интегрированная система менеджмента качества

В 90-х годах прошлого столетия началась интенсивная разработка и создание интегрированных систем менеджмента качества. В то время заинтересованное обсуждение такого понятия, как интегрированная система менеджмента качества, возникло в связи с разработкой систем, которые отвечали бы требованиям сразу нескольких международных стандартов (сюда входили как официальные стандарты, так и ставшие таковыми де-факто). К данным международным стандартам относились – стандарты ISO серии 9000 на систему менеджмента качества, ISO серии 14000 на систему экологического менеджмента, стандарты OHSAS серии 18000 на интегрированные системы менеджмента безопасности и охраны труда на промышленных предприятиях, а также стандарт SA серии 8000 на системы этического и социального менеджмента. К числу международных систем стандартизации относят также те стандарты, которые были разработаны на основе стандартов ISO серии 9000 для их применения в конкретных областях производства, а также стандарты на те системы управления, которые базируются на принципах ХАССП (HASSP) – проведение анализа степени риска и критических контрольных точек, и на принципах GMP – надлежащая производственная практика.

При отражении мировой тенденции к стандартизации менеджмента, международные системы стандартизации определяют требования к тому, что необходимо выполнить для того, чтобы достичь поставленных целей в различных областях, где задействована интегрированная система менеджмента качества. Определяющим достоинством стандартов международной системы является систематизация всех требований к производственной деятельности предприятия в конкретных областях менеджмента качества и создание предпосылок для того, чтобы продвигать данные интегрированные системы менеджмента к деловому совершенству.

Общая инфраструктура международных интегрированных стандартов, которые используют для создания и внедрения интегрированной системы менеджмента качества, может быть довольно сильно расширена, за счет применения стандартов на типовые компьютерные системы управления и планирования хозяйственной деятельностью предприятий и моделирования процессов, которые получили мировое признание. Но, хотя принятие данных систем менеджмента качества и направлено на повышение эффективности интегрированных систем качества производства, является эффективным инструментом для решения сугубо технических вопросов менеджмента, и поэтому их стоит рассматривать лишь в качестве вспомогательных инструментов. Использование их становится наиболее целесообразным только в том случае, когда все производственные процессы, идентифицированные в интегрированных системах менеджмента качества, будут приведены в соответствие с требованиями международной системы стандартизации.

Следовательно, интегрированная система менеджмента качества является частью системы общего менеджмента предприятия, которая отвечает требованиям двух или более международных стандартов для системы менеджмента, и которая функционирует как единое целое. Но в то же время является очевидным, что интегрированную систему менеджмента качества ни в коем случае не следует отождествлять с общей системой интегрированного менеджмента предприятия, которая объединяет практически все аспекты деятельности данного предприятия. Следовательно, такое понятие, как «интегрированная система менеджмента качества» имеет ограниченное значение, хотя в то же время и является наиболее комплексным, чем понятие об отдельных системах менеджмента, которые объединены в общую интегрированную систему менеджмента.

Даже в том случае, если в организации произойдет внедрение всех действующих в настоящее время международных стандартов, все равно интегрированная система менеджмента качества не будет отождествляться с системой общего менеджмента производственного предприятия. Это связано с тем, что область ее распространения не включает в себя финансовый менеджмент, инновационный менеджмент, менеджмент персонала, менеджмент ценных бумаг и т.д.

По данным ИСО, Россия занимает 44-е место по числу сертификатов, выданных на системы качества - оно едва превышает тысячу. Систем экологического менеджмента по МС ИСО 14001 сертифицировано лишь несколько десятков. Эти результаты показывают, что широкому внедрению международных стандартов на системы менеджмента качества (СМК) и окружающей среды уделяется недостаточно внимания.

Хочу остановиться на некоторых причинах такого положения. Одна из них - нежелание высшего менеджмента предприятий заниматься системным управлением. На многих предприятиях, сертифицировавших СМК, эта работа была направлена лишь на получение сертификата. Об использовании же такого эффективного инструмента, как система менеджмента качества, для повышения управляемости фирмы, получения экономического эффекта и устойчивого положения на рынке зачастую не шло и речи. (Как говорит о таком положении дел один из ведущих специалистов России в области качества Ю.П. Адлер: «Сертифицировались, не приходя в сознание».) Этому способствовала и деятельность многих консалтинговых фирм, ориентирующих предприятия только на сертификацию и готовивших системы качества «под ключ» только для этих целей.

Среди предприятий, внедривших системы менеджмента качества, лишь единицы ощутили реальный экономический и управленческий эффект. Поэтому руководители фирм крайне

скептически относятся к построению и внедрению систем экологического менеджмента (СЭМ), считая это дело пустой тратой средств, которое приводит лишь к увеличению числа документов и созданию еще одной неэффективной структуры.

Построение системы менеджмента безопасности и охраны труда на большинстве предприятий - тоже в самом начале. Несмотря на значительный объем законодательных и нормативных документов в этой сфере деятельности, в них нет требований и рекомендаций по построению систем менеджмента. Стандарты OHSAS серии 18000 мало кому известны и пока официально не переведены на русский язык, не говоря о законодательном их введении в России в качестве национальных нормативных или рекомендательных документов.

Управление персоналом, финансовой деятельностью, информацией, инфраструктурой, безопасностью строится в еще более свободных и несистемных формах.

В то же время на большинстве предприятий, внедривших системы качества и ощутивших реально управленческий и экономический эффект от системного управления, стали всерьез присматриваться к построению систем в других сферах деятельности. При этом руководители предприятий движутся самым простым и вроде бы логичным путем - включают в систему качества все службы предприятия, заставляя их разрабатывать процедуры, регламентирующие их деятельность. Так, в СМК вводятся экономические, экологические, финансовые, кадровые и другие службы. Практически все предприятие начинает функционировать по одним и тем же правилам: все виды деятельности документированы в руководстве по качеству, стандартах предприятия, инструкциях и т.д. Все подразделения включаются в графики аудиторских проверок. Создается видимость единой интегрированной системы менеджмента предприятия.

Первыми ощущают искусственность такой «системы» внутренние аудиторы, когда перед ними встает вопрос оценки деятельности экономистов, бухгалтерии, кадровой службы. В МС ИСО серии 9000 о данных видах деятельности либо ничего не сказано, либо они упоминаются вскользь. Политика качества никаких принципов и целей для них не устанавливает. Нормативных документов, содержащих требования к системам менеджмента в этих областях, нет. В итоге аудит сводится к проверке положения о подразделении, должностных инструкций и, как правило, единственного СТП, разработанного работниками проверяемого отдела.

О каких же интегрированных системах менеджмента идет речь?

На каких принципах их необходимо строить, как внедрять и управлять ими?

В море научной, учебной, популярной литературы по менеджменту российских и зарубежных авторов почти не встречается практических советов о том, как построить в организациях системный менеджмент. Приводятся понятия системы, процессов, говорится о политике и целях, даются отдельные правила и рекомендации о построении отдельных элементов системы. Называются понятия из области регулярного менеджмента, приводятся примеры предприятий, регламентировавших какими-либо документами отдельные процессы. Очень мало уделяется внимания системам менеджмента качества. Менеджмент качества рассматривается как нечто отдаленное от бизнеса, финансов. Хотя не отрицается важность качества продукции для успеха в бизнесе. И даже приводится классический треугольник «качество - цена - срок» как важнейшее условие для удовлетворения потребителей. Практически не встречается примеров фирм, распространивших на все сферы деятельности системный менеджмент, основанный на принципах, установленных в стандартах ИСО серии 9000.

Вместе с тем во всем мире сегодня основным направлением совершенствования управления предприятиями является создание и внедрение интегрированных систем менеджмента на основе международных стандартов ИСО серий 9000 и 14000, SA 8000, OHSAS серии 18000, IDEF и др. В этих документах собран мировой опыт системного управления качеством, экологией, персоналом, охраной труда и промышленной безопасностью, информационным обеспечением систем.

Те из руководителей, кто первыми поняли пользу и необходимость освоения и внедрения системного подхода к управлению предприятием, получают неоспоримые преимущества.

Именно системы увязывают в единое целое взаимодействующие и взаимосвязанные

процессы, составляющие суть деятельности предприятий, направляют работу подразделений на достижение главной цели бизнеса - получение прибыли путем удовлетворения требований и ожиданий потребителей. При этом обеспечивается эффективное управление экологическими аспектами и качеством, персоналом и ресурсами, финансами и информацией, процессами и сроками, рисками и безопасностью на основе новых информационных технологий, и как результат - повышение конкурентоспособности продукции и фирмы.

Первая версия МС ИСО серии 9000, появившаяся в 1986 г., создала базу для построения систем качества уже на единых подходах и принципах, не отрицая, а дополняя уже имеющийся во многих странах и предприятиях опыт системного управления качеством и обеспечения качества. Дальнейшее развитие стандартов ИСО серий 9000 и 10000 более поздних версий послужило основой для применения заложенных в них принципов построения систем управления охраной окружающей среды, охраной труда и безопасностью. Требования и рекомендации по разработке и внедрению этих систем были установлены в стандартах ИСО серии 14000 и OHSAS серии 18000.

Однако базовые основы системного менеджмента, вобравшие в себя мировой опыт, по-прежнему сосредоточены в МС ИСО серии 9000. Версия стандартов этой серии 2000 г. еще больше сблизила принципы системного менеджмента качества и менеджмент бизнеса.

Рассмотрим принципы, заложенные в новой версии этих стандартов, с точки зрения основы для создания интегрированных систем менеджмента.

МС ИСО 9000:2000 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» очень тесно увязывает основные понятия в области общего менеджмента и менеджмента качества. В п. 2.11 говорится о том, что СМК - это часть системы общего менеджмента организации, направленная на достижение результатов в соответствии с целями в области качества. Эти цели дополнены другими целями организации, связанными с развитием, финансированием, рентабельностью, окружающей средой, охраной труда и безопасностью. Различные части системы менеджмента организации могут быть интегрированы вместе с СМК в единую систему менеджмента при использовании общих элементов. Интеграция создает основу для планирования и выделения ресурсов, определения общих целей и оценки общей эффективности организации. Внутренний аудит может быть использован для оценки не только соответствия требованиям МС ИСО серий 9000 и 14000, но и собственным требованиям организации по всем направлениям деятельности.

Термины и определения, приведенные в МС ИСО 9000:2000, подчеркивают взаимосвязь общих понятий в области общего менеджмента и менеджмента качества, который является органичной частью скоординированной деятельности по руководству и управлению организацией.

Система менеджмента - система для разработки политики целей и их достижения.

О каких общих элементах идет речь в стандарте?

Первый элемент. Если говорить о построении системы менеджмента организации, то требуется разработка Политики организации. Политики в области качества, экологии, безопасности и т.д. должны быть равноправными и согласованными частями общей Политики и Стратегии организации. При этом рекомендуется, чтобы Политика вытекала из осознанной Миссии организации. (Миссия - документ, описывающий цель и смысл существования организации и отвечающий на вопрос, зачем существует данный бизнес или вид деятельности.) Одновременно напрашивается решение, что и Стратегия, и Видение (vision - документ, описывающий будущее организации) организации должны быть сформулированы высшим руководством и документированы.

Для реализации Миссии, Политики и Стратегии организации высшее руководство должно разработать Цели по всем направлениям деятельности, ориентированные на ее улучшение. Кроме того, необходимо организовать разработку Целей во всех подразделениях и на всех уровнях управления. Цели должны быть измеряемыми для возможности систематического периодического анализа и оценки результативности и эффективности деятельности. Достижение целей невозможно без планирования конкретных мероприятий, в том числе без

установления конкретных сроков, исполнителей, выделения необходимых ресурсов.

Такая постановка работы по всем направлениям деятельности, в рамках всех систем менеджмента организации, способствует взвешенному, скоординированному определению и управлению ресурсами.

Разработка и внедрение систем менеджмента также должны планироваться.

Миссия, Политика, Стратегия, Цели и планы организации должны быть доведены до всех и понятны всему персоналу. Только в этом случае можно надеяться на его поддержку и вовлечение в процесс эффективной реализации планов.

Вторым общесистемным элементом является разработка структуры управления и распределение полномочий и ответственности персонала за каждый аспект и направление деятельности, Такое распределение должно быть документировано. Классической формой документирования служат положения о подразделениях и должностные инструкции, а также руководства по качеству и другим аспектам деятельности.

Третьим, ключевым элементом, делающим систему действительно системой, является документирование всех процедур, методик, инструкций, обеспечивающих возможность определять, КАК нужно управлять всеми аспектами деятельности организации, процессами и работами. И здесь опять на помощь приходят стандарты ИСО серий 9000 и 10000. Классическая пирамида документов СМК, приведенная в МС ИСО 10013, подходит для любой системы менеджмента. Необходимо только, с учетом сказанного, достроить ее руководствами по системам менеджмента, программами, планами, общесистемными и специальными процедурами, документами в соответствии с МС ИСО серии 9000:2000:

• общесистемные процедуры - процедуры, устанавливающие способы осуществления деятельности, общие для всех систем менеджмента. К ним могут относиться процедуры по управлению документацией, записями, по разработке корректирующих и предупреждающих действий, аудиту, анализу результативности деятельности и эффективности систем менеджмента, по управлению несоответствиями в системах, процессах или продукции. Некоторые процедуры могут быть общими в двух или нескольких системах менеджмента, например, процедура по обучению и квалификации персонала может быть общей в системах менеджмента качества, экологического менеджмента, безопасности и охраны труда, менеджмента персонала, но требования могут быть конкретизированы в инструкциях;

• специальные процедуры - это процедуры, регламентирующие порядок осуществления деятельности или процесса только в рамках конкретной системы менеджмента (например, по качеству, экологии, безопасности и т.д.).

Объем, глубина, степень подробности документирования зависят от вида и масштаба организации, сложности и взаимодействия процессов, квалификации персонала, внешних требований и других факторов.

Подходы к разработке документации, устанавливающей интегрированную систему менеджмента, могут быть различными. Можно разработать:

• единое Руководство по менеджменту организации, в котором будут приведены и миссия, и стратегия, и политика и установлены принципы всех систем менеджмента;

• Руководство по менеджменту организации и отдельные руководства для каждой системы менеджмента;

• различные руководства для каждой
системы.

Подходы выбираются каждой организацией индивидуально в зависимости от ее размеров, сложности структуры, традиций, готовности персонала и достаточности ресурсов для одновременного или поэтапного внедрения системы менеджмента.

При разработке и внедрении интегрированной системы менеджмента (ИСМ) встает ряд организационных вопросов. Первый: кто должен быть представителем высшего руководства по разработке и внедрению ИСМ? Традиционно вопросами экологии, охраны труда и безопасности занимается на российских предприятиях главный инженер или технический директор. Ему подчиняются отделы охраны окружающей среды (ООС) и охраны труда и техники безопасности

(ОТиТБ). Отдел ООС, как правило, занимается мониторингом экологического состояния, контролем и лабораторными анализами экологических аспектов и взаимодействием с органами контроля. Но деятельность главного инженера и отдела ООС распространяется на процессы производства и энергообеспечения, редко охватывает проектирование и разработку продукции. Подчиненность отдела ООС и экологических лабораторий главному инженеру не обеспечивает их независимости при осуществлении мониторинга и экологического аудита, как того требуют стандарты ИСО серии 14000. Аналогичная картина и в отношении отдела ОТиТБ.

К тому же главный инженер и специалисты в области экологии и охраны труда, как правило, не имеют достаточного опыта, знаний и квалификации в создании и внедрении систем менеджмента.

Специалисты служб качества, обладающие необходимым опытом в этой сфере деятельности, не желают взваливать на себя еще и экологические проблемы, и вопросы охраны труда.

К тому же эти сферы деятельности требуют достаточно объемных специфических знаний в области законодательства, методов и технологий решения проблем по охране окружающей среды и безопасности. В результате на предприятиях назначается по два представителя высшего руководства:

по качеству - директор по качеству, по экологии и охране труда - главный инженер. Выстраиваются три параллельные системы менеджмента, очень слабо интегрированные между собой. Появляется дублирование документов, работ, аудита, учета затрат в процессах, возникает ряд противоречий и конфликтов.

Еще сложнее ситуация в других направлениях деятельности.

Как решить организационные противоречия?

На ряде западных фирм вводят должность менеджера по системам управления. В его функции входят:

• организация и координация разработки ИСМ;

• мониторинг и аудит ИСМ;

• подготовка материалов и доклад высшему руководству о результативности и эффективности деятельности по всем аспектам, входящим в ИСМ.

Для этого важно подобрать и подготовить менеджера высокой квалификации, эрудированного по многим аспектам деятельности. Он должен быть первым помощником руководителя организации в вопросах системного менеджмента и обладать широкими полномочиями для управления. А уж забота менеджера по системам управления подобрать и подготовить команду профессионалов по всем вопросам в рамках ИСМ.

В результате такого решения появляются противоречия другого рода: как распределить ответственность между менеджером по системам управления и заместителями руководителя по разным направлениям деятельности? Тем более, что эти заместители традиционно приближены к руководителю организации: заместитель по экономике - одна из ключевых фигур в бизнес-процессе, технический директор - традиционно второе лицо на российских предприятиях, генеральный конструктор - головная фигура на предприятиях с полным жизненным циклом продукции. Если поставить менеджера по системам управления над ними, да еще с высокими полномочиями, да еще с правом контроля и оценки результативности и эффективности их деятельности... Если он будет «совать свой нос" в святая святых - финансы - прерогативу только владельца фирмы и его доверенных главбуха и зама по экономике... А если он еще будет учить самого генерального конструктора проектировать и указывать на его ошибки, «которых быть не может» по известному Бендерскому определению... Тогда конфликт власти гарантирован!

А как поставить его над главным инженером? И кто будет отвечать в этом случае перед госгортехнадзором, пожаро- и эконадзором, санэпиднадзором и т.д. и т.п.?

Давайте вернемся к классике менеджмента качества и к ее главному гуру - Э. Демингу: 99% (!) причин всех проблем в области качества (продолжим - экологии, безопасности, экономики...) кроются в ошибках менеджмента. Основные причины зарыты в функциональной разобщенности служб, защите чести мундира, яростном стремлении функциональных лидеров

доказать шефу свою исключительность и важность, указать на соринку в глазу ближнего и отсутствие бревна в собственном глазу... Выбить, выпросить, урвать побольше ресурсов для своей службы и себя, любимого.

Главная задача менеджмента состоит в умении координировать деятельность различных служб ради достижения главной цели бизнеса. Система менеджмента - механизм, инструмент управления для реализации миссии, стратегии, политики и достижения целей организации. Система увязывает взаимодействующие и взаимосвязанные процессы в единую сеть. Если все аспекты деятельности управляются по единым принципам, в рамках единой интегрированной системы менеджмента, результативность и эффективность такой деятельности намного выше.

Чтобы решить главную задачу менеджмента, нужно поставить одного менеджера - по системам управления.

В связи с этим возникает еще один «проклятый» вопрос: а что в этом случае будет делать руководитель? Ответ прост: его главная роль - формирование стратегии, политики и целей фирмы, выделение ресурсов и анализ результативности и эффективности бизнеса.

Предназначение менеджера по системам - разработка тактических решений по реализации стратегии, политики и достижению целей, мониторинг и аудит деятельности, обработка информации и доклад руководителю. Есть за ним еще одна важнейшая функция - быть учителем и консультантом по разработке системы менеджмента и применению методов менеджмента для постоянного улучшения деятельности.

Если воспользоваться военной аналогией, то руководитель - это командующий армией, менеджер по системам - начальник штаба, аудит - разведка, менеджмент - тактика военного искусства. Командарм указывает цели, нач-штаба разрабатывает план операции на основе военной теории и разведданных, комдивы берут высоты и форсируют реки. Результат - взятые города, эффективность - цена победы. Если план операции плох, цена победы возрастает или победа становится невозможной. Чтобы этого не случилось, командарм и нач-штаба должны составлять единый орган управления — штаб.

Спецификация PAS 99 : 2006

PAS 99 - первая в мире спецификация требований к интегрированным системам менеджмента, основанная на шести общих требованиях руководства ISO 72. Она разработана в ответ на потребность рынка в объединении процессов и процедур в одну целостную структуру, которая позволит более эффективно управлять Вашей работой

На кого рассчитана спецификация

Интегрированная система менеджмента подходит для любой организации, независимо от размера или отрасли, планирующей интегрировать две или более систем менеджмента в одну связанную систему с полным набором документации, политик, процедур и процессов

Стандарты, которые можно использовать с PAS 99

ISO 9001 Система Менеджмента Качества

ISO 14001 Система Экологического Менеджмента

OHSAS 18001 Система Управления охраной труда и производственной безопасностью

ISO/IEC 27001 Система Управления Информационной Безопасностью

ISO 22000 Система Управления Пищевой Безопасностью

ISO/IEC 20000 Система Управления IT Сервисами

Этот список не является полным и перечень стандартов, включенных в интегрированную систему менеджмента, может изменяться.

Сертификация интегрированной системы менеджмента по стандарту PAS 99 показывает, что Вы выполняете все свои обязательства и обеспечиваете уверенность своим потенциальным клиентам, поставщикам, инвесторам и заинтересованным сторонам

Это не просто повышение имиджа компании, внедрение и сертификация могут также сэкономить Ваши деньги и реально изменить итоговые показатели Вашей компании.

Обеспечиваются следующие преимущества:

Сокращение затрат благодаря отсутствию дублирования во внутреннем аудите, обучение, администрирование и переход на будущие системы менеджмента будут более эффективными

Экономия времени, например, за счет снижения длительности анализа со стороны руководства

Сокращение дублирования и формальностей благодаря тому, что один набор процессов гарантирует согласованность требований определенных стандартов, оптимизацию нагрузки и исключение несопоставимых систем

Уменьшение числа конфликтов между системами благодаря исключению разных ориентиров и целей для одних подразделений и ответственных

Улучшение обмена информацией как внутри, так и за пределами организации благодаря наличию одного набора целей и привитию культуры командного подхода

Концентрация на определенных направлениях бизнеса благодаря наличию одной системы, направленной на достижение стратегических бизнес-целей; это обеспечивает постоянное улучшение работы организации

Оптимизация внутреннего и внешнего аудита благодаря уменьшению количества необходимых аудиторских проверок и увеличению числа вовлеченных сотрудников

ISO/IEC 20000 Система Управления IT Сервисами

Предоставление качественных и своевременных IT-Сервисов является критичным для ведения современного бизнеса. Однако в отношении IT-Сервисов, как собственных, так и предоставляемых сторонними источниками, возникает все больше проблем, так как они зачастую не учитывают потребностей бизнеса и клиентов.

Общепринятым решением этой проблемы является использование системы управления IT-Сервисами (СУИС) на основе ISO 20000, международного стандарта управления IT-Сервисами. Сертификация по этому стандарту позволяет продемонстрировать Вашим клиентам независимую картину того, что Вы применяете самые лучшие методики.

ISO 20000 основан на всемирно признанном Британском стандарте BS 15000 и замещает его.

ISO 20000 опубликован в двух частях.

Часть первая - это Спецификация, содержащая требования к СУИС. Это именно та часть, на соответствие которой Вы можете пройти сертификационный аудит.

Часть вторая - это сборник рекомендаций, описывающий оптимальные методы для организации процессов управления IT-Сервисами в рамках данной спецификации.

На кого рассчитан стандарт

ISO 20000 применим в любой организации, крупной или малой, относящейся к любой отрасли и расположенной в любой части мира, где используются IT-Сервисы. Этот стандарт особенно подходит для собственных поставщиков IT-Сервисов, например IT отделов, и внешних поставщиков IT-Сервисов, например сторонних организаций, предоставляющих IT услуги.

Несмотря на недавнюю публикацию и применение этот стандарт уже оказывает положительное влияние в некоторых ведущих IT-зависимых отраслях, таких как аутсорсинг бизнес-процессов, телекоммуникации, финансы и государственный сектор.

ISO/IEC 27001 Система Управления Информационной Безопасностью

Информация зачастую является ключевым активом компании, а ее защита - приоритетной задачей. Получение сертификации по стандарту ISO 27001 позволит сохранить и защитить Ваши информационные активы.

ISO 27001 является единственным пригодным для сертификации международным стандартом, определяющим требования к Системе Управления Информационной Безопасностью (СУИБ). Этот стандарт предназначен для обеспечения выбора адекватных и соразмерных средств защиты (контролей).

СУИБ помогает защитить Ваши информационные активы и придать уверенность любым заинтересованным сторонам, особенно Вашим клиентам. Стандарт определяет требования к созданию, внедрению, эксплуатации, контролю, обслуживанию и постоянной оптимизации СУИБ.

На кого рассчитан стандарт

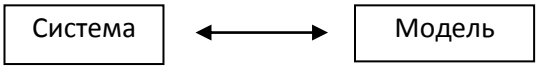
ISO 27001 подходит для любой организации, крупной или малой, относящейся к любой отрасли и расположенной в любой части мира. Этот стандарт особенно полезен там, где защита информации приобретает очень важное значение, например в таких отраслях, как финансы, здравоохранение, госучреждения и IT.

ISO 27001 также эффективно используется в организациях, управляющих информацией по поручению другой стороны, например в компаниях, занимающихся аутсорсингом IT-ресурсов. Он может служить клиентам гарантией того, что их информация надежно защищена.

Введение

1. Основные понятия и определения теории моделирования.

Моделированием называется замещение одного объекта, называемого системой, другим объектом, называемым моделью, и проведение экспериментов с моделью (или на модели), исследование свойств модели, опираясь на результаты экспериментов с целью получения информации о системе.



Моделирование позволяет исследовать такие системы, прямой эксперимент с которыми:

а) трудно выполним;

б) экономически невыгоден;

в) вообще невозможен.

Моделирование - важнейшая сфера применения средств вычислительной техники, когда положения теории моделирования используются в различных областях науки, производства и техники. В то же время сами средства вычислительной техники являются объектами моделирования на этапе проектирования новых и модернизации старых вычислительных систем, при анализе возможности использования вычислительных систем в различных приложениях.

Система. Объектом исследования в теории моделирования является система. Система — это совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных в одно целое для достижения некоторой цели, которая определяется назначением системы. При этом элемент — это минимально неделимый объект, рассматриваемый как единое целое. Если система — это совокупность взаимосвязанных элементов, то комплекс — это совокупность взаимосвязанных систем.

Элемент, система, комплекс — понятия относительные, т.к. любой элемент, если его расчленить, если его не рассматривать как неделимый объект, то он становится системой, и наоборот любой комплекс становится системой, если входящие в его состав системы рассматривать как элементы.

Структура и функции. Для описания системы необходимо определить ее структурную и функциональную организацию.

Структурная организация(структура) системы задается перечнем элементов, входящих в состав системы, и конфигурацией связей между ними.

Для описания структуры системы используются способы:

а) графический — в форме графа, где вершины графа соответствуют элементам системы, а дуги — связям между элементами (частный случай графического задания структуры системы — это форма схем);

б) аналитический, когда задаются количество типов элементов системы, число элементов каждого типа и матрицы связей между ними.

Функциональная организация(функции) системы — это правила достижения поставленной цели, правила, описывающие поведение системы на пути к цели её назначения.

Способами описания функций системы являются:

а) алгоритмический — в виде последовательности шагов, которые должна выполнять система;

б) аналитический — в виде математических зависимостей;

в) графический — в виде временных диаграмм;

г) табличный — в виде таблиц, отображающих основные функциональные зависимости.

Понятие состояния системы. Свойства системы, значения переменных, описывающих систему, в конкретные моменты времени называются состояниями системы.

Процесс (*продвижение* – лат.) функционирования системы можно рассматривать как последовательную смену её состояний во времени, другими словами, процесс функционирования системы — это переход её из одного состояния в другое.

Система переходит из одного состояния в другое, если изменяются значения переменных, описывающих состояние системы. Причина изменения переменных состояния, а значит, причина, вызывающая переход системы из состояния в состояние называется событием. Событие является следствием начала или окончания какого-то действия. Например, если в качестве системы рассмотреть кассу в магазине и под состоянием системы понимать количество покупателей у кассы, то в такой системе можно выделить следующие действия и соответствующие события.

Действия:	События:
"поход (ходьба) в кассу"	"прибытие";
"ожидание"	"уход из очереди",
	"начало обслуживания";
"обслуживание"	"окончание обслуживания",
	"уход из системы".

Понятия "система" и "процесс функционирования" тесно взаимосвязаны и часто рассматриваются как эквивалентные понятия.

Классификация видов моделирования систем. Многообразие систем предопределяет использование для их изучения множества различных моделей. В качестве основных признаков, необходимых для классификации моделей, можно рассмотреть:

1) степень адекватности модели;

2) характер исследуемых на модели процессов;

3) способ реализации модели.

1) По первому признаку, т.е. в зависимости от степени адекватности, модели подразделяются на:

а) полные(подробные) модели, когда модель в полной мере адекватна изучаемой системе, что характерно для тривиальных систем;

б) приближенные модели, когда модель не отражает некоторые аспекты функционирования моделируемой системы, что характерно для большинства моделей.

2) По второму признаку, т.е. в зависимости от характера процессов функционирования системы, все модели могут быть подразделены на:

а) непрерывные и дискретные модели — для моделирования процессов с дискретными и непрерывными состояниями;

б) детерминированные и стохастические (вероятностные) модели — для моделирования соответствующих процессов функционирования систем;

в) статические (структурные) и динамические (функциональные) модели; при этом статические модели используются для изучения поведения системы в отдельные моменты времени, а динамические отображают поведение системы во времени;

г) модели с непрерывным и с дискретным временем — в зависимости от характера изменения во времени процессов функционирования системы (такое разделение характерно только для динамических моделей);

д) стационарные и нестационарные модели — для моделирования стационарных и нестационарных процессов в соответствующих режимах функционирования системы.

Классификация моделей по второму признаку во многом аналогична классификации самих систем, приведенной ранее.

3) По третьему признаку, т.е. в зависимости от способа реализации модели или от способа представления системы, модели подразделяются на:

а) физические;

б) математические.

Физические модели — это "материальные" модели, эквивалентные или подобные в той или иной степени оригиналу. В общем случае физические модели — это модели, процесс функционирования которых такой же, как у оригинала, имеет ту же или подобную физическую природу.

Математические модели — это "абстрактные" модели, представляющие собой формализованное описание изучаемой системы с помощью абстрактного языка, в частности, с помощью математических соотношений, отображающих процесс функционирования системы.

В дальнейшем при изучении дискретных систем будем рассматривать только математическое моделирование, которое, в зависимости от метода анализа моделей (признак классификации математических моделей), можно разделить на:

а) аналитическое моделирование, для которого характерно то, что процессы функционирования, как отдельных элементов, так и системы в целом записываются в виде некоторых математических соотношений (алгебраических, дифференциальных, логических и т.д.);

б) имитационное моделирование, когда модель воспроизводит процесс функционирования системы во времени, причем модель имитирует все элементарные составляющие процесса с обязательным сохранением их взаимосвязанности и взаимообусловленности, логической структуры и последовательности протекания по времени;

в) комбинированное моделирование, когда процессы функционирования одних элементов системы моделируются аналитически, а процессы функционирования остальных — имитационно.

Аналитическиемодели могут быть исследованы следующими методами:

а) аналитическими, когда (путем применения математических правил) для характеристик функционирования системы получены явные аналитические зависимости от параметров системы и параметров внешних воздействий.

б) численными, когда для модели, хотя она реализована аналитически (например, в виде системы уравнений), не удается получить в явном виде зависимости характеристик (не удается решить систему уравнений); при этом математические операции заменяются операциями над числами.

Основным достоинством аналитического моделирования является возможность детального (полного) анализа характеристик системы в широком диапазоне изменения исходных данных. Однако характерные для аналитического моделирования явные математические соотношения удаются, как правило, получать только для сравнительно простых систем или ценой определенных предположений и допущений, которые "уводят" исходную модель от реальной системы и тут же возникает вопрос об адекватности модели.

В тех случаях, когда исследование систем методами аналитического моделирования (даже численными) затруднительно или невозможно, эффективными методами исследования, а зачастую единственными практически доступными, становятся методы имитационного моделирования, базирующееся на теории статистических испытаний.

Основное преимущество имитационного моделирования перед аналитическим — это возможность моделирования более сложных систем с учетом таких условий и факторов, которые исключают применение методов аналитического моделирования. Однако существенный недостаток имитационного моделирования — это трудоемкость построения модели и частный характер получаемых результатов.

Классификация видов моделирования может быть проведена по разным основаниям. Один из вариантов классификации приведен на рисунке.

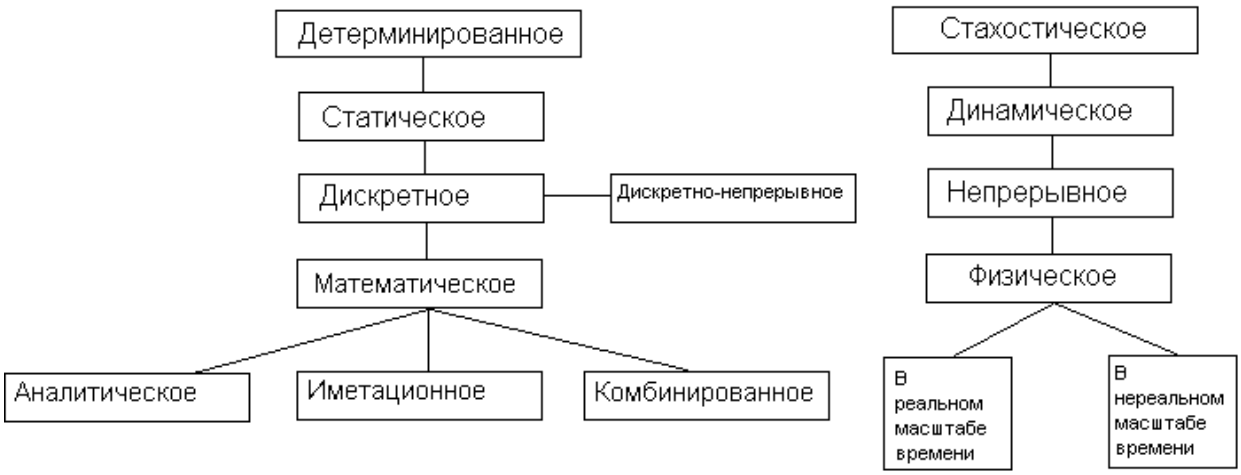


Рис.1 — Классификации видов моделирования

Детерминированное моделирование отображает детерминированные процессы, т.е. такие процессы в которых отсутствуют всякие случайные величины и даже случайные процессы.

Стохастическое моделирование - отображают вероятностные процессы и события.

Статическое моделирование служит для описаний поведения объекта в какой-либо момент времени.

Динамическое моделирование отражает поведение объекта во времени.

Дискретное моделирование служит для отображения объекта в определенный момент времени.

Непрерывное моделирование позволяет отображать непрерывный процесс в системе.

Под ***математическим моделированием*** будем понимать процесс установления данному реальному объекту некоторого математического объекта, называемого *математической моделью*, и исследование этой модели позволяет получить характеристики реального объекта.

Вид математической модели зависит как от природы реального объекта, так от целей моделирования. Любая математическая модель, как и всякая другая, описывает реальный объект лишь с определенной степенью приближения.

>>В аналитике главное, что мы можем описать модель формулами.

Аналитическое моделирование – математическая формализация, изменение свойств объекта во времени.

Для аналитического моделирования характерно то, что процессы функционирования элементов системы записываются в виде некоторых функциональных соотношений (алгебраические, интегро-дифференцированные, конечно разностные) и логических условий.

Аналитическая модель может быть исследована 3-мя способами:

1. аналитическим способом – стремятся получить в общем виде зависимость от исходных характеристик;

2. численным способом – когда нельзя решить в общем виде, то получаем результаты для конкретных начальных данных;
3. качественный способ – не имея решения управления в общем виде, мы можем найти некоторые свойства решения;

>> Имитационное моделирование хуже аналитического. Последнее – самое лучшее.

При **имитационном моделировании** реализующий модель алгоритм воспроизводит процесс функционирования системы во времени, причем имитируются элементарные явления, составляющие процесс с сохранением их логической структуры и последовательности протекании во времени, что позволяет по исходным данным получить сведения о состоянии процесса в определенные моменты времени, дающие возможность оценить характеристики системы.

Основным преимуществом имитационного моделирования по сравнению с аналитическим, является возможность решения более сложных задач. Имитационные модели позволяют достаточно просто учитывать такие факторы, как наличие дискретных и непрерывных элементов, нелинейные характеристики системы и её элементов, многочисленные случайные воздействия.

Когда результаты, получаются при воспроизведении на имитационной модели процесса функционирования системы, являются реализациями случайных величин и функций, тогда для нахождения характеристик процесса, требуется его многократное воспроизведение с последующей статической обработкой.

Комбинированное моделирование при анализе системы позволяет определить достоинства его компонентов. Обычно проводят декомпозицию процесса функционирования объекта на составляющие подпроцессы.

>> Чем больше аналитики, тем ближе результат.

Классификация моделей по отношению ко времени.

По отношению к временному фактору модели делятся на динамические и статические (рис. 2).

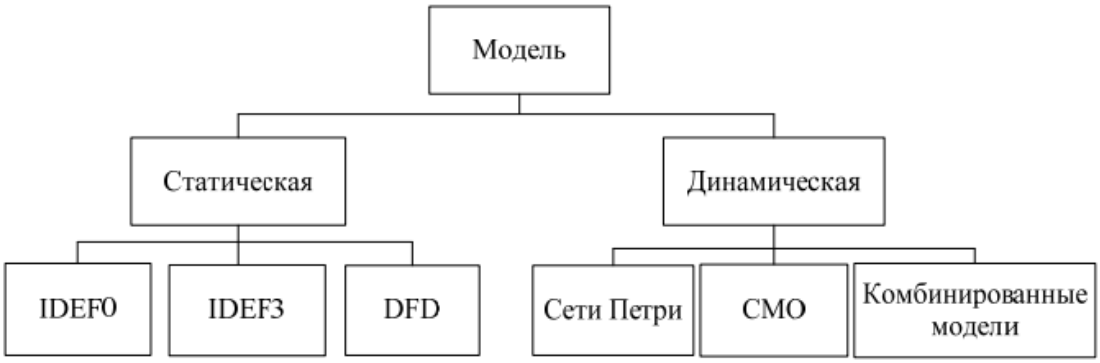


Рисунок 2 - Схема классификации математических моделей по отношению ко времени

Рассмотрим подробнее методологию функционального моделирования IDEF0.

За счет своей универсальности, строгости и простоты в настоящее время IDEF0-модели получили широкое распространение и используются:

1) при создании систем менеджмента качества (СМК) на предприятии. Процесс разработки СМК включает в себя разработку документированных процедур, которые представляют собой статическое описание процессов в виде IDEF0-моделей;

2) при проведении обследования деятельности предприятия. Обследование является важнейшим и определяющим этапом консалтинговых проектов, при которых осуществляется построение и анализ моделей деятельности предприятия двух типов: «как есть» и «как должно быть», отображающих текущее и целевое состояние предприятия;

3) при реинжиниринге, включающем изменение технологий целевой и текущей деятельности предприятия, операций учета, планирования, управления и контроля; построение рациональных технологий работы предприятия с учетом существующих автоматизированных систем; создание перспективной оргштатной структуры предприятия, осуществляющей реализацию рациональных технологий работы; изменение информационных потоков и документооборота, обеспечивающихреализацию рациональных технологий работы; разработку проектов схем внутреннего и внешнего документооборота, проекта положения о документообороте, проекта альбома форм входных и выходных документов;

4) при выборе критериев для внедрения корпоративных информационных систем (КИС);

5) при разработке и внедрении новых информационных систем (ИС);

6) при выборе программного обеспечения, автоматизирующего полностью или частично деятельность предприятия (например, системыэлектронного документооборота);

7) при стратегическом и оперативном планировании деятельности предприятия.

В основе IDEF0-методологии заложена следующая концепция:

1. *Блочное моделирование и его графическое представление*. Графика блоков и дуг SADT-диаграммы отображает функцию в виде блока, а интерфейсы входа/выхода представляются дугами, соответственно входящими в блок и выходящими из него. Взаимодействие блоков друг

с другом описывается посредством интерфейсных дуг, выражающих ограничения, которые, в свою очередь, определяют, когда и каким образом функции выполняются и управляются.

2. *Лаконичность и точность.* Выполнение правил SADT требует лаконичности и точности разрабатываемой документации и именования структурных элементов (блоков и стрелок), не накладывая в то же время чрезмерных ограничений на действия аналитика.

3. *Передача информации.* SADT-модель обычно является одной из первых стадий разработки проекта, затем модель передается для дальнейшей работы. Таким образом, модель должна быть разработана так, чтобы в дальнейшем с ней могли работать и понимать, что в нее заложено.

4. *Строгость и формализм.* Разработка моделей требует соблюдения строгих формальных правил, обеспечивающих преимущества методологии в отношении однозначности и целостности сложных многоуровневых моделей.

5. *Итеративное моделирование.* Разработка модели представляет собой пошаговую, итеративную процедуру. На каждом шаге итерации аналитик предлагает эксперту вариант модели, который подвергают обсуждению, рецензированию и редактированию.

6. *Отделение «организации» от «функций».* Исключение влияния организационной структуры на функциональную модель.

Основные понятия и состав IDEF0-модели

Состав и изображение IDEF0-модели приведены на рис. 3.

Рисунок 3- Состав IDEF0-модели

Исходя из названия и информационного наполнения, основным структурным элементом IDEF0-методологии является ***функция***, которая определяет процессы, действия, операции. Имя функции задается глаголом (например, определить стоимость, выполнить операцию). Второй структурный элемент IDEF0-методологии – это стрелка. Стрелки бывают пяти видов:

− входная стрелка, которая показывает то, что необходимо для выполнения функции (детали, заказы);

− выходная стрелка, которая является результатом выполнения функции (прибыль, готовая продукция);

− стрелка-механизм – это то, с помощью кого или чего выполняется функция (сотрудники, оборудование);

− стрелка-управление, которая регламентирует выполнения функции (устав, ГОСТы);

− стрелка-вызов представляет собой техническую стрелку, которая необходима для слияния/расщепления моделей, не несет информативной нагрузки.

Все стрелки (кроме стрелки-вызова) могут быть классифицированы на два вида: внутренние и граничные стрелки (рис. 4).

Рисунок 4 - Внутренние и граничные стрелки

В общем виде IDEF0-модель представляет собой набор согласованных диаграмм, фрагмента текста и глоссария (словаря данных). Диаграмма – часть модели, состоящая из взаимосвязанных блоков. Существует специальный вид диаграммы, который называется контекстной диаграммой. Контекстная диаграмма – это диаграмма самого верхнего уровня (уровень А-0),Представляющая систему в общем, в виде «черного ящика», и связывающая ее с внешним миром с помощью интерфейсных дуг. Контекстная диаграмма состоит из одного функционального блока, любого количества стрелок, цели моделирования и точки зрения. Цель моделирования указывает, для чего разрабатывается конкретная модель. Точка зрения определяет должностное лицо или подразделение организации, с точки зрения кого разрабатывается модель.Пример контекстной диаграммы приведен на рис. 5

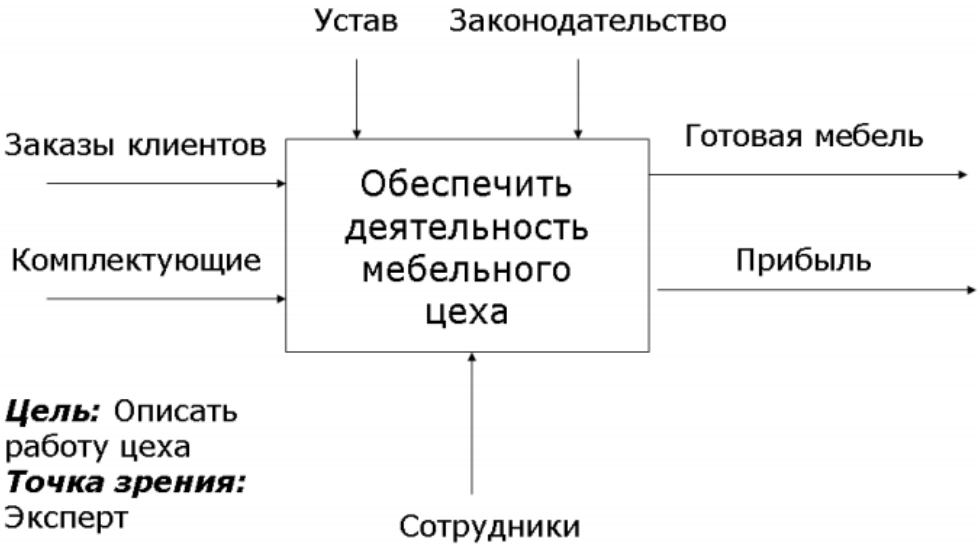


Рисунок 5 - Пример контекстной диаграммы

После разработки контекстной диаграммы проводят процесс декомпозиции. Декомпозиция –это разбиение функции на подфункции,т. е. более детальное ее представление. Говоря о декомпозиции, следует упомянуть об ICOM-кодогенерации (Input, Control, Output, Mechanism), которая позволяет сохранить целостность модели. На практике ICOM-кодогенерация – это процесс, который автоматически переносит стрелки, присоединенные к функциональному блоку, на диаграммы декомпозиции (диаграммы-потомки). Таким образом поддерживается связь между диаграммами-родителями и диаграммами-потомками, сохраняетсяцелостность модели. Для схожих целей в IDEF0-модели существует понятие туннелирования, или туннельной стрелки. Туннельная стрелка – это специальный вид стрелки (это может быть вход, выход, механизм или управление), которая на модели отображается в виде круглых или квадратных скобок. Квадратные скобки предупреждают разработчика, что в модели появилась ошибка. Квадратные скобки необходимо либо совсем убрать, либо заменить на круглые.Туннель у блока говорит о том, что эта стрелка не важна на диаграмме-потомке, и там она не отобразится. Пример туннельных стрелок приведен на рис. 6.

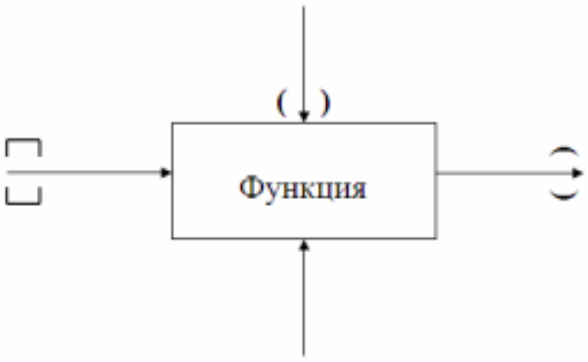


Рисунок 6 - Пример туннельных стрелок

В IDEF0-модели также могут быть стрелки ветвления и слияния, существуют правила отображения этих стрелок в модели. Пример стрелок приведен на рис. 2.5 и рис. 2.6 (*а* – неверный способ отображения, *б*– верный способ отображения).

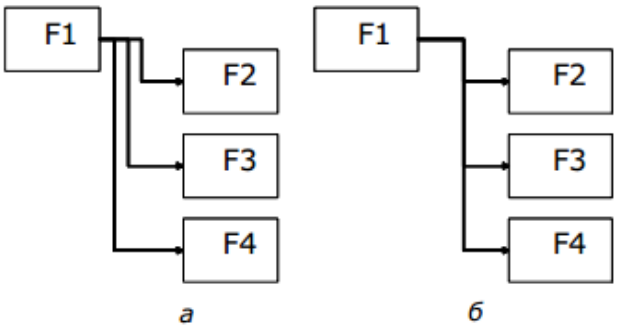


Рисунок 6 - Способ отображения стрелок ветвления:

а – неверный способ отображения; *б* – верный способ отображения

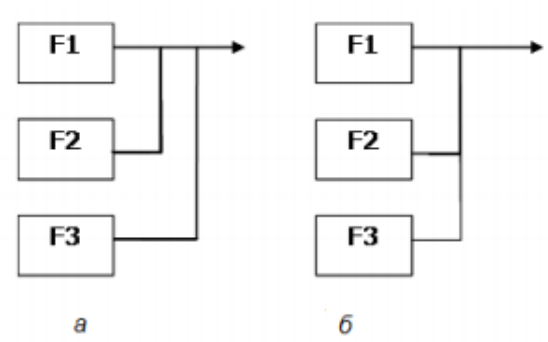


Рис. 7. Способ отображения стрелок слияния:

а – неверный способ отображения; *б* – верный способ отображения

Нумерация блоков в IDEF0-модели представляет собой отображение префикса (чаще всего используют А) и описание всей иерархии (рис. 8).

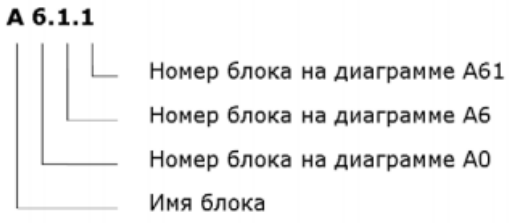


Рисунок 8 - Пример нумерации блока в модели.

Между функциями в модели существуют определенные типы отношений:

• ***доминирование***. Это один из распространенных типов отношений между функциями. Отношение доминирования имеет два возможных значения: во-первых, блоки, расположенные выше, более важны и доминантны в рамках рассматриваемой предметной области, во-вторых, блоки, расположенные выше, выполняются раньше по времени, например, если рассмотреть начальную стадию работы промышленного предприятия, то первой функцией будет проведение

маркетинговых исследований, затем проектные работы, после чего закупка материалов, производство и продажа готовой продукции (рис. 9).

Рисунок 9 - Отношение *доминирования*

• ***управление***. Этот тип отношения используется довольно редко, т. к. результат первой функции – это управляющее воздействие для других функций. В качестве примера можно привести следующее: первая функция – «разработать учебно-методические указания», выход функции – «учебно-методические указания», тогда вторая функция – «выполнить лабораторную работу». Пример приведен на рис. 10.

Рисунок 10 - Отношение *управления*

• ***выход–вход***. Самый применяемый тип отношения, когда выход одной функции является входом для другой (рис. 2.11);

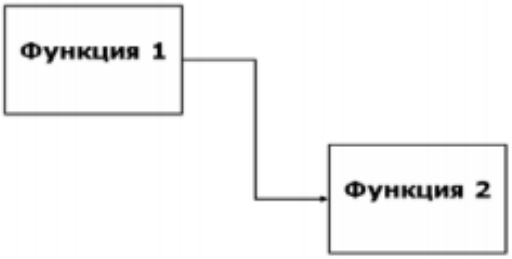


Рисунок 11 - Отношение *выход–вход*

• ***обратная связь (ОС) по управлению***. Выход одной функции является управлением для другой, схож с отношением управления (см. рис. 12);

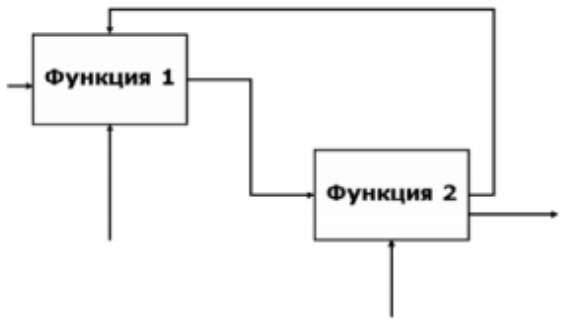


Рисунок 12 - Отношение *обратная связь по управлению*

• ***ОС по входу***. Является аналогом отношения выход–вход (рис. 13);

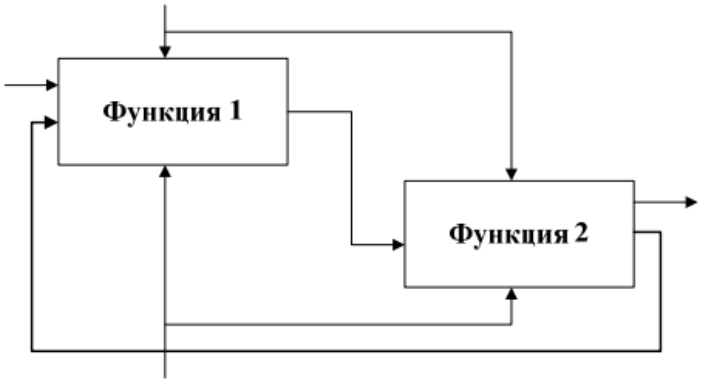


Рисунок 13 - Отношение *обратная связь по входу*

• ***выход–механизм***. Редкий тип отношения, в качестве примера можно привести следующее: предприятие занимается выпуском продукции, а потом в своей дальнейшей деятельности использует это оборудование на других этапах (рис. 14).

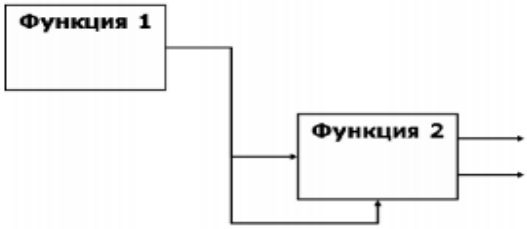


Рисунок 14 - Отношение *выход–механизм*

1.1 Основные виды архитектурных решений

Корпоративные автоматизированные интеллектуальные и информационные системы на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий являются эффективным инструментом управления предприятием. Современный рынок требует, чтобы вся продукция удовлетворяла стандартам качества, которые касаются не только качества конечного продукта, выставляемого на рынке, но и всего процесса производства этого продукта, начиная от выбора поставщиков и заканчивая сервисным обслуживанием [1, 2].

В настоящее время широкое распространение получил комплекс стандартов на систему качества предприятия, разработанный ISO (International Standards Organization), техни-ческим комитетом ISO/TC 176 (ИСО/ТК 176).

Внедрение и поддержание на предприятии системы качества в соответствии со стандартами семейства ИСО 9000 предполагает использование программных продуктов, по крайней мере, трех классов:

1) комплексные системы управления предприятием (автоматизированные информационные системы поддержки принятия управленческих решений), АИСППР;

2) системы электронного документооборота;

3) продукты, позволяющие создавать модели функционирования организации, проводить анализ и оптимизацию ее деятельности.

Это не значит, что любое предприятие, претендующее на соответствие системе качества ИСО 9000, должно обязательно иметь у себя корпоративную интеллектуальную информационную систему. Скорее, это значит, что управление огромными объемами данных, которые циркулируют на предприятии, без такой системы будет сопряжено с большими сложностями.

Как правило, корпоративная информационная система состоит из нескольких уровней.

1. Информационно-логический уровень. Представляет собой совокупность потоков данных и центров (узлов) возникновения, потребления и модификации информации.

2. Прикладной уровень. Представляет собой совокупность прикладных программ и программных комплексов, которые реализуют функционирование информационно-логической модели.

3. Системный уровень. Операционные системы и сетевые средства.

4. Аппаратный. Средства вычислительной техники.

5. Транспортный. Активное и пассивное сетевое оборудование, сетевые протоколы и технологии.

Центральное место среди задач управления с этой точки зрения занимает получение прибыли от результатов основной деятельности предприятия. Приобретение средств и орудий производства, производственные процессы, как правило, предшествуют доходам, получаемым в результате реализации произведенного товара (услуги). Поэтому важно суметь сопоставить производственные потребности с финансовыми возможностями предприятия.

Система, автоматизирующая процесс переработки информации, является лишь одним из необходимых компонентов, определяющих конечный успех предприятия. Очевидно, что преуспевающими в деловом мире в ближайшее время будут те фирмы и корпорации, которые в состоянии быстрее всех собрать информацию, обработать и проанализировать ее.

Задача планирования потребностей в материалах (Materials Requirements Planning, MRP) оказалась первой задачей, которая привела к созданию целой индустрии программного обеспечения для управления предприятием. Решение задачи планирования потребностей в материалах реализуется с помощью алгоритма, который также носит название MRP-алгоритма. MRP-алгоритм – это алгоритм оптимального управления заказами на готовую продукцию, производством и запасами сырья и материалов. MRP-методология – это реализация MRP-алгоритма с помощью компьютерной системы.

Реализация системы, работающей по этой методологии представляет собой программную систему, позволяющую оптимально регулировать поставки комплектующих изделий в производственный процесс, контролируя запасы на складе и саму технологию производства. Главной задачей MRP является обеспечение гарантии наличия необходимого количества требуемых материалов и комплектующих в любой момент времени в рамках срока планирования, наряду с возможным уменьшением постоянных запасов, а, следовательно, разгрузкой склада.

В настоящее время MRP системы присутствуют практически во всех интегрированных информационных системах управления предприятием.

Философия MRP, базируется на принципе, что все материалы-комплектующие, составные части и блоки готового изделия должны поступать в производство одновременно, в запланированное время, чтобы обеспечить создание конечного продукта без дополнительных задержек. MRP-система ускоряет доставку тех материалов, которые в данный момент нужны в первую очередь и задерживает преждевременные поступления. Таким образом, все комплектующие, представляющие собой полный список составляющих конечного продукта, поступают в производство одновременно. Это необходимо во избежание ситуации, когда задерживается поставка одного из материалов, и производство вынуждено приостановиться даже при наличии всех остальных комплектующих конечного продукта. Основная цель MRP-систем - формировать, контролировать и при необходимости изменять даты необходимого поступления заказов, чтобы все материалы, необходимые для производства поступали одновременно.

Таким образом, использование MRP-системы для планирования производственных потребностей позволяет оптимизировать время поступления каждого материала, тем самым значительно снижая складские издержки и облегчая ведение производственного учета

На следующем этапе появились системы класса MRP II, которые следуют двум важнейшим принципам:

9) логике «зависимого спроса», т.е. если есть потребность в конечном изделии, значит, есть потребность во всех его компонентах;

10) обеспечивать требуемые компоненты как можно позднее, чтобы уровень запасов был минимальным.

Чтобы следовать этим двум принципам, системе требуется большой объем информации. Для расчета потребностей в компонентах нижнего уровня требуется «спецификация» на каждое конечное изделие, по которой определяются компоненты, время начала и завершения работ, этапы производства и данные о «состоянии запасов». Это необходимо для того, чтобы определить, сколько требуемых компонентов имеется в запасе и в незавершенном производстве. В результате автоматизированных вычислений формируется план потребностей, который является стержнем в системах MRPII.

На планирование потребностей в материалах влияет точность спецификаций и записей о состоянии запасов. Допущенная ошибка может привести к тому, что будет вычислено неправильное количество или заказаны не те компоненты. Эта ошибка не может быть исправлена до тех пор, пока не будет обнаружена физически, и часто на это уходит несколько недель.

Ключевыми возможностями систем MRPII являются обратная связь по фактическому состоянию производства и заказов на закупку, более тщательная проверка выполнимости основного плана производства и внесение изменений в производственный план посредством приблизительного планирования мощности, анализа «что-если» и выполнения алгоритма MRP с учетом частых изменений. MRPII становится главной частью любой интегрированной вычислительной системы на производственных предприятиях.

MRPII системы объединяют процедуры обработки заказов на продажу, бухгалтерского учета, закупок и выписки счетов-фактур с производством на основе единой базы данных реального времени.

В то же время, MRPII системы не контролируют конструкторские разработки, составление сметы, кадры, сбыт и распределение продукции, обслуживание, т.е. подразделения не объединены в одну систему. Этот круг вопросов рассматривался разработчиками систем в 90-х годах, чтобы обеспечить полностью интегрированные системы для управления производственными предприятиями, в основе которых были заложены принципы MRPII, и был реализован переход в системы ERP.

Таким образом, предвидя возможные проблемы, и создавая руководству предприятия условия для предварительного их анализа, MRPII-системы является надежным средством прогнозирования и оценки последствий внесения тех или иных изменений в производственный цикл.

Использование систем MRPII позволяет:

1) улучшить обслуживание заказчиков - за счет своевременного исполнения поставок;

2) сократить цикл производства и цикл выполнения заказа - следовательно, бизнес будет более гибко реагировать на спрос;

3) сократить незавершенное производство - работа не будет выдаваться, пока не потребуется «точно ко времени» для удовлетворения конечного спроса;

4) значительно сократить запасы, что позволит более экономно использовать складские помещения и потребуется меньше средств на его хранение;

5) сбалансировать запасы - будет меньше дефицита и меньше устаревших запасов;

6) повысить производительность - людские ресурсы и материалы будут использоваться в соответствии с заказами с меньшими потерями; можно использовать анализ «что-если», чтобы проверить, соответствует ли производство задачам предприятия по получению прибыли;

7) создать скоординированную группу управления, которая сможет решать стратегические и оперативные вопросы и организовать работу в соответствии с выработанным основным планом производства.

Основные понятия производственного менеджмента (в том числе и термин «ERP») можно считать вполне устоявшимися. В этой области признанным «стандартом де-факто» служит терминология американской ассоциации по управлению запасами и производством (American Production and Inventory Control Society, APICS). Основные термины и определения приводятся в Словаре APICS, который регулярно обновляется по мере развития теории и практики управления. Именно в этом издании содержится наиболее полное и точное определение ERP-системы.

Термин «ERP-система» (Enterprise Resource Planning – управление ресурсами предприятия) может употребляться в двух значениях.

1. ERP-система - информационная система для идентификации и планирования всех ресурсов предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета в процессе выполнения клиентских заказов.

2. ERP методология – это методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, дистрибьюции и оказания услуг.

Таким образом, термин ERP может означать не только информационную систему, но и соответствующую методологию управления, реализуемую и поддерживаемую этой информационной системой.

Следует отметить, что и для MRPII-систем, и для ERP-систем основным является производство. Они, безусловно, развиваются в связи с запросами рынка: добавляются новые функциональности, решения переносятся на новые технологические платформы. Однако производственные подсистемы остаются центральными для рассматриваемых систем, и различия

между MRPII-/ERP-системами лежат именно в области планирования производства. Связаны эти различия с глубиной реализации планирования, что обусловлено ориентацией этих систем на различные сегменты рынка.

ERP-системы создаются для больших многофункциональных и территориально распределенных производственных корпораций (например, холдингов, ТНК, ФПГ и т. д.). MRPII-системы ориентированы на рынок средних предприятий, которым не требуется вся мощность ERP-систем.

Безусловными лидерами являются системы SAP R/3 немецкой компании SAP AG, Oracle Applications американской компании Oracle

Главная цель концепции ERP – распространить принципы MRPII (Manufactory Resource Planning, планирование производ-ственных ресурсов) на управление современными корпорациями. Концепция ERP представляет собой надстройку над методологией MRPII. Не внося никаких изменений в механизм планирования производственных ресурсов, она позволяет решить ряд дополнительных задач, связанных с усложнением структуры компании.

Системы класса ERP отличает набор следующих свойств:

1) универсальность с точки зрения типов производств;

2) поддержка многозвенного производственного планирования;

3) более широкая (по сравнению с MRPII) сфера интегрированного планирования ресурсов;

4) включение в систему мощного блока планирования и учета корпоративных финансов;

5) внедрение в систему средств поддержки принятия решений.

Несмотря на довольно широкую функциональность, ERP-системы не являются полностью интегрированными системами управления: на многих предприятиях существуют подразделения, деятельность которых хотя и связана с производственным процессом, однако не укладывается в существующую идеологию MRPII/ERP-систем. Для автоматизации работы таких подразделений используются свои системы. Речь идет, например, о системах автоматизированного проектирования (САПР), системах конструкторской и технологической подготовки производства (PDM-системы - Product Data Management). Поэтому реально ERP-системы (так же, как и MRP II-системы) практически всегда используются совместно с подобными подсистемами.

ERP-система не является инструментом для принятия управленческих решений, она лишь поставляет необходимую для этого информацию. Реальную же поддержку принятия управленческих решений оказывают специальные аналитические средства, вводимые в ERP-системы (обычно эти средства называют OLAP - On-Line Analysis Processing).

Управление отношениями с клиентами (Customer Relations Management, CRM) - это стратегия, основанная на применении таких управленческих и информационных технологий, с помощью которых компании аккумулируют знания о клиентах для выстраивания взаимовыгодных отношений с ними [1, 3, 6]. Подобные отношения способствуют увеличению прибыли, т. к. привлекают новых клиентов и помогают удержать старых.

CRM - это клиент-ориентированная стратегия, с одной стороны, формирования наценки «выше рыночной» за счет обеспечения индивидуального обслуживания каждого клиента, а с другой - ориентации на долгосрочные отношения, в том числе и в ущерб краткосрочным экономическим задачам. Целью CRM является не просто увеличение объема продаж, а прибыльное «увязывание» потребностей клиента с возможностями продавца, что и требует совместной коллективной работы на клиента различных функциональных подразделений организации.

Таким образом, CRM «в большом» – это стратегия «отличительного» ведения бизнеса. CRM «в малом» - собственно информационные технологии, позволяющие формализовать и автоматизировать различные аспекты взаимодействия с клиентами подразделений маркетинга, продаж и сервисного сопровождения на основе автоматических/автоматизированных процессов (в том числе сбытовых) и единого «информационного пространства» организации. То есть происходит консолидация всей информации о каждом клиенте путем обмена данными с другими информационными системами. Объединяя ключевые блоки информации о контактах, организациях, сделках, заказах/ проектах и связях между этими «сущностями», CRM-система позволяет, опираясь на факты, узнать все о поведении клиентов и подобрать экономически целесообразный способ их обслуживания, ведя бизнес «проактивно».

Практические аспекты эксплуатации корпоративных информационных систем. Особенности перехода к единой корпоративнойинформационной системе

В 80-90-е годы прошлого века, когда компьютерная техника стала повсеместно распространятся на предприятиях в РФ, было разработано множество систем с использованием самых современных, на тот период времени инструментальных средств, таких как Clipper, FoxPro, которые позволяли автоматизировать различные виды деятельности и работать с массивами данных. Многие, из которых продолжают успешно эксплуатироваться и в настоящее время. Как правило, реинженеринг таких систем заключался в переходе на более новую версию средства разработки, на котором была написана система, например с FoxPro 2.0 на FoxPro 2.5 и далее на VisualFoxPro, с улучшением функциональности, которое позволяло реализовать новая версия инструментального средства. Однако по мере накопления больших объемов хранимой информации и переходу к централизации хранения данных, эксплуатация таких систем вызывает определенные трудности связанные с их сопровождением, синхронизацией данных, кроме того, данные системы не соответствуют требования по производительности, расширяемости и мас-

штабируемости. Поэтому реинженеринг в этом случае, заключается в переходе на абсолютно новые архитектуры и соответственно средства разработки, которые позволяют решить описанные выше трудности.

Нами был выполнен комплекс работ по реинженерингу корпоративной системы при переходе от многопользовательских приложений, реализованных средствами FoxPro к единой распределенной многослойной архитектуре «клиент – сервер приложений – СУБД» базирующейся на Java - технологиях.

Изначально система состояла из 10 комплексов таких как АРМы «Банк», «Кадры», «Зарплата», «Склад» и т.д.), которые базировались на общем ядре АРМ "Баланс" для выполнения основных бухгалтерских операций, а также использовали свои специфичные модули бизнес логики, отчетов и таблицы для хранения данных. Весь комплекс эксплуатировался как в аппарате управления так и на значительно удаленных филиалах.

Очевидно, что мгновенный переход к новой архитектуре невозможен, так как во–первых система находится в промышленной эксплуатации и любое внеплановое время простоя приводит к большим убыткам, во–вторых за годы эксплуатации системы накоплены огромные массивы информации перенос и синхронизация которых на новую платформу требует больших временных затрат.

Поэтому на первом этапе было принято решение о переходе на архитектуру клиент-сервер, с использованием наиболее совместимой с FoxPro СУБД – MSSQLServer 2000 и реализации части бизнес-логики в виде хранимых процедур. Данный процесс по времени занял примерно около одного года.

На втором этапе была реализована возможность ведения единой базы нормативно справочной информации (НСИ) и реестра контрагентов. Первая задача была решена средствами СУБД MSSQLSerever 2000 с помощью механизма репликации. В силу того, что НСИ является относительно статичной структурой, т.е. изменения и дополнения данных выполняются не часто, было принято решение делать репликацию снимка НСИ с сервера аппарата управления, которая выполняется раз в сутки в нерабочее время и передавать его подписчикам – SQL серверам филиалов. Для решения второй задачи, был задействован совершенной другой механизм, в силу того, что филиалам при заключении договоров необходимо оперативно заводить нового контрагента, в случае если он отсутствует в едином реестре, причем с данным контрагентом, договора могут заключать разные филиалы. Т.е. необходимо чтобы при вводе нового контрагента он автоматически попадал в единый реестр. Для этих целей стали использовать каркас (framework) менеджера транзакций Mule, реализовав с его помощью корпоративную шину для обмена информацией (enterprise service bus - ESB), следующим образом. При вводе нового контрагента, перед тем как выполнить внесение в единый реестр, выполняется его поиск на центральном

сервере аппарата управления по ИНН и КПП, и если в другом филиале данный контрагент в этот день уже был заведен, то выдается его идентификатор, в противном случае он добавляется в реестр, а вечером реестр вместе с НСИ реплицируется на все филиалы. Реализация, отладка и внедрение второго этапа по времени заняли примерно около полугода.

Параллельно первому и второму этапам выполнялось проектирование и реализация многослойной архитектуры распределенной корпоративной системы. В качестве инструментальных средств выбрана Java – технология и решения базирующиеся на ней. Так как во–первых, де-факто Java– технологии – промышленный стандарт в области больших корпоративных распределенных систем, во–вторых сам язык Java и сопутствующие средства, такие как, например среда разработки NetBeans, Eclipse, средство ORM – отображения Hibernate, всевозможные менеджеры отчетов и пр. являются свободно распространяемыми. В-третьих, в силу открытости данной технологии, она легко интегрируется с любой СУБД. В–четвертых, Java является аппаратно- и платформенно-независимой, т.е. система реализованная с помощью Java – технологии может работать на компьютерах не только с архитектурой x86 и не только на операционной системе Windows.

Рассмотрены варианты смены платформы СУБД на более «дружественную» по отношению к Java. Был реализован ряд тестов для сравнительной оценки производительности при работе с СУБД, на основании которых в качестве альтернативы предполагается использование MySQLv.5, PostgreSQL 8.2, также отработана технология межплатформенного переноса данных.

Архитектура системы представлена на рисунке. Рассмотрим каждый из уровней. Уровень базы данных отвечает за реализацию физического хранения. Во время первого и второго этапов выполнялся постоянный мониторинг работы SQL-сервера в результате которого были выявлены «узкие» места в его работе, снижавшие его производительность.

Во-первых, была выполнена нормализация всех отношений и их приведение к третьей нормальной форме. Во-вторых, для снижения нагрузки на СУБД, было принято решение реализовать хранение небольших по объему, около сто записей, справочников в формате XML на Web-сервере, а при загрузке приложения выполнять анализ данного файла и заносить его содержимое встековые структуры.

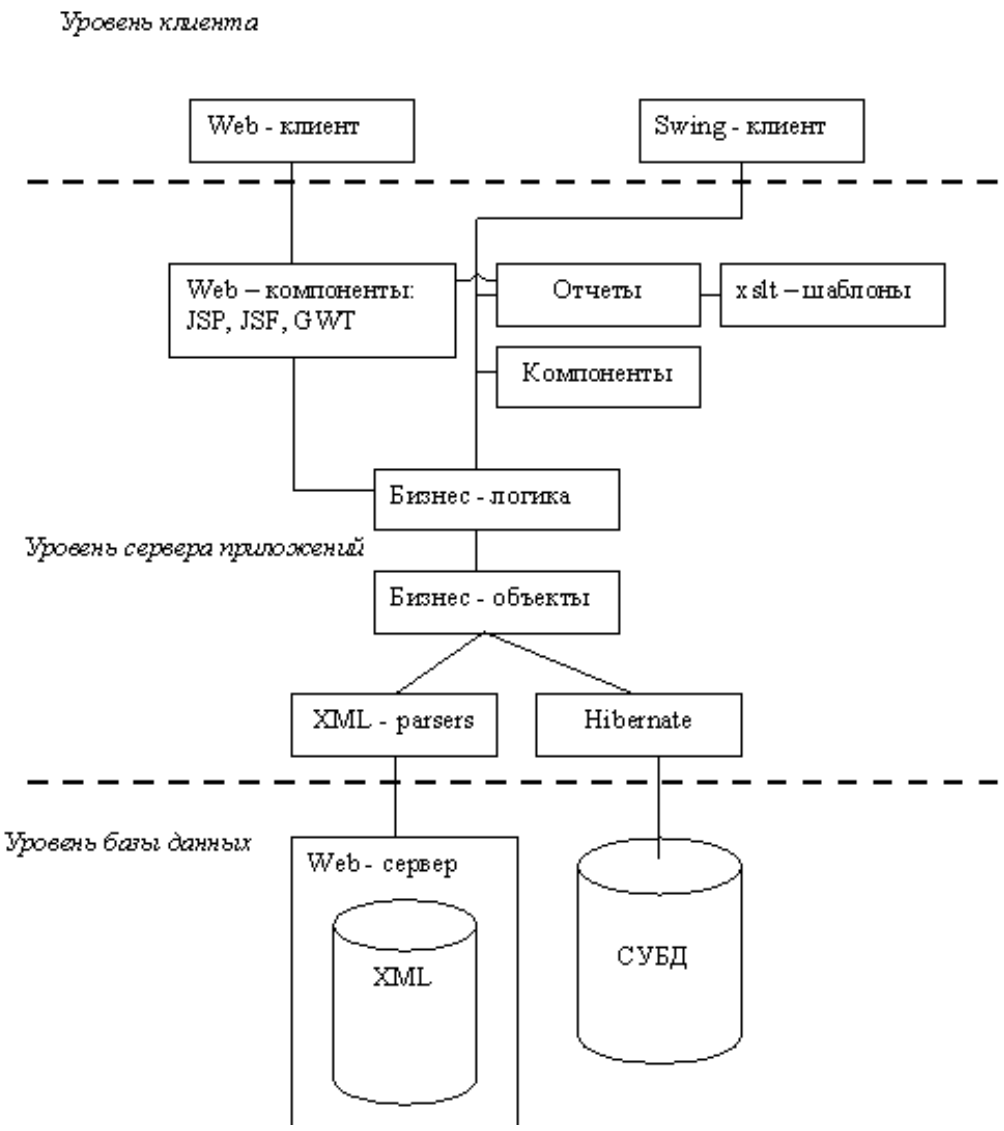


Рис.1. Архитектура корпоративной информационной системы

Такой подход позволяет добиться повышения производительности системы, как на стороне сервера, так и на стороне клиента. В-третьих, решили отказаться от хранимых процедур на стороне СУБД и вынести их на уровень сервера приложений, так как при значительном увеличении количества пользователей пытающихся их одновременно выполнять существенно снижает производительность. Кроме того, специфика синтаксиса языка T-SQLMSSQLSever не позволяет переносить хранимые процедуры на другие серверные платформы без их глобальной переработки.

Уровень сервера приложения представляет собой множество слоев (см. рис 1.), которые при необходимости для повышения производительности могут быть разнесены между несколькими серверами. Взаимодействие между уровнем баз данных и уровнем сервера приложений реализуется ORM системой – Hibernate. Это обстоятельство является одной из важных частей позволяющей довольно просто переходить от одной платформы СУБД к другой, без изменений в слоях. Слой бизнес–логики в свою очередь условно можно разделить на несколько частей.

Первая часть отвечает за работу с СУБД. Основная цель, которую пытались достичь при реализации данной части – снижение нагрузки на СУБД. Для чего все методы реализующие запросы к СУБД старались делать универсальными, т.е. не зависящими от реализации конкретного бизнес объекта, используя компонент библиотеки Hibernte – Criterion, а далее работать с полученными коллекциями, используя механизмы Java - RTTI и Reflection реализуя методы, позволяющие выбирать бизнес объекты из коллекции по различным критериям.

Кроме того, при работе с большим количеством бизнес объектов (десятки и сотни тысяч) использовали отсоединенные коллекции (DetachetCriterion). Описанное выше, является второй важной частью делающей приложение независимым от платформы СУБД. Следующая составная часть слоя бизнес-логики – специфичные методы, реализованные для конкретной задачи.

В слой компонент вынесены всевозможные модели и контроллеры (слушатели, адаптеры), которые могут использоваться как для разработки интерфейса пользователя, так и для бизнес-логики и отчетов.

Слой отчетов, это фактически набор шаблонов для их построения. Отчеты строятся с использованием библиотеки JasperReport, а при реализации Web-клиента с помощью xslt преобразования, для чего реализован подслой с xslt – шаблонами.

Последний слой – Web-компонент реализован для построения web-интерфейса.

На уровне клиента реализовано два типа интерфейсов – Web-клиент и полнофункциональный Swing – клиент. Так как ни одно web-приложения не обладает такими возможностями, которые предоставляет для пользователя библиотека Swing. Поэтому было принято решение для реализации относительно простых возможностей использовать Web-интерфейс, а взаимодействие посредством Swing–клиента, реализовать, используя технологию JavaWeb-start.

Кроме того, была разработана технология единой идентификации пользователей корпоративной системы на территории всей Ростовской области на базе быстрого и удобного механизма - LDAP сервера. На сервере, данные о пользователях разбиты в зависимости от их принадлежности к филиалу в иерархические структуры, которые повторяют организационные структуры предприятия. Сам объект «пользователь», хранящийся на сервере, содержит массу дополнительной информации, которая в том числе может использоваться для конфигурирования программ, например атрибут филиала – IP адрес сервера СУБД. Более того, извлекая информацию с LDAP сервера и используя для доступа Web–интерфейс, можно формировать справочную систему, например телефонный справочник предприятия, не затрачивая дополнительных усилий.

Таким образом, был выполнен реинженеринг существующей системы и разработана архитектура и каркас (framework) приложения. Однако процесс перехода на новую архитектуру был

довольно сложным и долгим, так как одна из самых больших проблем связана с переносом данных в новые структуры, а малейшие изменения в существующих структурах данных могла привести к катастрофическим последствиям. Также для коллективной разработки, использовался Subversionserver(SVN). Это обеспечивает качественную связь всех разработчиков системы. В качестве клиента SVN был выбран продукт TortiseSVN.

Следующим этапом стал переход на централизацию юридических задач. Таким образом, при заключении нового договора, номер ему присваивается на сервере аппарата управления, в результате чего все договора должны иметь сквозную нумерацию. В этой связи мы были вынуждены решать две большие задачи. Первая – реализация механизма двухфазной транзакции. Вторая – сведение существующих договоров, находящихся на исполнении, в единый реестр. В этом случае возникают две больших проблемы, которые заключаются в том, что при простом объединении информации со всех филиалов в базе данных нарушается ограничение первичного ключа, а идентификатор договора фигурирует в бухгалтерских проводках и остатках, и поэтому при его изменении необходимо выполнять перекодировки в связанных с ним сущностях.

Уровень клиента. Приложение работает по технологии Web-start и имеет Swing- интерфейс.

Уровень сервера приложений. На основании полученного с LDAP сервера IP–адреса происходит настройка подключения к СУБД. В случае если указан IP–адрес филиала, то выполняется настройка Hibernate на создание двух фабрик сессий (SessioFactory), одна из которых создается с центральным сервером другая с локальным. При этом бизнес объект имеет два варианта мэппиинга, основное отличие которых заключается в способе получения идентификатора, на сервере значение – native, а на филиале – assign. В случае если IP–адрес центрального сервера, то соответственно создается одна фабрика сессий. Исходя из этого, работают методы сохранения и обновления бизнес-объектов. При работе юристов филиала вначале изменения вносятся на центральный сервер, а затем на локальный, в случае их успешного занесения на оба сервера происходит принятие транзакций (commit) на обоих серверах, в случае возникновения каких либо проблем на одном из серверов происходит общий откат (rollback) транзакции. Следует заметить, что за время эксплуатации данной технологии в течение четырех месяцев, каких либо значимых сбоев или потери информации не было. Следующим шагом стал переход на технологию с использованием менеджера транзакции JOTM. В силу того, что отсутствует возможность установки и эксплуатации сервера приложений на каждом филиале, было принято решение использовать один сервер приложений Tomcat, на котором формировать источники данных для каждого филиала.

Уровень базы данных. Уровень базы данных на филиале и в аппарате управления отличается только способом задания уникальности идентификатора бизнес объекта. В аппарате управ-

ления установлено автоматическое увеличение на единицу.

Таким образом, переход к полноценной единой корпоративной системе может растянуться на годы. Несмотря на его трудоемкость очевидны его преимущества, особенно с использованием технологий от SunMicrosystems. Которые обеспечивают, оперативный доступ к любому сегменту информации на территории Ростовской области, являются свободно распространяемыми, в отличие, например от подобных технологий на базе SAPR/3.

Некоторые способы реализации механизмараспределенной транзакции

В настоящее время, нет универсального архитектурного решения в области корпоративных информационных систем, которое бы позволило удовлетворить множество, порой противоречивых требований. Обычно то или иное решение, как правило, принимается на основании множества факторов, в частности, специфики деятельности предприятия, опыта эксплуатации предыдущих систем, характеристик коммуникационных линий между подразделениями и пр. Следует отметить, что во всех без исключения случаях, во главу угла ставится надежность хранения данных, которая решается, как аппаратными, так и программными средствами. Также одним из важных вопросов, является проблема синхронизации данных, которая может быть решена средствами СУБД, например различными типами репликации. Однако при таком подходе увеличивается нагрузка на СУБД, что влечет за собой снижение производительности всей системы.

Рассмотрим способы синхронизации данных с помощью механизма двухфазной транзакции, реализованных нами при разработке корпоративной системы. Данное решение повышает производительность всей системы в целом и позволяет пользователям взаимодействовать с системой в режиме реального времени. Механизм двухфазной транзакции реализован нами различными средствами в различных архитектурных решениях:

– на стороне клиента Swing приложения запускаемого по Web –start с помощью библиотеки Hibernate;
– на сервере приложений с помощью менеджера распределенных транзакций JOTM;
– в виде отдельной службы с планировщиком задач, для синхронизации данных с помощью Hibenate, JOTM и реестра rmiregistry.

Распределенная транзакция включает в себя несколько локальных транзакций, каждая из которых либо фиксируется, либо прерывается. Распределенная транзакция фиксируется только в том случае, когда зафиксированы все локальные транзакции, ее составляющие. Если хотя бы одна из них была прервана, то должна быть прервана и распределенная транзакция. Данный механизм может быть реализован как на распределенной БД, так и на множестве СУБД, имеющих часть общей информации необходимой для функционирования единой корпоративной системы.

Для этого в СУБД предусмотрен так называемый протокол двухфазовой фиксации транзакций (two-phase commit protocol - 2PC). Название отражает то, что фиксация распределенной транзакции выполняется в две фазы. Управляет транзакцией - менеджер распределенных транзакций, например JBoss, JOTM, WebSphere 6. Они, как правило, интегрируются в сервер приложений, но могут также работать в режиме standalone.

Первая фаза начинается, когда клиент выполняет оператор COMMIT. Менеджер транзакции направляет уведомление PREPARE TO COMMIT – «подготовиться к фиксации» всем серверам БД, выполняющим транзакцию. Последние после подготовки к фиксации остаются в состоянии готовности и ожидают от менеджера команды фиксации.

Выполнение второй фазы заключается в том, что менеджер направляет команду COMMIT серверам на всех узлах, затронутых транзакцией. Выполняя команду, последние фиксируют изменения, достигнутые в процессе выполнения распределенной транзакции. В результате гарантируется одновременное синхронное завершение (удачное или неудачное) распределенной транзакции на всех участвующих в ней узлах.

Основной недостаток технологии физического распределения данных - жесткие требования к скорости и надежности каналов связи. Действительно, когда узлы с локальными БД соединены локальной вычислительной сетью, а распределенная транзакция затрагивает два-три узла сети, то, как правило, серьезных проблем с фиксацией распределенных транзакций не возникает.

Совершенно иная ситуация складывается в том случае, когда база данных распределена по нескольким территориально удаленным узлам, а число одновременно работающих в распределенной среде пользователей составляет сотни и тысячи.

Аналогичная проблема, была решена нами в рамках задачи централизации корпоративной системы. В единое корпоративное информационное пространство входит 7 серверов СУБД с MSSQLServer расположенных на филиалах и один в аппарате управления. Задача централизации была разбита на три подзадачи.

1. Ведение единого реестра, какого либо объекта, входящего в корпоративную информационную систему.
2. Синхронизация единого реестра со стороны центрального сервера.
3. Обеспечение доступа, в режиме реального времени, к распределенным сущностям.

Рассмотрим первую подзадачу на примере решения проблемы реализации механизма распределенной транзакции при ведении единого реестра договоров. Договора могут заключаться на всех филиалах.

Можно выделить три типа договоров:

1. Договор, заключенный филиалом или аппаратом управления в своих интересах, если он заключен филиалом, то он должен быть сохранен на сервере аппарата управления и на сервере филиала, если аппаратом управления в своих интересах – то только на сервере аппарата управления.
2. Договор, заключенный аппаратом управления в интересах филиала. Его необходимо сохранять на сервере филиала, в интересах которого он был заключен и на сервере аппарата управления.
3. Централизованный договор, заключенный аппаратом управления в интересах всех филиалов необходимо сохранять на сервере аппарата управления и на серверах всех филиалов.

На первом этапе был реализован механизм распределенной Кроме того, любые изменения в договорах, должны быть реализованы по описанному выше взаимодействию.

При внесении нового договора, он, в начале, должен быть сохранен на сервере аппарата управления. Договору присваивается идентификатор, после чего, он при необходимости сохраняется на сервере филиала. Аналогичным образом должно выполняться и редактирование транзакции средствами Hibernate. При авторизации пользователя происходит его идентификация на LDAP-сервере, после чего клиентскому приложению передается информация о филиале, к которому принадлежит пользователь, и в зависимости от этого на стороне клиента создается либо две Hibernateфабрики сессий, если он не принадлежит к аппарату управления либо одна в противном случае.

Далее при сохранении объекта, выполняется последовательное сохранение, вначале на центральном сервере, а потом на сервере филиала. При этом если COMMIT на центральном сервере прошел успешно, выполняется фиксация транзакции на сервере филиала. В случае неудачной фиксации на сервере филиала происходит последовательный «откат» транзакции. Несмотря на очевидное несовершенство данного механизма реализации двухфазной транзакции, который нами рассматривался как временный, переходный вариант, промышленная эксплуатация системы в течение четырех месяцев с его использованием показала неплохие результаты.

При вводе тысячей объектов с удаленных серверов имели место единичные случаи, когда объект сохранялся на центральном сервере, а на сервере филиала отсутствовал. Анализ данных случаев показал, что 90% из них произошло из-за загруженности каналов связи между аппаратом управления и филиалом. Оставшиеся 10% связаны с загруженностью локального сервера СУБД.

Каждый объект (договор) имеет атрибут принадлежности к филиалу, который является одним из параметров на основании, которого регламентируется доступ к нему. Таким образом, на центральном сервере хранится полный реестр договоров, а на филиале те, которые ему принадлежат, а так же централизованные и заключенные в его пользу. С учетом этого, необходимо

было разработать механизм, который бы обеспечивал синхронизацию данных центрального сервера с филиальскими при вводе и редактировании централизованных и заключенных в пользу филиала договоров. На начальном этапе были разработаны SQL-скрипты, с помощью которых, используя технологию связанных серверов (Linked - Servers) выполнялась синхронизация. В дальнейшем, для решения данной задачи, был разработан инструмент, который запускается по расписанию в режиме standalone и выполняет рассылку. Работает инструмент следующим образом. При запуске формируется контекст JNDI имен серверов, на которые необходимо выполнять рассылку. Для этого на локальной машине инициализируется rmi–сервер, в котором устанавливается связь между менеджером транзакций - JOTM, источниками данных - SQL-серверов филиалов и Hibernate – фабрик сессий. После того как сформирован JNDI контекст и выполнено связывание фабрик сессий Hibernate, драйверов СУБД и менеджера транзакций, выполняется рассылка объектов. При этом в рамках одной транзакции выполняется предварительное сохранение на всех серверах.

На следующем этапе был выполнен полный перенос уровня бизнес логики на сервер приложений. Исходя из схемы взаимодействия, оптимальным архитектурным решением является наличие единственного сервера СУБД в аппарате управления и установка серверов приложений, как в филиале, так и в аппарате управления. Однако в силу целого ряда причин, например, таких как наличие АРМов реализованных на FoxPro и функционирующих в филиалах, трудоемкость удаленного администрирования семи серверов приложений и пр., нами было принято решение об использовании одного сервера приложений в аппарате управления, с которым взаимодействуют все филиалы. В качестве сервера приложений использовали Tomcat 6.0.14. Следует отметить некоторые особенности формирования JNDI контекста и источников данных. Традиционно это все описывается в файле конфигурации сервера приложений server.xml. Мы использовали другой подход, исходя из того, что на сервере работает одновременно несколько Web–приложений, которые используют, как общие источники данных, так и индивидуальные, необходимые только данному приложению, причем источники данных могут изменяться и добавляться, что в свою очередь требует перезапуска всего сервера приложений. Поэтому мы считаем целесообразным в данном случае реализовать для каждого приложения контекстный сервлет - слушатель, который при запуске приложения формирует контекст JNDI имен и любые его изменения не требуют перезапуска всего сервера. Так же в данном классе создается коллекция с параметрами источников данных, а в случае, когда источники данных одного типа, то в коллекции указывается только IP – адрес удаленного сервера, а остальное конфигурирование выполняется в "слушателе" в цикле. Единственным недостатком данного способа является необходимость перекомпиляции всего приложения. Безусловно, конфигурирование с помощью xml файлов является более правильным, надежным и удобным способом, однако когда речь идет о де-

сятках пересекающихся в Web - приложениях источников данных, этот способ является на наш взгляд мене удобным.

Таким образом, реализацию механизма распределенной транзакции без специализированных средств, например, только средствами библиотеки Hibernate, следует рассматривать как промежуточный вариант и использование его как основного решения, на наш взгляд недопустимо. Реализация механизма синхронизации данных на стороне сервера приложений увеличивает производительность СУБД, делает приложение независимым от типа сервера базы данных. При наличии десятков источников данных, которые используются множеством приложений, их конфигурирование на наш взгляд более удобно в контекстном сервлете – слушателе каждого Web – приложения.

Проблемы переноса данных между различными платформами корпоративной СУБД

Наиболее типичной причиной, инициирующей процесс переноса структур и данных является переход на более новую версию СУБД с целью улучшения каких-либо функциональных возможностей всей системы в целом. При этом, как правило, не возникает проблем, и сам процесс осуществляется встроенными утилитами.

Смена платформы СУБД, функционирующей корпоративной системы, является более редким случаем. И причин, которые могут инициировать этот процесс множество, например, достижение предела по масштабируемости, невозможность обработки возросших объемов данных; расширение и изменение функциональных возможностей, реализация взаимодействие с другими корпоративными системами, а также отсутствие возможности дальнейшего финансирования обновлений и поддержки.

На практике мы столкнулись с рядом факторов, на основании которых было принято решение исследовать возможность смены платформы СУБД. Имеющаяся корпоративная система базируется на платформе MS SQL Server. На основании анализа существующего рынка СУБД, была выбрана платформа MySQL. Поэтому ниже, выполнен обзор и анализ возможных способов переноса баз данных между MS SQL Server и MySQL.

На первом этапе определяются объекты базы данных (БД) которые подлежат переносу, это - схема БД, хранимые процедуры и функции. При этом необходимо обратить внимание на соответствие: кодировок исходного и конечного сервера; поддерживаемого стандарта языка SQL и соответствие синтаксиса языка PL/SQL для хранимых процедур.

Одной из утилит SQLServer, которая чаще всего используется для этих целей является Data Transformation Services (DTS).Несмотря на то, что процесс переноса с помощью данного средства является технологичным, имеется интуитивно понятный пользовательский интерфейс, но по времени данный процесс выполняется относительно долго, а с учетом того, что в процессе опытной эксплуатации, манипуляции связанные с переносом придется выполнять довольно

часто и планируется многократное увеличение объема хранимых данных, использование DTS сопряжено с некоторыми неудобствами. Так же одним из главных недостатком DTS, является то, что (с настройками по умолчанию) не всегда создаются таблицы, которые точно дублируют исходные. Могут быть утеряны ограничения и индексы. Эта проблема не является критичной, если передаётся небольшой объем данных. Однако, при перемещении или копировании базы данных, необходимо гарантировать, ее полную идентичность с исходным вариантом.

Рассмотрим возможность осуществления межплатформенного обмена данными с помощью утилиты Bulk copy program (BCP). Данная утилита имеет интерфейс командной строки, и может запускаться из меню Пуск(Start)->Выполнить. Главным преимуществом данной утилиты является высокая скорость перемещения данных. К недостаткам следует отнести отсутствие графического интерфейса и невозможность выполнения DDL-инструкций по созданию таблиц. Основным условием ее использования, является обязательное наличие таблиц в базе данных. Для реализации пакетного режима работы необходимо написать либо SQL-скрипт, либо выполняемый bat-файл.

Высокая скорость работы обусловлена тем, что механизм переноса данных несколько отличается от традиционной вставки, когда операция регистрируется в журнале транзакций, после чего происходит занесение данных в базу. Следует отметить, что для больших по объему таблиц такой механизм требует значительного объема дискового пространства и по времени выполняется довольно долго, как в случае с DTS. При использовании же BCP вставка записей осуществляется без регистрации каждой операции в журнале транзакций, данная манипуляция называется быстрым массовым копированием (fast bulk copy). Кроме того, необходимо чтобы и сам MS SQL Server был настроен на соответствующую модель резервного копирования Recovery model: Bulk-logged. Чтобы избежать перестройки индексов таблицы, в которую загружаются данные, их можно временно удалить.

Однако высокая скорость работы при сбое в процессе переноса, из преимущества может превратиться в недостаток, так как, отсутствует регистрация вставки записей в журнале транзакций, из-за чего невозможно полностью «откатить» изменения, а установка опции базы данных bulk logged не позволит восстановить операции массового копирования из последней резервной копии базы данных.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Концепция систем управления бизнес-процессами

Бизнес-процесс можно рассматривать как организованный комплекс взаимосвязанных действий, которые в совокупности дают ценный для клиента результат. В зависимости от контекста, термин бизнес-процесс может означать и метод, технологию в приведенном выше смысле, и конкретный, протекающий «здесь и сейчас» процесс, например, заказа продукции

клиентом. Там, где необходимо подчеркнуть разницу между этими понятиями, для них используются соответственно термины схема или описание и экземпляр бизнес-процесса. Так же, бизнес-процесс иногда называют технологией получения коммерческого результата. При этом подчеркивается повторяемость: требуемый результат неукоснительно вытекает из заданных предусловий при соблюдении установленной процедуры. Однако бизнес-процесс – это больше, чем просто следование установленной процедуре. Строгое определение бизнес-процесса, данное выше, требует, чтобы процедура эта была оптимизирована на удовлетворение потребности клиента. Если работа на предприятии (включая систему стимулирования) организована так, что отдельные работники, менеджеры, подразделения преследуют свои узкие цели, и никто из них не беспокоится о достижении нужного клиенту результата, то это значит, что основная идея бизнес-процессов данным предприятием не усвоена.

Исторически концепция бизнес-процесса появилась как ответ на органические недостатки управления, организованного по функциональному признаку. Традиционно управление предприятием делится на функциональные области, за которые отвечают отделы: производственный, бухгалтерия, финансовый, снабжение, продажи, и т.д. Фундаментальная неэффективность такой системы обусловлена тем, что в ней каждый преследует цели личные или своего подразделения, и никто не нацелен на конечный результат – удовлетворение потребности клиента.

Иллюстрация проблем, возникающих в такой системе, рассмотрим на каноническом примере процесса продажи товара:

- отдел продаж стремится максимально снизить цену и сроки, чтобы убедить клиенты купить товар и выполнить свой план по продажам;

- технологи, поставленные перед фактом подписанного договора, говорят, что произвести товар с заданными в спецификации характеристиками или в установленные контрактом сроки невозможно;

- бухгалтерия извещает руководство, что данная сделка будет убыточной, потому что прописанная в контракте цена ниже себестоимости;

Подобные проблемы, конечно, решаются, но только непрекращающимися усилиями менеджмента. Управление на основе бизнес-процессов – это путь к решению их на системной основе. Бизнес-процессы призваны «сломать стены между отделами» и подчинить деятельность предприятия главным, а не локальным целям.

Схемы бизнес-процессов – это особо ценная форма интеллектуального капитала компании. Но, как показал опыт 90-х годов, накопление его идет слишком медленными темпами и обходится слишком дорого.

Теоретически внедрить бизнес-процесс можно двумя способами: либо разработав его «с чистого листа», либо критически переработав существующую «практику». Первому подходу

соответствует английский термин engineering (конструирование), второму – re-engineering (повторное конструирование, перестройка).

Потребность в технологиях ведения бизнеса проявляется по мере взросления и роста компании; пока компания состоит из нескольких увлеченных основателей и производит уникальный продукт и услугу, бизнес может быть «кустарным». Поэтому интерес к бизнес-процессам в первую очередь проявляют зрелые компании, работающие в стабильных отраслях. А для таких компаний возможен только путь перестройки уже существующей практики, отсюда – устойчивое словосочетание «реинжиниринг бизнес-процессов».

Система управления бизнес-процессами (BPMS – Business Process Management System) эффективно решает перечисленные выше проблемы. BPM-проект нацелен на конечный результат – внедрение бизнес-процесса; в нем невозможна подмена конечного результата промежуточным – рисованием множества пусть правильных, но самих по себе бесполезных схем. Схема бизнес-процесса в BPM предельно конкретна. BPM нацелен на автоматизацию конкретных, критичных для бизнеса процессов, а не на составление всеобъемлющей картины жизни предприятия. Процессы, попадающие в фокус, моделируются не «примерно», а очень точно. BPM – средство изучения бизнес-процессов. BPM радикально сокращает время и затраты на внедрение бизнес-процессов. Благодаря этому появляется возможность оптимизировать бизнес-процесс не «большим скачком», а последовательно, в несколько этапов. Бизнес-процесс внедряется в кратчайшие сроки, так, как он видится вначале. Затем, по мере выявления и осознания расхождений со сложившейся практикой или требованиями бизнеса, в него вносятся изменения. Благодаря тому, что BPM – средство прямого управления бизнес-процессами, изменения не приходится проводить в жизнь через переобучение, изменение должностных инструкций и т.п. BPM позволяет постоянно поддерживать схему бизнес-процесса в актуальном состоянии. Если изменение бизнес-окружения или внутренних требований бизнеса диктует изменение схемы бизнес-процесса, то такие изменения оперативно вносятся в BPM-систему. Правила могут меняться и меняются, но никакие операции не выполняются в обход них. Важно, что изменения в схему бизнес-процесса под силу вносить собственным специалистам предприятия, для этого не требуется ни программистская квалификация, ни глубокие теоретические познания.

Формальное описание бизнес-процессов

Для формального описания бизнес-процессов и протоколов их взаимодействия между собой используется язык на основе XML – BPEL (Business Process Execution Language). BPEL расширяет модель взаимодействия веб-служб и включает в эту модель поддержку транзакций.

Интеграция разнородных систем и приложений в комплексные бизнес-процессы всегда была нелегкой задачей. Web-сервисы появились как средство доведения функциональности этих систем до всей организации, но сами по себе они не ориентированы на нужды интеграции

и координации бизнес-процессов. Язык BPEL (другие названия BPEL4WS и WS-BPEL) устраняет это слабое место, отображая модель того, как Web-сервисы оперируют бизнес-процессами.

BPEL – это язык, используемый для управления коммуникациями между системами или бизнес-партнерами. Поскольку он предназначен для описания процессов, то BPEL-процесс может представлять собой ИТ- или бизнес-сценарий. BPEL-процессы обычно исполняются на больших временных интервалах и используются для решения широкого круга задач – от интеграции систем до координирования процесса согласования финансовых отношений между деловыми партнерами.

Уникальные языковые конструкции, присущие BPEL, позволяют поместить соответствующую спецификацию на вершину иерархии Web-сервисов OASIS и делают ее хорошим средством для организации взаимодействия сервисов, которая получила название «оркестровка». Значение BPEL возросло вместе с широким распространением сервис-ориентированной архитектуры SOA (Service-Oriented Architecture), поскольку она требует оркестровки. Последняя позволяет организациям определять и переопределять бизнес-процессы в режиме реального времени, создает так необходимую организациям гибкость и является ключевой ценностью SOA.

Для реализации оркестровки в BPEL-процесс входят языковые конструкции – последовательности, действия (activities), вызовы, назначения и операторы условной логики – для вызова других сервисов и организации их совместной работы. Один из способов, при помощи которых BPEL поддерживает условную логику, необходимую для оркестровки, сводится к концепции действий. Действия реализуют логику процесса и разделены на два класса: основные и структурированные. Основные действия описывают элементарные шаги хода процесса, структурированные – определяют логику управления процессом и поэтому могут рекурсивно содержать в себе другие элементарные и/или структурированные действия.

BPEL можно рассматривать как некий язык программирования, который «находится посередине» между декларативным и процедурным программированием. Как и в любом языке программирования, в BPEL определены зарезервированные слова, которые перечислены ниже:

Вызов операции с помощью Web-сервиса (<invoke>).

Ожидание внешнего сообщения (<receive>).

Генерация ответа для входных/выходных данных (<reply>).

Ожидание в течение некоторого времени (<wait>).

Копирование данных между позициями (<assign>).

Индикация ошибки или сбойной ситуации (<throw>).

Остановка реализации всего сервиса (<terminate>).

Отсутствие действий (<empty>).

Определение последовательности выполнения действий (<sequence>).

Ветвление с помощью оператора выбора (<switch>).

Определение цикла (<while>).

Выполнение одного из нескольких альтернативных маршрутов (<pick>).

Индикация того, что шаг должен быть выполнен параллельно (<flow>).

Индикация обработки ошибочной логики с помощью <throw> и <catch>.

Поскольку BPEL – это фактически диалект языка XML. Скрипт BPEL можно создавать «вручную», либо, воспользоваться одним из существующих программных инструментов для генерации скриптов.

Скрипт BPEL – это документ XML, который соответствует схеме BPEL. Он интерпретируется во время исполнения процессором BPEL, который выявляет ключевые слова и выполняет соответствующую обработку.

Приведенные выше команды BPEL также известны как процессы (activity). Возможны две разновидности описания процессов:

- Исполняемые бизнес-процессы - процессы, которые моделируют фактическое поведение участника бизнес-взаимодействия.

- Бизнес-протоколы, которые, наоборот, используют описания процесса для указания поведения каждой стороны, задействованной в протоколе при обмене сообщениями, без раскрытия внутреннего поведения. Описания процесса для бизнес-протокола называются абстрактными процессами.

BPEL можно использовать для моделирования и абстрактного, и исполняемого процессов, т.е. либо для описания бизнес-процесса с целью моделирования или представления (абстрактный процесс), либо для создания исполняемого бизнес-процесса.

Архитектура BPMS

Типичная BPM-система состоит из стандартного набора компонент, соответствующих стадиям жизненного цикла бизнес-процесса: проектированию, исполнению, мониторингу.

Под проектированием понимается разработка схемы бизнес-процесса. В состав BPM-системы обычно входят:

- графический дизайнер для рисования схемы бизнес-процесса;

- репозиторий для ее хранения и организации совместного доступа.

Возможность моделировать бизнес-процесс при помощи графического редактора является принципиальной особенностью BPM-систем: проектирование бизнес-процесса должен выполнять бизнес-аналитик без участия программиста.

Процедура создания модели бизнес-процесса мало чем отличается от привычной для бизнес-аналитиков процедуры рисования схем. Нарисовать шаги, описать бизнес-логику, определить группы пользователей и перечень вводимых на каждом шаге реквизитов.

Результат сохраняется на сервере, после чего процесс может быть инициирован. При необходимости в схему можно вносить изменения, не прибегая к помощи программистов. Альтернативно, схема бизнес-процесса может разрабатываться традиционными средствами моделирования бизнес-процессов и переноситься в BPM-систему при помощи импорта-экспорта.

Ядром BPM-системы является его «движок» (BPM Engine) (рисунок).

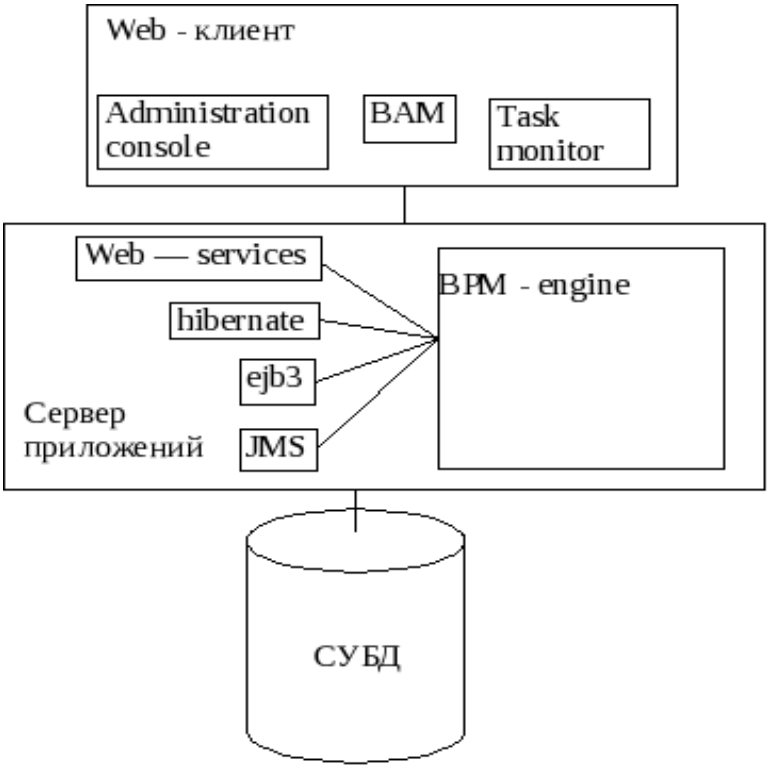


Рисунок – Архитектура BMP системы

Он стартует экземпляры бизнес-процессов, отслеживает смену их состояний, хранит значения реквизитов, выполняет бизнес-правила.

Ядро BPM-систем предоставляет также интерфейсы для стыковки с внешними приложениями – специальные адаптеры, веб-сервисы, драйверы для доступа к реляционным базам данных или к другим источникам данных. Использование этих интерфейсов зависит от типа бизнес-процесса.

Относительно небольшую долю составляют бизнес-процессы, которые BPM-система может выполнить полностью автоматически, запустив ряд специализированных программ. Например, интернет-провайдер при активации нового клиента должен создать для него учетную запись на сервере, добавить информацию в системную службу имен, в конфигурационные файлы веб-сервера и электронной почты и наконец, сформировать счет и отправить его пользовате-

лю вместе с уведомлением об активации сервиса. Каждая операция выполняется отдельной программой (в идеале через стандартизованный интерфейс – веб-сервис), а BPMS играет роль планировщика.

Наиболее распространен тип бизнес-процессов, предполагающий как стыковку со специализированными приложениями, так и участие персонала. Например, сотрудник финансового отдела должен зарегистрировать факт оплаты в ERP-системе как шаг бизнес-процесса реализации товара. Этот сценарий требует разработки интерфейсных программ, работающих и с контекстом бизнес-процесса (т.е. с его реквизитами), и с внешней прикладной программой или базой данных. В контексте бизнес-процесса сохраняются ссылки – номер платежки, код контрагента – по которым развернутую информацию можно извлечь из внешнего приложения или базы данных на следующих шагах бизнес-процесса.

Разработка таких комплексных приложений обычно – самая трудоемкая часть проекта BPM.

Наконец, существуют шаги бизнес-процессов, автоматизировать которые невозможно или очень сложно. Например, бизнес-процесс может включать рытье канавы – ясно, что это задача не для компьютера. В такой ситуации BPM-система подаст пользователю сигнал о том, что ему поручено определенное задание, и будет ждать от него подтверждения о выполнении.

Ключевой элемент интерфейса пользователя BPM-системы – «персональный список задач», перечень шагов запущенных экземпляров бизнес-процессов, назначенных данному конкретному пользователю или ролевой группе, к которой он принадлежит.

Благодаря такой организации работы исполнителю за компьютером не приходится думать, с какой функцией и какого именно внешнего приложения ему пора работать: он видит перечень назначенных ему заданий, и когда он берет очередное задание себе на исполнение, нужная программа запускается автоматически. BPM-системы предоставляют доступ через веб-интерфейс, что позволяет максимально легко вовлекать в коллективную работу сотрудников территориально удаленных подразделений и организаций-контрагентов.

Функции BPMS

BPM-системы позволяют организациям управлять (определять, исполнять, контролировать, мониторить и совершенствовать) бизнес-процессами независимо от внедренных в ней бизнес-систем (ERP, SCM, CRM и т.д.).

BPM-системы оркестрируют бизнес-процессы т.е. исполняют их от начала и до конца, пытаясь объединять действия в рамках процесса. Workflow-сервер BPM-системы передает работу от одного исполнителя (конечного пользователя) другому. Таким образом, исполнитель знает, в какой момент времени какая работа ему назначена, какой приоритет присвоен этой работе и в какой срок она должна быть выполнена. Таким образом, BPM-система управляет действиями и

процессами. С другой стороны, ERP системы – это транзакционные процессные системы, которые автоматизируют транзакции и осуществляют интеграцию данных между различными функциями, но не справляются с оркестровкой бизнес-процессов от начала и до конца.

BPM системы дают контроль над бизнес-процессами и повышают производительность. Исполнение бизнес-процесса в «не-BPM» среде не обеспечивает наглядность ни исполнителям процессов, ни ответственным. Как сказано выше, исполнители процесса не знают, когда работа им назначена, им также неизвестны приоритет и срок исполнения назначенной работы. Подобным образом ответственный за процесс не подозревает о задержках, исключительных случаях и т.д. Тенденция такова, что ответственный исполнитель реагирует «вдогонку» уже произошедшим событиям – задержкам или внешним сигналам, например, звонкам заказчика или директора по продажам по поводу задержки отгрузки или звонкам от поставщика по поводу задержки платежа.

BPM-системы передают работу от одного исполнителя к другому. Они могут распределять нагрузку между группами исполнителей. Они напоминают исполнителю, как только ему назначена работа, и предоставляют ему информацию о приоритете и сроке, в который она должна быть выполнена. Они также сигнализируют исполнителю о том, что задание не выполнено в отведенное для него время. BPM-системы могут извещать ответственного и инициировать эскалацию задания ответственному за процесс, если оно не выполнено. Ответственный может легко проследить движение каждого экземпляра процесса и выполнить корректирующие действия или заблаговременно упредить исключительную ситуацию. Подобная функциональность позволяет организациям исключать задержки и неэффективность, в итоге снижая издержки.

BPM системы делают возможным управление сквозными процессами предприятия. Бизнес-процессы можно определить как серию шагов (транзакций) выполняемых с целью преобразования входов в выходы. Бизнес-процесс имеет дело с логикой потоков информации, логикой потоков управления и транзакционной логикой. Логика потоков управления определяет последовательность действий, логика потоков информации определяет входы и выходы информации, требуемой на каждом шаге, а транзакционная логика определяет что мы получим на выходе.

Возьмем в качестве примера процесс «Заказ на закупку», который состоит из следующих шагов:

- Оформление заявки продавцом в офисе.
- Оформление документов на отгрузку работником склада.
- Оформление счета бухгалтером.

Этот процесс требует дополнительного кредитного контроля от продавца в офисе. Например, если заказ на закупку превышает кредитный лимит, то требуется специальное одобрение

менеджера по продажам, прежде чем на складе выпишут отгрузочные документы. Менеджер по продажам, для того, чтобы принять решение, нуждается в информации о деталях заказа, кредитном лимите и кредитной истории прежде, чем он это решение примет.

Как часть транзакции создания документа Заказ, продавец должен рассчитать стоимость заказа, исходя из продукта, количества, цены, скидок, и применяемых налогов и пошлин. Продавец также должен учитывать данные о наличии ассортимента, производственном графике и графике доставки. В процессе «Заказ на закупку» логика потоков управления определяет действие после шага Оформление заказа, которое может быть либо Оформление документа на отгрузку, либо Получение санкции менеджера по продажам, зависящей от результатов кредитного контроля. Информационная логика определяет, какая информация должна быть предоставлена и какая получена от менеджера по продажам. И транзакционная логика определяет стоимость заказа и время доставки или решение менеджера по продажам.

С другой стороны BPM-системы позволяют пользователям легко построить логику потоков управления и информации. Таким образом, они предлагают слой автоматизации и управления процессами, независимый от информационных систем предприятия, таких как ERP, SCM или CRM. Это дает организациям возможность управлять сквозными процессами предприятия.

Однако BPMS системы имеют ряд недостатков. Во-первых, то, что называется процессом в BPMS, с точки зрения методологии процессного управления не более чем фрагмент сквозного кросс-функционального процесса. BPMS плохо умеют работать на уровне выше отдельного процесса: на каждой диаграмме моделируется только один процесс и связи его с другими процессами, а возможности показать совокупность процессов, составляющих единое логическое целое нет. Если сравнить это, например, со средствами разработки баз данных, то там обычно есть общий репозиторий таблиц (с полями, индексами и прочим), из которых можно складывать разные диаграммы, а BPM-системах такая возможность отсутствует.

Во-вторых, нужен репозитарий не только процессов, но и информационных объектов. Взаимодействие процессов на самом верхнем уровне удобно (и правильно с точки зрения процессной методологии) описывать в терминах ресурсов, которые один процесс производит, а другой – потребляет. Однако в BPMS информационные объекты трактуются как малозначащие подробности реализации процесса.

Аналогичная картина еще с целым рядом артефактов: бизнес-правилами, KPI, организационной структурой, сервисами.

Сравнительный обзор BPM систем

Обзор рынка BPM-систем позволил выявить несколько основных разработчиков к которым можно отнести коммерческие реализации от фирм ActiveVOS, Intalio и Oracle.

Однако существуют не только коммерческие «движки исполнения бизнес-процессов», но и аналогичные продукты, распространяемые свободно, такие как JBPM от JBoss и BPEL SE от фирмы Sun. Это позволяет приблизить людей бизнеса к автоматизированным системам, сократить время и затраты на автоматизацию и т.п.

С точки зрения архитектуры системы, все продукты указанных производителей соответствуют архитектуре приведенной на рис 2.1. Основные различия касаются стоимости, поддержки стандартов BPEL, используемого дизайнера, а также других компонент на которые опирается продукт, например тип СУБД. И если BPM - движки от фирмы Oracle ориентированы естественно на свои и СУБД и сервер приложений, то в остальных случаях можно попытаться выбрать подходящую комбинацию СУБД – сервер приложений исходя из корпоративных интересов.

В архитектуре BPM-системы базовым элементом является сервер приложений и фирмы-производители стремятся продвигать его в стандартной комплектации, так для ActiveVOS это Tomcat, JBPM – JBoss, Sun – GlassFish. Аналогичным образом обстоят дела и с СУБД, которые, как правило, поддерживаются все основные типы.

Намного хуже обстоят дела при выборе дизайнера для разработки бизнес- процессов. Здесь у пользователей нет выбора, практически все в качестве базового дизайнера используют Eclipse и графическую нотацию для отображения процессов специально разработанную под этот дизайнер. Следует признать, что выбор дизайнера является делом субъективным, однако по нашему мнению, дизайнер от фирмы Sun на базе NetBeans является удобным и более предпочтительным по следующим причинам:

- Наглядная связь процесса с внешними сервисами (partnerLink).

- Инструментарий, использующий drag-and-drop для реализации операции связываний (assign), что делает этот процесс очень удобным и наглядным.

- Удобные механизмы импорта сервисов, что позволяет использовать довольно просто переменные находящиеся во внешних пространствах имен.

- Удобство WSDL дизайнера, что позволяет довольно просто добавлять элементы, атрибуты, комплексные типы, операции, связывания.

С точки зрения поддержки стандартов, сегодня ситуация такова, что бизнес процесс без участия человека мало интересен и довольно неплохо стандартизован, что отражено в стандартах спецификации BPEL 1 и BPEL 2. На передний план выходят процессы, в которых человек должен принимать непосредственно управленческое решение, специально для таких процессов разработана спецификация BPEL4PEOPLE. На наш взгляд, в этом безусловным лидером является фирма ActiveVOS, которая также является одним из главных разработчиков и поставщиков этого стандарта.

В терминологии фирмы ActiveVOS, задача в которой решение принимает человек называется Human task. Эта задача имеет потребителей и поставщиков и соответственно ориентирована на определенную группу пользователей, которые могут выполнять различные роли, например исполнитель процесса, владелец, аналитик и т.п. Все это указывается в BPEL файле. После чего создается либо типовая пользовательская задача, либо специфичная для какого-то конкретного случая. Кроме того с процессом может быть связано несколько сервисов: оповещения, идентификации, почтовый. Это позволяет фиксировать события наступления определенных этапов задачи с оповещением всех заинтересованных лиц посредством, например отправки сообщения на e-mail.

Клиентский уровень BPM-системы должен отражать то, ради чего собственно и планировалось внедрение – мониторинг состояния процессов. Эту функциональную возможность принято называть – Business Activity Monitoring (BAM). BAM позволяет выполнять всесторонний статистический анализ по процессам, позволяя выявлять проблемные места процесса в целом, на основании чего можно выполнить реинжениринг процесса оптимизируя его параметры. Как правило, BAM реализован в виде web-приложения в BPM системе. Однако предоставляемый многими BMP движками API-интерфейс системы позволяет реализовать его исходя из конкретных задач самим заказчиком системы. Также, некоторые системы допускают использование сторонних разработок. Так, например, в JBPM от JBoss проанонсировали возможность использования разновидности BAM системы - SAS от Google.

Реализацию остальных клиентских компонент нам удалось рассмотреть только на базе решения от ActiveVOS в котором удобно реализована возможность посредством Web-интерфейса выполнять обслуживание всей системы. К сожалению, в свободно распространяемом движке JBPM обслуживание системы в целом сводится к обслуживанию СУБД, используя для этого ее штатные средства.

Таким образом, достоинство модели бизнес-процессов по сравнению с «моделями компонентов Системы» (к которым нас приучил язык UML) состоит в том, что модель бизнес-процессов создаётся на другом, более высоком, уровне абстракции и позволяет бизнес-аналитикам и клиентам непосредственно участвовать в развитии Системы во время её промышленной эксплуатации, работая в команде на своём уровне понимания (на бизнес-уровне Системы). В данном случае, для внесения в Систему достаточно большой группы изменений (тех изменений, которые относятся к уровню бизнеса и его логики) Клиенту уже не нужно самому быть программистом или использовать программиста в качестве переводчика его мыслей на язык машины (и, наоборот: с языка машины на язык бизнеса).

Описание бизнес-процессов как один из этапов автоматизации

Необходимость создания описаний бизнес-процессов может возникнуть в любой области человеческой деятельности, в том числе и там, где об автоматизированных системах только слышали. Но поскольку современный бизнес немыслим без его автоматизации, то можно считать, что любое описание бизнес-процессов рано или поздно, непосредственно или в результате цепочки действий, будет отражено (воплощено, реализовано) в автоматизированной системе, а участники бизнес-процесса (люди, организации, другие системы...) станут пользователями этой Системы.

В качестве примера реализации рассмотрим процесс анализа лицевого счета абонента телефонной станции, на основании которого принимается решение в случае задолженности абонента об его отключении от услуг связи. Входными данными для анализа является комплексная информация об абоненте, включающая его идентификатор – лицевой счет, тип абонента – физическое или юридическое лицо, и баланс денежных средств на лицевом счету.

Далее по лицевому счету выполняется поиск всех финансовых операцию за отчетный период, а в зависимости от типа абонента и услуг которые доступны для него исходя из тарифного плана и расхода денежных средств за предыдущие отчетные периоды формируется сумма кредитного минимума.

Если сумма на лицевом счете превышает кредитный минимум, то абонент не считается задолжником и на этом процесс анализа заканчивается. В противном случае, выполняется процесс анализа причин задолженности, на основании которого принимается решение либо об отсрочке платежа, либо если установлено, что абонент попал случайно из-за возможных например технических неполадок или человеческого фактора в задолжники – изменяют статус абонента, либо принимается решение об отключении от пользования услуг телефонной станцией.