

Тема 9. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КИС

Контрольные вопросы

1. Что такое OLAP?
2. Что такое технологии BI?
3. Когда базу данных можно отнести к Big Data?
4. Что такое «набор V» в Big Data?
5. Какие технологии обработки данных используются в Big Data?
6. Какие категории BI-продуктов Вам известны?
7. Какие технологии искусственного интеллекта применяются при построении BI-систем?
8. В чем заключается смысл виртуализации ресурсов?
9. Какие способы виртуализации Вам известны?
10. Как можно использовать виртуализацию при построении информационного пространства предприятия?
11. Какие имеются технологические основы для внедрения мобильных технологий в корпоративные информационные решения?
12. Какие элементы мобильных технологий могут использоваться в КИС?
13. Какие задачи приходится решать при внедрении мобильных технологий в КИС?
14. Дату определение корпоративного мобильного приложения.
15. Что такое облачные вычисления?
16. В чем достоинства и недостатки применения облачных технологий при реализации КИС?

9.1 Технологии анализа данных

На рубеже 20 и 21 веков проводились активные работы по развитию технологий аналитической обработки данных с использованием корпоративных хранилищ данных. Многочисленные исследования в области аналитической обработки данных (OLAP – Online Analytics Processing) привели к созданию промышленных направлений обработки больших данных (Big Data) и интеллектуального анализа данных (BI – Business Intelligence).

Большие Данные, на сегодняшний момент, являются одним приоритетных направлений развития информационных технологий. За последние годы в ряде IT областей были накоплены огромные данные, которые стало невозможно обрабатывать традиционными способами. Принято считать, что база данных относится к виду базы Big Data, если:

- объем информации свыше нескольких петабайт;
- используется децентрализованный способ хранения информации;
- данные неструктурированы или частично структурированы, имеют слабую связь;
- используется горизонтальная модель масштабирования данных.

Рассматривая технологию Big Data, надо отметить ее характеристики, которые можно назвать «множество V»¹:

- Volume – объем, накопленная база данных представляет собой большой объем информации, который трудоемко обрабатывать и хранить традиционными способами, для них требуются новый подход и усовершенствованные инструменты;
- Velocity – скорость, данный признак указывает как на увеличивающуюся скорость накопления данных, так и на скорость обработки данных (все более востребованными становятся технологии обработки данных в реальном времени);
- Variety – многообразие, т.е. возможность одновременной обработки структурированной и неструктурированной информации, имеющей разные форматы. Главное отличие структурированной информации – это то, что она может быть классифицирована. Примером такой информации может служить информация о клиентских транзакциях. Неструктурированная информация включает в себя видео, аудио файлы, свободный текст, информацию, поступающую из социальных сетей. Данная информация нуждается в комплексном анализе, чтобы сделать ее полезной для дальнейшей обработки;
- Veracity – достоверность данных, все большее значение пользователи стали придавать значимости имеющихся данных. Так, у интернет-компаний есть проблема по разделению действий, проводимых роботом и человеком на сайте компании, что приводит в конечном счете к затруднению анализа данных;
- Value – ценность накопленной информации. Большие Данные должны быть полезны компании и приносить определенную ценность для нее. К примеру, помогать в усовершенствовании бизнес-процессов, составлении отчетности или оптимизации расходов.

К наиболее распространенным подходам обработки Больших Данных можно отнести:

NoSQL (Not Only SQL – не только SQL). Включает в себя ряд подходов, направленных на реализацию базы данных, имеющих отличия от моделей, используемых в традиционных, реляционных СУБД. Их удобно использовать при постоянно меняющейся структуре данных. Например, для сбора и хранения информации в социальных сетях.

MapReduce – модель распределения вычислений. Используется для параллельных вычислений над очень большими наборами данных (петабайты и более). В программном интерфейсе не данные передаются на обработку программе, а программа – данным. Таким образом, запрос представляет собой отдельную программу. Принцип работы заключается в последовательной обработке данных двумя методами Map и Reduce. Map выбирает предварительные данные, Reduce агрегирует их.

Hadoop – используется для реализации поисковых и контекстных механизмов высоконагруженных систем. Отличительной особенностью

¹ В ранних работах можно встретить термин 3V: Volume, Velocity, Variety.

является то, что система защищена от выхода из строя любого из узлов кластера, так как каждый блок имеет, как минимум, одну копию данных на другом узле.

SAP HANA – высокопроизводительная NewSQL платформа для хранения и обработки данных. Обеспечивает высокую скорость обработки запросов. Еще одним отличительным признаком является то, что SAP HANA упрощает системный ландшафт, уменьшая затраты на поддержку аналитических систем.

Сегодня под термином Business Intelligence понимают инструменты для анализа данных, построения отчетов и запросов, которые могут помочь бизнес-пользователям преодолеть сложности с обработкой, интерпретацией и представлением данных для того, чтобы синтезировать из них значимую информацию. Эти инструменты в совокупности попадают в категорию, называемую «инструменты бизнес-интеллекта» (Business Intelligence Toolware).

Сегодня категории BI-продуктов включают: BI-инструменты и BI-приложения. BI-инструменты можно разделить на следующие виды:

- генераторы запросов и отчетов (Query/Report Generator — QRG);
- развитые BI-инструменты — прежде всего, инструменты оперативной аналитической обработки данных (Online Analytical Processing — OLAP);
- корпоративные BI-наборы (Enterprise BI Suites — EBIS) различной конфигурации, встраиваемые в ERP-системы;
- BI-платформы.

Многомерные OLAP-серверы, а также реляционные OLAP-механизмы являются BI-инструментами и инфраструктурой для BI-платформ, на базе которых разрабатываются разнообразные приложения с «заказными» пользовательскими интерфейсами. Указанные инструменты применяются для доступа к данным, их многомерного и многофакторного анализа и генерации отчетов по данным, которые чаще всего располагаются в различных витринах (оперативных складах), базах или хранилищах данных. В качестве примера BI-приложения можно указать информационную систему (подсистему) поддержки деятельности руководителя (Executive Support System — ESS).

BI-приложения обычно ориентированы на конкретные важные функции организации, такие как анализ тенденций рынка, анализ рисков, анализ и прогноз продаж, планирование бюджета и т.п. Они могут применяться и более широко — для построения систем сбалансированных показателей (Balanced Scorecard System) или для управления эффективностью предприятия в целом (Enterprise Performance Management).

BI-системы строятся на основе нечеткой логики, нейронных сетей, технологии активных агентов, генетических алгоритмов и их симбиозов.

9.2 Системы виртуализации

В настоящее время все большую популярность набирают технологии виртуализации. В результате развития технологий производства компьютерной

техники увеличивается количество процессорных ядер, растет пропускная способность интерфейсов компьютеров, емкость и скорость систем хранения данных. В результате появляется возможность предоставления вычислительных ресурсов сервера (или логического объединения серверов) виртуальным вычислительным процессам. Наиболее распространенным примером является запуск нескольких операционных систем на одном сервере виртуализации (или кластере серверов виртуализации). Если рассматривать единое информационное пространство предприятия, то возникает возможность запуска различных серверных операционных систем на кластере виртуализации, что существенно снижает стоимость владения информационными ресурсами. Таким образом, технологии виртуализации в настоящее время становятся одним из ключевых компонентов современной ИТ-инфраструктуры крупных предприятий. Сейчас уже сложно представить построение нового серверного узла компании без использования технологии виртуализации. Определяющими факторами такой популярности, несмотря на некоторые недостатки, можно назвать экономию денег и времени, а также высокий уровень безопасности и обеспечение непрерывности бизнес-процессов.

Для осуществления виртуализации используется ряд способов, с помощью которых достигаются одинаковые результаты через разные уровни абстракции. У каждого способа есть свои достоинства и недостатки, но главное что каждый из них находит свое место в зависимости от области применения.

Можно считать, что самая сложная виртуализация обеспечивается эмуляцией аппаратных средств. В этом методе виртуальная машина (VM) аппаратных средств создается на хост-системе, чтобы эмулировать интересующее оборудование.

Другое использование эмуляции – это эмуляция оборудования, которая заключается в совместном развитии встроенного программного обеспечения и аппаратных средств. В этом методе VM аппаратных средств создается на хост-системе, чтобы эмулировать интересующее оборудование.

Существует большое множество аппаратных и программных решений в рассматриваемой области. Одним из перспективных направлений является создание распределённых систем виртуализации повышенной отказоустойчивости. Для построения таких систем можно использовать установку систем виртуализации поверх DRBD систем.

DRBD (Distributed Replicated Block Device) – распределённое реплицируемое блочное устройство, предназначенное для построения отказоустойчивых кластерных систем на операционной системе Linux. DRBD выполняет зеркалирование (mirroring) по сети всех операций с блочным устройством. Условно можно считать DRBD сетевым RAID1.

Принцип работы DRBD заключается в том, что DRBD берёт данные, записывает их на локальный диск и пересылает на другой хост. На другом хосте они тоже записываются на диск.

Обычно DRBD-устройство работает на одном из узлов в режиме первичного (primary role), а на втором — в режиме вторичного или резервного (secondary role). Запись идёт на устройство, которое находится в режиме

главного, а на второе просто выполняется репликация. Такой режим применим для классических отказоустойчивых кластеров, его следует использовать, если на DRBD-устройстве непосредственно находятся традиционные, не кластерные файловые системы (ext3, XFS, JFS и т.д.).

Начиная с DRBD-8.0.08 можно заставить работать оба узла в режиме primary. Это даёт возможность монтировать кластерную файловую систему сразу на двух узлах одновременно.

Как говорилось выше, на DRBD устройства можно установить виртуальные операционные системы, управление которыми осуществляет гипервизор (например монитор виртуальных машин Xen).

9.3 Мобильные технологии

Современное развитие мобильных технологий обусловило их широкое применение в корпоративных информационных системах. Карманные компьютеры, смартфоны и планшеты все больше проникают в корпоративную среду и превращаются для многих руководителей и сотрудников из личного мобильного устройства в рабочий инструмент. Сейчас многие компании и организации начинают централизованно внедрять и использовать мобильные технологии в интересах бизнеса.

Технологическими основами внедрения мобильных технологий в бизнесе являются:

- технологии мобильного интернета, позволяющего пользоваться услугами глобальных сетей и сервисов через сотовую связь;
- беспроводные технологии доступа не использующие сотовую связь (Wi-Fi, Bluetooth, ...);
- технологии IP-телефонии и телеконференций;
- технологии геолокации;
- технологии получения и обработки аудио, фото и видео информации;
- и многое другое.

В качестве элементов мобильных технологий могут применяться:

- электронные календари с возможностью обмена информацией между календарями учетных записей (Microsoft, Google, ...) и календарями корпоративных систем планирования и управления бизнес процессами;
- мобильные приложения IP-телефонии и видеоконференций (Skype, WhatsApp, Viber, ...);
- офисные мобильные приложения;
- специально разработанные корпоративные мобильные приложения.

При внедрении мобильных систем и технологий в корпоративную информационную систему приходится решать следующие задачи:

- интеграция мобильных устройств в ИТ- инфраструктуру предприятия;
- обеспечение безопасной работы мобильных устройств корпорации;

- разработка и адаптация работы бизнес и web приложений для мобильных устройств;
- обеспечение технической поддержки мобильных устройств корпорации.

Как становится ясно из перечисленных задач, внедрение мобильных технологий предусматривает не только разработку новых мобильных приложений корпорации, но и адаптация интерфейсов существующих информационных систем, прежде всего использующих web интерфейс.

Как известно, управление контентом сайта крупного предприятия является сложной задачей, которая классически автоматизируется посредством использования систем управления контентом CMS (Content Management System). С учетом появления мобильных версий сайтов в последнее время стали разрабатываться CMS, способные транслировать содержание стандартного web контента в контент сайта для мобильных устройств.

На сегодняшний день актуальной становится задача одновременного управления контентом как минимум трех приложений: стандартного web сайта, мобильного сайта и корпоративного мобильного приложения.

Таким образом, становится актуальным вопрос: «Что считать корпоративным мобильным приложением?»

Учитывая, что, как правило, корпоративные приложения подразумевают работу с большим числом данных в многостраничном режиме, то, на первый взгляд, логичным было бы разработка одного мобильного приложения с большим числом рабочих экранов. Однако, анализ тенденции развития мобильных приложений показывает, что желательна разработка ряда мобильных приложений, которые в совокупности «закрывают» функционал стандартного корпоративного приложения.

Таким образом, перспективные CMS должны уметь транслировать структуру корпоративного сайта не только на мобильную версию, но и на совокупность мобильных приложений. При этом эти системы должны предусматривать управление не только контентом, но единым оформлением всех видов приложений.

9.4 Применение облачных технологий при построении информационного пространства предприятия

Классический подход к автоматизации бизнес-процессов, сложивший в период 2000-2010 годов, означает, что организация должна обладать пулом серверного оборудования для предоставления сервисов для информационного обеспечения и надежной защиты её основных процессов. Очевидно, что для такой инфраструктуры необходимы дорогостоящие серверы и сетевое оборудование, включающее маршрутизаторы и файерволлы для обеспечения безопасности, а также клиентские станции для пользователей услуг и соответствующее программное обеспечение. Очевидно также, что многие

организации, особенно в сфере малого и среднего бизнеса, не могут позволить себе такой подход к организации информационной инфраструктуры.

Тенденция последних лет, ознаменовавшихся повсеместным распространением облачных сервисов и облачных способов хранения и обработки данных, открывает новые возможности для автоматизации и сопровождения бизнес-процессов.

Облачные вычисления (Cloud Computing) — это модель обеспечения сетевого доступа по требованию к пулу конфигурируемых вычислительных и информационных ресурсов, например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам.

Такой подход предоставляет массу удобств пользователям, сокращает время ожидания и доступа к ресурсу, делает пользователя независимым в выборе ресурсов. Однако появляется и ряд новых проблем. Не все требуемые сервисы удастся в ближайшие годы перенести в облака. Есть ряд ограничений, которые пока не удаётся обойти. Требование к ширине канала передачи данных, к защите и шифрованию данных, отсутствие возможности работы в виртуальной среде и среде гипервизора — список можно продолжать.

Именно поэтому в настоящее время активно развивается новый подход к организации данных и работе с ними, на основе которого проектируются гибридные системы для информационного обеспечения процессов организации. В частности, предлагается постепенно, в ходе модернизации, перестраивать существующую информационную инфраструктуру, в инфраструктуру, построенную по принципу частного облака.

Это позволяет получить результат в виде быстрой миграции между публичным и частным облаком. Например, сегодня очень востребованы технологии совместной, распределённой работы. Одним из инструментов, позволяющим организовать такую работу, является корпоративный или образовательный портал. Такой портал позволяет организовать распределённую работу. Если инфраструктура будет построена по принципу частного облака, то для этого потребуется всего лишь копирование виртуальных машин в публичное облако. В случае классического подхода к формированию информационной инфраструктуры, проект миграции включал бы в себя развёртывание новой инфраструктуры и перенос старых данных в новую среду, что является достаточно трудоёмким проектом.

Такое решение может быть эффективно интегрировано с существующей сетью организации. Оно может быть реализовано в среде гипервизора, что позволяет эффективно управлять кластером виртуальных машин, при потребности переносить их в облако.

Таким образом, уже сегодня возможно построение гибридного решения — портала на корпоративном сервере и рабочих приложениях и массивов данных в частном облаке, с возможностью масштабирования в публичное облако, используя предложенную методику. Гибридный подход к формированию информационной инфраструктуры — подход, при котором часть ресурсов, для которых это целесообразно, выносится в публичное облако, а часть наиболее критических, бизнес-значимых сервисов остаются в пределах информационной инфраструктуры компании.

Такая информационная инфраструктура должна строиться по принципам частного облака, используя технологии виртуализации, для обеспечения возможности миграции сервисов, при необходимости, в оба направления. При использовании такого подхода, сервисы следует проектировать на основе одинаковых принципов, для организации единых подходов к обеспечению информационной безопасности.

Для обеспечения безопасной работы при формировании гибридной инфраструктуры следует придерживаться следующих основных правил:

- контроль строгого соблюдения политик информационной безопасности в распределенных частях организации;
- допуск к настройке сервисов в облаке или гибридном решении только профессионалов;
- согласование локальных политик и гарантий безопасности на уровне пользователей, сетевых провайдеров и владельцев сервисов;
- дополнительное сохранение данных локально, там, где это возможно;
- учёт значимости конкретного информационного ресурса предприятия для бизнеса в целом;
- учёт новых угроз при переносе любого контента во внешние сервисы.

Подход частного облака для организации инфраструктуры внутри компании, позволит обеспечить высокую доступность и отказоустойчивость таких сервисов, используя технологии виртуализации. С одной стороны, решение остаётся безопасным, с другой стороны, становится эффективным и масштабируемым. Проектируемая инфраструктура становится распределённой, что при грамотной её организации, снижает риски для предприятий в случае возникновения каких-либо чрезвычайных ситуаций.

Тема 8. ПОДХОДЫ К РЕАЛИЗАЦИИ КИС

Контрольные вопросы

1. Какими способами можно проводить внедрение КИС?
2. Приведите примеры корпоративных решений от мировых лидеров КИС.
3. Какие корпоративные продукты от фирмы SAP Вы знаете?
4. Какие задачи решает SAP ERP?
5. Из каких прикладных модулей состоит SAP ERP?
6. Какие решения от корпорации Oracle Вам известны?
7. Какие возможности есть у Oracle E-Business Suite?
8. Из каких прикладных модулей состоит Oracle E-Business Suite?
9. Приведите примеры российских производителей корпоративных решений.
10. Какие возможности есть у системы «Галактика–ERP»?
11. Дайте характеристику корпоративных решений фирмы 1С.
12. Охарактеризуйте возможности платформы Microsoft.Net в области создания приложений уровня предприятия.
13. Охарактеризуйте возможности платформы Java EE в области создания приложений уровня предприятия.
14. Дайте определение бизнес-процесса.
15. Чем занимается консорциум OMG? Какие спецификации OMG Вам известны?
16. Что такое BPMN?
17. Что такое BPMS?
18. Какова связь между BPMS и BPMN?
19. Что такое платформы Java?
20. Охарактеризуйте платформу Java SE.
21. Охарактеризуйте платформу Java EE.
22. Какие базовые технологии используются в Java EE?
23. Что такое JNDS?
24. Что такое JTS?
25. Что такое RMI?
26. По какой архитектуре строятся Java EE приложения?
27. Какие технологии используются при разработке web уровня Java EE приложения?
28. Какие технологии используются при разработке уровня бизнес-логики Java EE приложения?

Внедрение КИС может происходить разными способами, которые могут основываться на:

- внедрении готовых корпоративных решений и систем и интеграции их с существующими ИС на предприятии;
- разработке собственных корпоративных решений на основе программных платформ и исполняющих систем.

8.1 Обзор рынка корпоративных решений

Разработками готовых решений КИС занимаются очень большое количество IT компаний. Среди этих фирм есть явные мировые лидеры, компании, занимающие уверенную позицию на рынке отдельной страны. Также существует большое количество компаний, поставляющих КИС или элементы КИС собственных разработок.

Рассмотрим список общепризнанных мировых лидеров на рынке КИС:

- ABAS Software,
- CDC Software,
- Consona Corporation,
- Epicor Software Corporation,
- Microsoft,
- NetSuite,
- Oracle,
- QAD Inc,
- SAP SE.

Фирма SAP, создана в 1972 году пятью бывшими сотрудниками IBM, является одним из безусловных лидеров ERP систем. К продуктам SAP следует отнести¹:

- SAP ERP,
- Управление современным предприятием (SAP Business Suite),
- Управление производством (SAP Manufacturing),
- Решения для стратегического управления, планирования, формирования отчетности и анализа деятельности предприятия,
- Решения для предприятий среднего и малого бизнеса.

Наиболее популярным продуктом компании SAP является SAP ERP, который обеспечивает полную функциональность, необходимую для реализации информационных сервисов самообслуживания, аналитики, а также для управления финансами, персоналом, оперативной деятельностью и сервисными службами предприятий. Кроме того, это решение предлагает средства для системного администрирования и для решения таких задач, как управление пользователями, централизованное управление данными и управление Web-сервисами. Вся функциональность решения базируется на технологической платформе SAP NetWeaver.

Решение «Управление ресурсами предприятия» включает четыре прикладные области:

«Управление финансами» (SAP ERP Financials)

«Управление персоналом» (SAP ERP Human Capital Management, SAP ERP HCM)

«Управление оперативной деятельностью» (SAP ERP Operations)

¹ по данным сайта www.tadviser.ru

«Управление сервисными службами предприятия» (SAP ERP Corporate Services)

SAP ERP (до 1996 года SAP R/3) состоит из набора прикладных модулей, которые поддерживают различные бизнес-процессы компании и интегрированы между собой в масштабе реального времени:

- Финансы (FI),
- Контроллинг (CO),
- Управление основными средствами (AM),
- Управление проектами (PS),
- Производственное планирование (PP),
- Управление материальными потоками (MM),
- Сбыт (SD),
- Управление качеством (QM),
- Техобслуживание и ремонт оборудования (PM),
- Управление персоналом (HR),
- Управление информационными потоками (WF),
- Отраслевые решения (IS),
- Базисная система (BC).

Причем в списке представлен не полный перечень.

Корпорация Oracle – общепризнанный лидер в разработке широкого спектра IT решений – известна не только достижениями в области СУБД и обработки данных, разработками в области Java технологий. На рынке КИС Oracle предлагает следующие решения:

- Oracle E-Business Suite (ERP),
- Oracle Siebel CRM (CRM),
- Продукты линейки Oracle Hyperion (CPM, BI),
- Oracle Business Intelligence (BI),
- Oracle E-Business Suite Human Capital Management (HCM) Oracle HRMS (HRM),
- Oracle Enterprise Asset Management Analytics (BI, EAM, ITSM - Системы управления IT-службой),
- Oracle Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management EPPM (Системы управления проектами)
- и многое другое.

Oracle E-Business Suite – ERP-система компании Oracle, которая обеспечивает управление всеми аспектами деятельности компании: финансами, производством, кадрами, закупками, логистикой, маркетингом, продажами, обслуживанием, отношениями с поставщиками и клиентами.

Oracle E-Business Suite обладает возможностями бизнес-анализа и учитывает специфические задачи различных отраслей, среди которых: ВПК и

авиапром, машиностроение, химия, телекоммуникации, энергетика, государственный и финансовый сектора, здравоохранение, торговля и дистрибуция, строительство, транспортные и коммунальные услуги.

В октябре 2015 года вышла версия 12.2.5, предлагающая современный пользовательский интерфейс и добавленные функциональные возможности во всех компонентах интегрированного комплекса. Oracle E-Business Suite 12.2.5 обеспечивает более высокую эффективность операций. Состав Oracle E-Business Suite 12.2.5 представлен на рис. 8.1.



Рис. 8.1. Состав Oracle E-Business Suite 12.2.5

Версия Oracle E-Business Suite предлагает следующие возможности:

- Financials (Управление финансами),
- Procurement (Управление закупками),
- Projects (Управление проектами),
- Order Management (Управление заказами сбыта) и Logistics (Логистика),
- Manufacturing (Управление производством),
- Asset Management (Управление активами),
- Service (Управление обслуживанием),

- Value Chain Planning (Планирование цепей поставок),
- Human Capital Management (Управление персоналом).

Среди российских производителей корпоративных решений в первую очередь следует отнести²:

- Корпорация Галактика,
- 1С,
- Парус,
- Борлас,
- АТ Консалтинг, Maykor-GMCS,
- Крок и т.д.

Корпорация Галактика была создана в 1987 г. и на сегодняшний день является одним из лидеров российского рынка корпоративных решений.

Корпорация «Галактика» предлагает компаниям, предприятиям, организациям комплекс решений для эффективного управления бизнесом.

Ядром комплекса является система «Галактика ERP» – интегрированная система управления для предприятий – и отраслевые решения на ее базе («Галактика Машиностроение», «Галактика Управление транспортом», «Галактика Управление строительством», «Галактика Управление вузом» и др.).

Возможности системы «Галактика ERP» дополняются системой поддержки принятия решений для высшего руководства предприятия «Галактика Business Intelligence» (мониторинг и анализ деятельности предприятия по ключевым показателям), специальными и отраслевыми решениями.

Комплекс бизнес-решений корпорации «Галактика» на основе передовых информационных технологий обеспечивает:

- управление ресурсами предприятия в соответствии с концепцией ERP;
- принятие управленческих решений за счет определения, планирования, достижения и анализа ключевых показателей деятельности предприятия (Balanced Scorecard, KPI);
- построение сводной отчетности группы компаний, холдинга, многофилиальной организации;
- управление жизненным циклом заказов;
- управление корпоративным финансированием;
- разработку и интеграцию бизнес-приложений в сервис-ориентированной архитектуре (SOA).

Специально для средних предприятий на основе системы «Галактика ERP» разработано решение «Галактика Старт», позволяющее быстро и с минимальными затратами провести автоматизацию основных бизнес-

² по данным сайта www.tadviser.ru

процессов предприятия. Небольшие, динамично развивающиеся компании пользуются специальным предложением корпорации «Галактика» - решением «Галактика Прогресс».

1С – учрежденная в 1991 году фирма – является общепризнанным лидером на российском рынке автоматизации предприятий (в основном мелких и средних). Неполный перечень продуктов 1С включает:

- 1С:Предприятие (ERP, SaaS)
- 1С:Зарплата и управление персоналом (HRM)
- 1С:Бухгалтерия (Учетные системы)
- 1С:Управление торговлей (Системы автоматизации торговли) и т.д.

8.2 Программные платформы и управляющие системы

Как мы уже с вами рассматривали на предыдущих лекциях разработка корпоративных информационных систем является сложной технической и научной задачей. Даже использование технологии объектно-ориентированного и компонентного программирования не позволяет создавать корпоративные решения в короткие сроки и не обеспечивает относительно низкую стоимость разработок. Для решения этих задач разработаны две конкурирующие объектно-ориентированные платформы Microsoft.Net и Java Enterprise Edition (EE). Эти платформы предоставляют спецификации и функционал, которые позволяют строить корпоративные информационные решения соизмеримые по сложности и функционалу.

Выбор платформы является сложной многокритериальной задачей и выходит за рамки учебного курса. Всю необходимую информацию можно получить в Интернете или, конкретно, на сайтах корпораций Microsoft и Oracle. В дальнейшем мы будем рассматривать возможности платформы Java EE для построения приложений уровня предприятия.

Результатами изучения способов формализации и автоматического выполнения бизнес-процессов явилось создание на рубеже 20 и 21 веков систем исполняющих бизнес процессы. Указанные разработки проводились под эгидой консорциума OMG (Object Management Group – www.omg.org). Результатом согласованной деятельности многих IT-компаний, а также научных и образовательных организаций стало появление ряда стандартов в области описания и моделирования бизнес-процессов.

Спецификациями OMG по тематике бизнес-процессов являются:

- OMG BPMM – модель зрелости бизнес процессов (Business Process Maturity Model);
- OMG BPDM – метамодель определения бизнес-процессов (Business Process Definition Metamodel);
- OMG BPMN – нотация и модель бизнес процессов (Business Process Model And Notation).

При моделировании и последующего автоматизированного управления бизнес процессами кроме указанных спецификаций необходимо пользоваться понятиями и стандартами, связанными с бизнес-правилами:

- OMG SBVR – бизнес словарь, семантика бизнес-правил (Semantics of Business Vocabulary and Business Rules);
- OMG PRR – репрезентация бизнес-правил (Production Rule Representation – представление правил для производственных систем, призванных исполнять правила);
- W3C RIF – формат обмена бизнес правилами (Rule Interchange Format – семейство языков бизнес-правил для межсистемного взаимодействия).

Основу этих стандартов в области объектно-ориентированного анализа и проектирования, составляет ядро UML.Core.

Важнейшим стандартом в области моделирования и последующего исполнения бизнес-процессов является BPMN2. BPMN2 позволяет в интуитивно понятном виде формализовать и моделировать бизнес-процессы, которые происходят на предприятии. При этом есть возможность моделирования организационно-штатной структура предприятия, определения участников бизнес-процесса. При разработке бизнес-процесса с использованием BPMN2 определяется взаимодействие участников между собой, с различными информационными системами и базами данных (в том числе внешними). После составления BPMN-модели имеется возможность ее загрузки в исполняющую систему, которая носит название Business Process Management System (BPMS). После импорта BPMN-модели в систему выполнения бизнес-процессами администратор бизнес-процесса может определять контрольные характеристики выполнения бизнес-процесса. Например, может исследоваться время выполнения той или иной операции различными сотрудниками. При этом имеется возможность анализировать такие характеристики как среднее время выполнения операции и среднеквадратическое отклонение времени выполнения. Кроме того, система выполнения бизнес-процессов позволяет достаточно быстро реализовывать web интерфейс пользователя, взаимодействие с базами данных и т.п.

Таким образом, использование BPMS представляет новую парадигму автоматизации бизнес-процессов, который в лучшую сторону отличается от классической, когда мы вынуждены разрабатывать базы данных, уровень бизнес логики и презентационный уровень, с которым взаимодействуют клиентские приложения. При этом у классической парадигмы есть один важнейший недостаток: последовательность выполнения отдельных действий в бизнес-процессе слабо контролируется, так как эта последовательность определяется последовательностью перехода между соответствующими элементами пользовательского интерфейса. Используя BPMS, мы можем точно моделировать граф деятельности. По оценкам

некоторых экспертов использование систем управления бизнес-процессами является технологией 21 века.

8.3 Построение корпоративных решений на платформе Java Enterprise Edition

8.3.1 Краткий обзор Java платформ

Как уже отмечалось ранее, платформа Java EE ориентирована на построение корпоративных приложений.

Существует четыре платформы, основанные на языке Java (рис. 8.2):

- Java Platform, Standard Edition (Java SE),
- Java Platform, Enterprise Edition (Java EE),
- Java Platform, Micro Edition (Java ME),
- JavaFX.

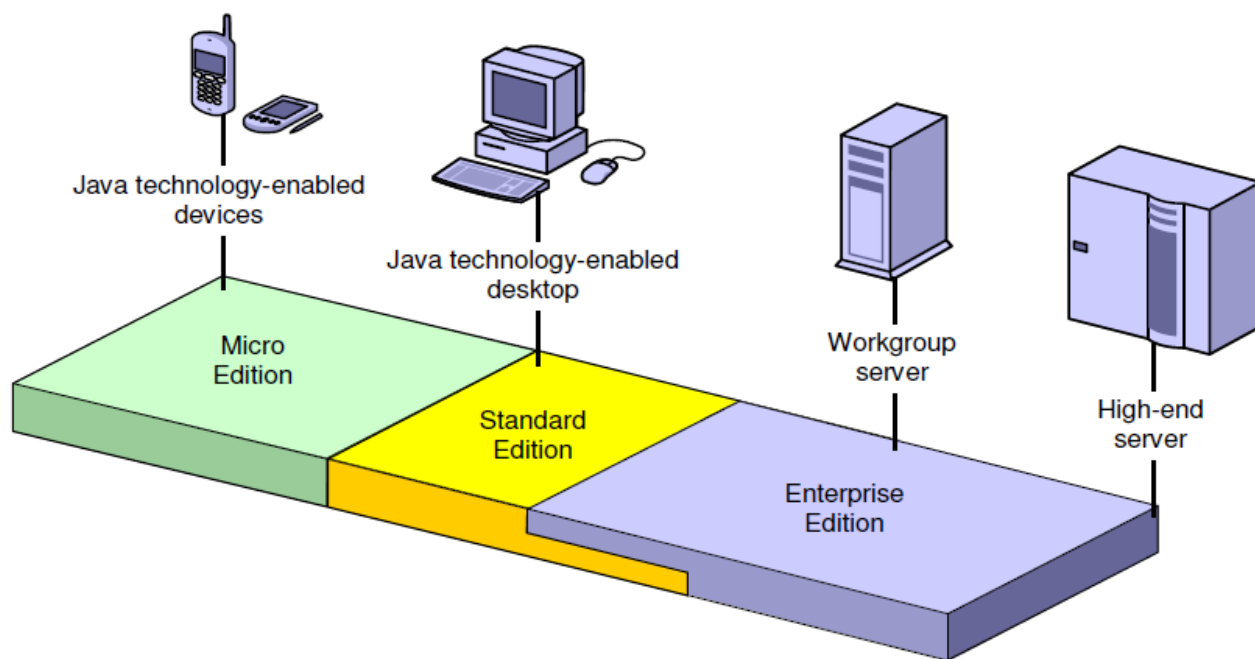


Рис. 8.2. Платформы Java™

Любая из Java платформ включает виртуальную машину Java (Java Virtual Machine – JVM) и описания интерфейсов для разработки приложений (традиционно называется Application programming interface – API). Приложения, написанные на языке Java, транслируются в байт код (файлы с расширением class). JVM представляет из себя программу, ориентированную на конкретную аппаратно–программную архитектуру (операционная система, разрядность процессора), и позволяющая запускать программы, транслированные в байт код. API представляет из себя коллекцию компонентов, которые используются при разработке приложений на конкретной платформе. Любая платформа Java включает виртуальную

машину и API, что позволяет запускать приложения для этой платформы на любой машине, обеспечивая реальную кроссплатформенность. При этом обеспечиваются основные заявленные преимущества языка программирования Java: независимость от аппаратно-программной платформы, функциональность, устойчивость, легкость разработки и безопасность.

Центральной является платформа Java Standard Edition. Java SE реализует основную функциональность языка Java: начиная от примитивных типов и базовых классов, до сложных классов, обеспечивающих удаленное сетевое взаимодействие, безопасность, доступ к базам данных, реализацию графического интерфейса пользователя и обработку XML документов (XML parsing).

Платформа Java Enterprise Edition является масштабной настройкой над Java SE. Java EE предоставляет API и окружение для выполнения Java EE приложений (Java EE Server), необходимые для разработки, развертывания и выполнения масштабируемых, крупномасштабных, многоуровневых, распределенных, устойчивых, безопасных приложений уровня предприятия.

8.3.2 Элементы и технологии Java EE

Как уже отмечалось ранее, разработчики современного программного обеспечения давно осознали необходимость разработки распределенных, переносимых приложений, поддерживающих транзакции, многопоточность и масштабируемость, что позволяет реализовывать сложные серверные приложения. Современное состояние информационных технологий требует, чтобы приложение уровня предприятия разрабатывалось за меньшее время и при этом обеспечивалась высокая скорость выполнения при низких требованиях к ресурсам. Основной целью JavaEE является сокращение времени на разработку системы за счет мощного набора API, позволяющего преодолеть проблемы сложности и достичь необходимые характеристики программного обеспечения.

Контекст технологий платформы Java EE представлен на рис. 8.3.

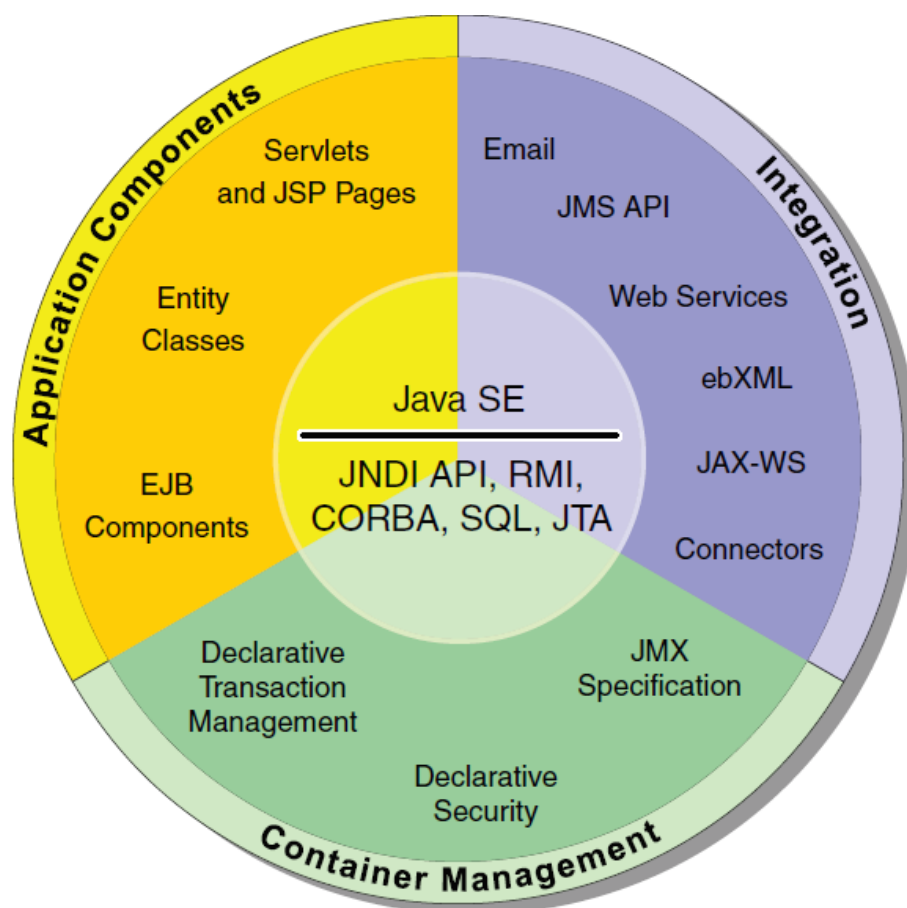


Рис. 8.3. Контекст технологий Java EE

Являясь надстройкой над платформой Java SE, высокоуровневые технологии Java EE (EJB, JSF, JMS и др.) основаны на некоторых базовых технологиях, обеспечивающих:

- поиск и получение ресурсов по именам (JNDS – Java Naming and Directory Service – Служба каталогов и именований Java, основанная на поддержке JNDI API);
- вызов методов удаленных объектов (RMI – Remote Method Invocation);
- связь с базами данных посредством SQL;
- поддержка транзакций средствами JTS (JTS – Java Transaction Service – Служба транзакция Java, обеспечивающая работу согласно Java Transaction API – JTA).

Платформа Java EE использует упрощенную модель приложений. Каждое приложение имеет определенную структуру, а параметры развертывания приложения определяется так называемым дескриптором поставки. Дескриптор поставки представляет из себя XML описание. Структура Java EE приложения представлена на рис. 8.3.

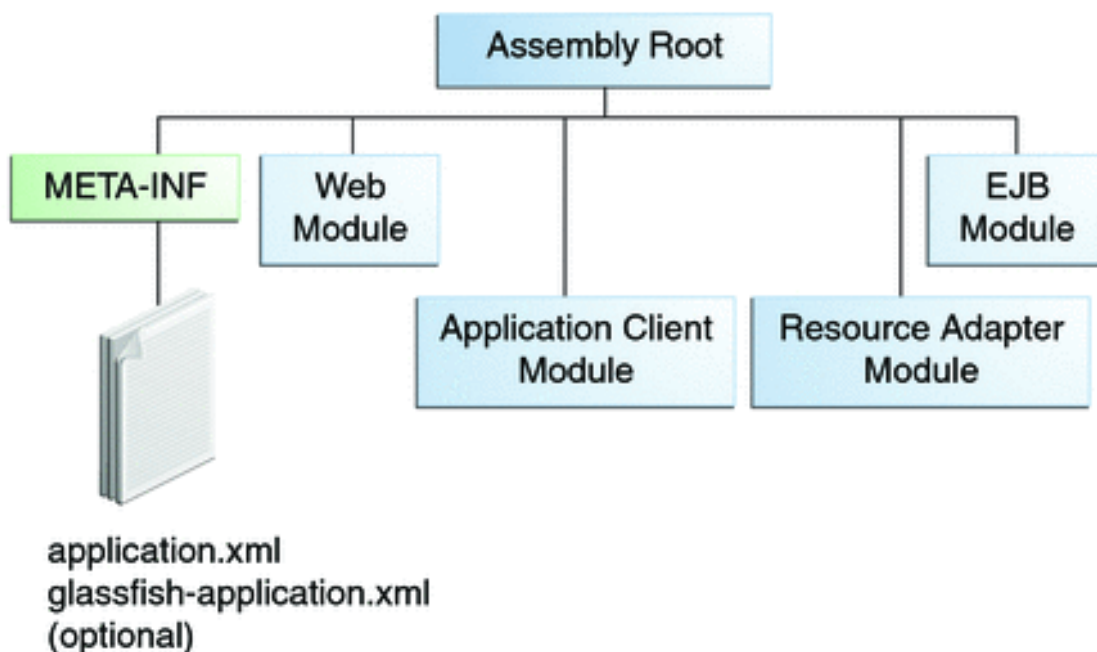


Рис. 8.3. Структура Java EE приложения

Основными структурными элементами Java EE приложения являются:

- Web модуль, включающий компоненты web уровня,
- EJB модуль, включающий компоненты, реализующие бизнес-логику корпоративного приложения,
- каталог дескрипторов поставки META-INF.

Платформа Java EE активно используют аннотации – специальные элементы кода языка Java, используемые для определения характеристик развертывания и функционирования компонентов уровня предприятия. Использование аннотация является мощным средством, избавляющим программиста от настройки приложения посредством редактирования дескрипторов поставки.

Кроме того каждая версия Java EE (на момент написания материала последней версией была Java EE7 и вышел ранний черновой релиз Java EE8) использует огромный ряд новых технологий, с которыми можно познакомиться на сайте Oracle по адресу www.oracle.com/technetwork/java/javaee/tech/index-jsp-142185.html

Приложение уровня предприятия на платформе Java Enterprise Edition представляет из себя многоуровневое приложение. Использование нескольких уровней позволяет программно разделить приложение на функционально независимые части (рис. 8.4). Обычно многоуровневые приложения имеют клиентский уровень, уровень бизнес логики и уровень связи с данными.

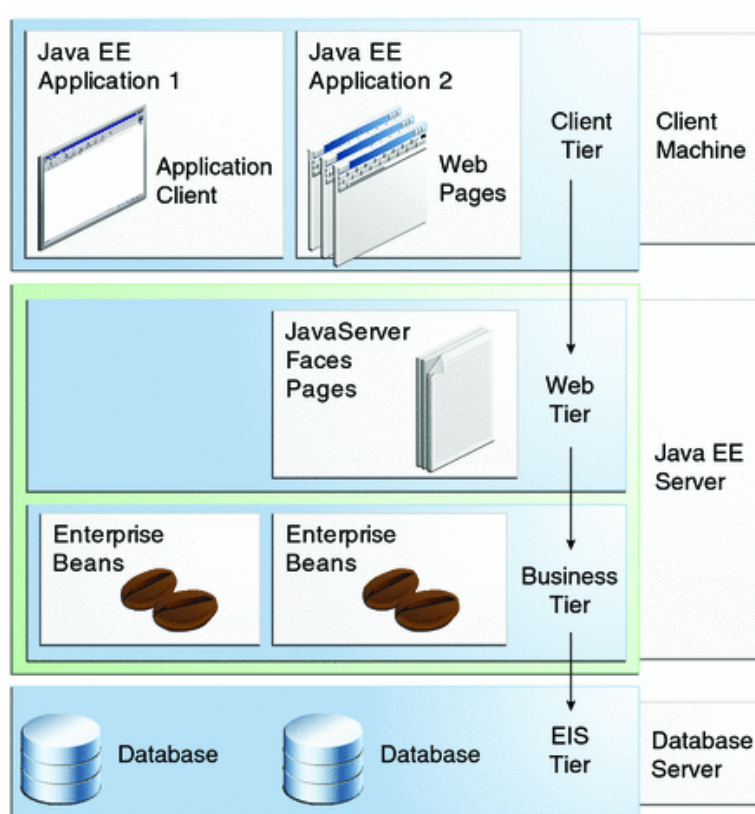


Рис. 8.4. Архитектура Java EE приложения

Таким образом, основные усилия разработчиков сосредотачиваются на разработке серверных компонентов, которые можно разделить на уровни: презентационный уровень и уровень бизнес логики. Компоненты презентационного уровня обычно представляют из себя web компоненты и отвечают за взаимодействие с пользователем, посредством обработки запросов от пользователей и формирования ответа сервера. При этом компоненты презентационного уровня, как правило, не выполняют сложных вычислений и обращений к базам данных. Компоненты бизнес уровня (уровня бизнес логики) не являются визуальными компонентами и реализуют основные бизнес-процессы предприятия и обращения к базам данных.

Следует отметить, что платформы Java непосредственно не предоставляет каких-либо реализаций, а представляют лишь большой набор спецификаций, которым должны удовлетворять программные продукты вендоров – фирм разработчиков приложений под конкретные платформы Java. Так на сегодняшний момент существует большое количество платных и бесплатных Java EE.

Любой Java EE сервер реализует модель «компонет-контейнер». В этой модели сервер предоставляет контейнер, в который устанавливается (с учетом дескриптора поставки) соответствующий компонент, созданный разработчиком приложения. В общем случае Java EE сервер предоставляет два вида контейнеров: web контейнеры (реализуется web уровень) и EJB контейнеры (реализуется уровень бизнес-логики).

В соответствии с рисунком 8.4., Java EE приложение может содержать следующие основные компоненты:

- компоненты Web уровня:
 - Servlets. Сервлеты – экземпляры классов, написанные на языке Java и удовлетворяющие спецификации Java Servlets. Представляют из себя элементы самой первой технологии web уровня. На сегодняшний день используются в различных фреймворках, строящих приложения по шаблону MMC2;
 - JSP – Java Server Pages – компоненты, представляющие из себя текстовые файлы, которые компилируются в сервлеты исполняемой средой. Более адаптированы для работы с различными языками разметки (HTML, XML и т.п.);
 - компоненты JavaServer Faces technology – технология для реализации пользовательского интерфейса;
- компоненты уровня бизнес логики, включают в себя компоненты, удовлетворяющие спецификации Java Enterprise Bean (EJB) и Java Persistence API (JPA). Как отмечалось выше, EJB компоненты отвечают за реализацию бизнес-логики приложения, а JPA компоненты – за обмен с базами данных.

Таким образом мы видим, что набор технологий, которые предоставляет платформа Java EE позволяет разрабатывать сложные, масштабируемые, безопасные приложения. Подробно технология разработки приложений уровня предприятия на платформе Java Enterprise Edition будет изучаться в следующих курсах.

Модуль 2. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УРОВНЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Тема 7. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Контрольные вопросы

1. Дайте определение жизненного цикла программного обеспечения.
2. Что такое стадия (этап) ЖЦ ПО?
3. Какие стадии/этапы ЖЦ ПО вы знаете?
4. В чем заключается принцип нисходящего проектирования?
5. В чем заключается итеративность процесса разработки КИС?
6. Что такое модель ЖЦ ПО?
7. В чем заключается каскадная модель ЖЦ ПО?
8. В чем достоинства и недостатки каскадной модели?
9. В чем смысл поэтапной модели с промежуточным контролем?
10. В чем достоинства и недостатки поэтапной модели с промежуточным контролем?
11. В чем смысл спиральной модели?
12. В чем достоинства и недостатки спиральной модели?
13. В чем смысл этапа «Анализ требований»?
14. В чем смысл этапа проектирования?
15. В чем смысл этапа «Анализ требований»?
16. Какие этапы типового процесса явления Вы знаете?
17. В чем смысл стратегии автоматизации?
18. Какие ограничения необходимо учитывать при выборе стратегии автоматизации?
19. В чем смысл анализа деятельности предприятия?
20. В чем смысл методики BSP?
21. В чем смысл методики TQM/CPI?
22. В чем смысл методики BPR?

7.1 Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла

В основе деятельности по созданию и использованию программного обеспечения (ПО) любого типа лежит понятие его жизненного цикла (ЖЦ).

Жизненный цикл является моделью создания и использования ПО, отражающей его различные состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данном ПО и заканчивая моментом его снятия из производства.

Традиционно выделяются следующие основные этапы ЖЦ ПО:

- анализ требований;
- проектирование;

- кодирование (программирование);
- тестирование и отладка;
- эксплуатация и сопровождение.

ЖЦ образуется в соответствии с принципом нисходящего проектирования и, как правило, носит итеративный характер: реализованные этапы, начиная с самых ранних, циклически повторяются в соответствии с изменениями требований и внешних условий, введением ограничений и т.п. На каждом этапе ЖЦ порождается определенный набор документов и технических решений, при этом для каждого этапа исходными являются документы и решения, полученные на предыдущем этапе.

Каждый этап завершается верификацией порожденных документов и решений с целью проверки их соответствия исходным.

Существующие модели ЖЦ определяют порядок исполнения этапов в ходе разработки, а также критерии перехода от этапа к этапу.

Наибольшее распространение получили три модели ЖЦ:

1. **Каскадная модель** (70-80 г.г.) – предполагает переход на следующий этап после полного окончания работ по предыдущему этапу.
2. **Поэтапная модель с промежуточным контролем** (80-85 г.г.) – итерационная модель разработки ПО с циклами обратной связи между этапами. Преимущество такой модели заключается в том, что межэтапные корректировки обеспечивают меньшую трудоемкость по сравнению с каскадной моделью, однако, время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки.
3. **Спиральная модель** (86-90 г.г.) – делает упор на начальные этапы ЖЦ: анализ требований, проектирование спецификаций, предварительное и детальное проектирование. На этих этапах проверяется и обосновывается реализуемость технических решений путем создания прототипов. Каждый виток спирали соответствует поэтапно модели создания фрагмента или версии программного изделия, на нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество, планируются работы следующего витка спирали. Таким образом, углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта, и в результате выбирается обоснованный вариант, который доводится до реализации.

Спиральная модель обладает такими преимуществами:

- Накопление и повторное использование программных средств, моделей и прототипов
- Ориентация на развитие и модификацию ПО в процессе его проектирования
- Анализ риска и издержек в процессе проектировании

Главная особенность индустрии ПО состоит в концентрации сложности на начальных этапах ЖЦ (анализ, проектирование) при относительно невысокой

сложности и трудоемкости последующих этапов. Более того, нерешенные вопросы и ошибки, допущенные на этапах анализа и проектирования, порождают на более поздних этапах трудные, часто уже неразрешимые проблемы, и приводят к неудаче всего проекта.

Рассмотрим этапы ЖЦ более подробно.

Анализ требований: требования заказчика уточняются, формализуются и документируются. На этом этапе дается ответ на вопрос: «Что должна делать система?».

Список требований к разрабатываемой системе должен включать:

- Совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему (аппаратные и программные ресурсы, внешние условия функционирования, состав людей и работ, имеющих отношение к системе)
- Описание функций системы
- Ограничения в процессе разработки (директивные сроки завершения отдельных этапов, имеющиеся ресурсы, организационные процедуры и мероприятия, обеспечивающие защиту информации)

Целью анализа является преобразование общих, неясных знаний о требованиях к будущей системе в точные (по возможности) определения. На этом этапе определяются:

- архитектура системы, ее функции, внешние условия, распределение функций между аппаратным и программным обеспечением;
- интерфейсы и распределение функций между человеком и системой;
- требования к программным и информационным компонентам ПО, необходимые аппаратные ресурсы, требования к БД, физические характеристики компонентов ПО, их интерфейсы.

Этап проектирования: дает ответ на вопрос «Как (каким образом) система будет соответствовать предъявленным требованиям?».

Задачей этого этапа является исследование структуры системы и логических взаимосвязей ее элементов, причем без внимания к вопросам реализации.

Обычно этот этап разбивают на два подэтапа:

- **проектирование архитектуры ПО** – разработка структуры и интерфейсов компонентов, согласование функций и технических требований к компонентам, стандартам проектирования, производство отчетных документов
- **детальное проектирование** – разработка спецификаций каждого компонента, интерфейсов между компонентами, разработку требований к тестам и плана интеграции компонентов.

В результате деятельности на этапах анализа и проектирования должен быть получен проект системы, содержащий достаточно информации для

реализации системы на его основе в рамках бюджета выделенных ресурсов и времени.

7.2 Подготовка к внедрению или разработке системы. Процесс внедрения

Процесс разработки и внедрения КИС выполняется по следующему сценарию:

1. Разработка требований к новой технологии и анализ существующих информационных решений.

2. Типовой процесс внедрения:

- разработка стратегии автоматизации;
- анализ деятельности предприятия;
- реорганизация деятельности;
- выбор системы;
- внедрение системы;
- эксплуатация.

К типичным проблемам при внедрении КИС относят:

- подготовка предприятия к автоматизации;
- выбор системы.

В таблице 7.1 приведены примерные функции системы и их характеристики. При разработке технического задания на разработку системы или при сравнительном анализе сопоставимых альтернативных систем желательно составить подобную таблицу и заполнить её для альтернативных систем.

Таблица 7.1

Функции системы и их плюсы использования

Функция системы	Позволяет делать	Качественный выигрыш
<i>Блок проектирования</i>		
Item Part Number Control (Управление структурой изделия)	Управляет структурой изделия с точностью до комплектующих (узлов и агрегатов)	Повышение точности данных для планирования производственной деятельности, обеспечение стыка с системами проектирования
Bill of Materials Control (Управление спецификациями продуктов)	Контролирует весь перечень материалов, требуемых для производства конечного изделия (как количественно, так и в финансовом эквиваленте)	Повышение точности данных для планирования производственной деятельности, обеспечение стыка с системами проектирования
<i>Блок контроля инженерной документации</i>		

Функция системы	Позволяет делать	Качественный выигрыш
Routings (Маршрутизация)	Управляет распределением потока заказов по цехам (рабочим местам)	Оптимальная загрузка цехов (оборудования)
Estimating (Смета)	Оценка влияния изменений	Точный учет затрат, связанных с изменениями
Design Engineering (Разработка технологии)	Подготавливает технологию выпуска продукции	Оптимальная технология выпуска продукции
Блок управления закупками		
Vendor Performance (Исполненные поставки)	Учет исполнения запланированных поступлений	Точный учет запасов, повышение достоверности планирования
Purchase Order Management (Управление заказами на закупку)	Планирование и ввод заказов на закупку	Сокращение материальных запасов за счет обеспечения поставок в требуемый срок
Subcontract Purchase Orders (Заказы на закупку по субконтрактам)	Планирование и ввод заказов на закупку, выполняемых субподрядчиками	Сокращение материальных запасов за счет обеспечения поставок в требуемый срок
Блок управления материальными запасами		
Inventory Control (Управление запасами)	Планирование и учет запасов	Сокращение материальных запасов за счет планирования поставок к требуемому сроку
Master Production Scheduling (План-график выпуска продукции)	Среднесрочный объемно-календарный план выпуска продукции	Выпуск продукции к требуемому сроку, сокращение издержек на хранение продукции
Material Requirements Planning (Планирование потребностей в материалах)	Планирование необходимых материалов по количеству и срокам	Сокращение времени простоя из-за нехватки материалов, сокращение материальных запасов
Lot/Serial Tracking (Отслеживание партий/серий)	Учет выпуска партий продукции	Повышение точности планирования продаж, сокращение материальных запасов
Rough-Cut Capacity Planning (Укрупненное планирование мощностей)	Планирование необходимых мощностей на основании требуемых для выпуска видов продукции ресурсов	Оптимальная загрузка критических ресурсов под виды продукции
Производственный блок		
Shop Floor Control (Управление на уровне производственного цеха)	Составление оперативных (дни-месяц) план-графиков	Оптимальная загрузка цеха, детальное планирование выпуска продукции
Capacity Requirements Planning (Планирование потребностей в мощностях)	Детальное планирование потребных мощностей до уровня рабочих центров	Оптимальная загрузка всех рабочих мест
Project Control (Управление проектом)	Управление проектами предприятия	Выполнение проектов с требуемым качеством в заданные сроки

Функция системы	Позволяет делать	Качественный выигрыш
Блок управления издержками		
Job Costing (Трудовые издержки)	Рассчитывает трудозатраты	Выделение затрат, связанных с работой персонала
Cash Flow Analysis (Анализ наличных потоков)	Анализ всех денежных потоков предприятия	Оптимальное регулирование денежных потоков
Actual Costs (Действительные издержки)	Расчет реальной себестоимости	Выявление неэффективных участков и технологий
Standard Costs (Нормативная стоимость)	Расчет плановой себестоимости	Поддержка процесса снижения издержек
Work Breakdown Structure (Стоимость этапов работ)	Расчет себестоимости работ по отдельным этапам	Поддержка процесса снижения издержек
Блок управления финансами		
Accounts Receivable (Выставленные счета)	Выставление счетов к оплате	Учет выставленных счетов
Accounts Payable (Оплаченные счета)	Регистрация оплаты счетов	Учет реальной оплаты выставленных счетов
General Ledger (Главная книга)	Учет всех бухгалтерских операций	Реальная картина текущего баланса
Multi-Company Consolidation (Консолидация баланса от многих компаний)	Объединение баланса нескольких дочерних компаний	Реальная картина баланса нескольких компаний.
Foreign Currency Conversion (Конвертор валют)	Работа с несколькими валютами	Возможность осуществления расчетов в нескольких валютах
Блок маркетинга/продаж		
Sales Order Management (Управление заказами на продажу)	Учет заказов на продукцию	Оптимальная загрузка производства
Order Configurator (Конфигурация заказов)	Планирование последовательности заказов	Оптимальная загрузка складов, поддержка процесса оптимизации денежных потоков
Billing/Invoicing (Выставление счетов-фактур)	Ведение книги продаж/покупок	Соответствие законодательству, сокращение затрат
Full Sales Analysis (Полный анализ продаж)	Анализ всех аспектов продаж	Повышение достоверности прогнозирования/планирования
Commission Calculation/Reporting (Расчет комиссионных/отчетность)	Расчет скидок/комиссионных	Гибкая работа с поставщиками и потребителями
Sales Forecasting/Rollups (Прогнозирование продаж)	Подготовка исходных данных для производственных планов верхнего уровня	Повышение достоверности планирования

Функция системы	Позволяет делать	Качественный выигрыш
Quoting (Квотирование)	Квотирование продаж	Повышение прибыли за счет управления спросом

7.3 Разработка стратегии автоматизации

Понятие *стратегии автоматизации* включает в себя базовые принципы, используемые при автоматизации предприятия. В ее состав входят следующие компоненты:

- *цели*: области деятельности предприятия и последовательность, в которой они будут автоматизированы ;
- *способ автоматизации*: по участкам, направлениям, комплексная автоматизация;
- *долгосрочная техническая политика* - комплекс внутренних стандартов, поддерживаемых на предприятии ;
- *ограничения*: финансовые, временные и т.д.;
- *процедура управления изменениями плана*.

Стратегия автоматизации в первую очередь должна соответствовать приоритетам и стратегии (задачам) бизнеса. В понятие стратегии также должны входить пути достижения этого соответствия.

Стратегический план автоматизации должен составляться с учетом следующих факторов:

- средний период между сменой технологий основного производства
- среднее время жизни выпускаемых предприятием продуктов и его модификаций;
- анонсированные долгосрочные планы поставщиков технических решений в плане их развития;
- срок амортизации используемых систем;
- стратегический план развития предприятия, включая планы слияния и разделения, изменение численности и номенклатуры выпускаемой продукции;
- планируемые изменения функций персонала.

Автоматизация – лишь один из способов достижения стратегических бизнес-целей, а не процесс, развивающийся по своим внутренним законам. Во главе стратегии автоматизации должна лежать стратегия бизнеса предприятия: миссия предприятия, направления и модель бизнеса.

Таким образом,

Стратегия автоматизации представляет собой план, согласованный по срокам и целям со стратегией организации.

Второй важной особенностью является степень соответствия приоритетов автоматизации и стратегии бизнеса, а именно, какие цели должны быть достигнуты:

- снижение стоимости продукции;
- увеличение количества или ассортимента продукции;
- сокращение цикла производства;
- переход от производства на склад к производству под конкретного заказчика с учетом индивидуальных требований и т.д.

Стратегические цели бизнеса с учетом ограничений (финансовых, временных и технологических) конвертируются в стратегический план автоматизации предприятия.

При этом следует помнить, что автоматизация предприятия является *инвестиционной* деятельностью, и к ней применимы все подходы, используемые при оценке эффективности инвестиций.

К основным *ограничениям*, которые необходимо учитывать при выборе стратегии автоматизации, относятся следующие:

- финансовые;
- временные;
- ограничения, связанные с влиянием человеческого фактора;
- технические.

Финансовые ограничения определяются величиной инвестиций, которые предприятие способно сделать в развитие автоматизации. Этот тип ограничений наиболее универсален, т.к. остальные три вида могут быть частично конвертированы в финансовые.

Временные ограничения обычно связаны со следующими факторами:

- сменой технологий основного производства;
- рыночной стратегией предприятия;
- государственным регулированием экономики.

К *ограничениям, связанным с влиянием человеческого фактора*, относятся следующие ограничения:

- корпоративная культура - отношение персонала к автоматизации;
- особенности рынка труда трудовое законодательство.

Типичные *проблемы*, которые возникают при разработке стратегии автоматизации, как правило, связаны со следующими факторами:

- состояние рынка информационных технологий;
- определение эффективности инвестиций в информационные технологии;
- необходимость реорганизации деятельности предприятия при внедрении информационных технологий.

7.4 Анализ деятельности предприятия

Анализ деятельности предприятия - довольно общее понятие.

В данном разделе под **анализом деятельности предприятия** понимается следующее: сбор и представление информации о деятельности предприятия в формализованном виде, пригодном для выбора и дальнейшего внедрения автоматизированной системы.

В зависимости от выбранной стратегии автоматизации предприятия технологии сбора и представления информации могут быть различными.

Итоговое представление информации на этапе анализа деятельности играет одну из ключевых ролей во всей дальнейшей работе.

7.5 Реорганизация деятельности предприятия

Реорганизация деятельности преследует, как правило, цель повышения эффективности деятельности предприятия в целом.

7.5.1 Методика BSP

В настоящее время популярной методикой реорганизации деятельности предприятия является *методика BSP*.

Методика BSP (Business System Planning) – подход, помогающий предприятию определить план создания информационных систем, удовлетворяющих его ближайшие и перспективные информационные потребности.

Поскольку информация является одним из основных ресурсов и должна планироваться в масштабах всего предприятия, информационная система должна проектироваться независимо от текущего состояния и структуры предприятия.

BSP основывается на нисходящем анализе информационных объектов и регламентирует **13 этапов** выполнения работ. Особенностью подхода является выделение трех организационных этапов, обеспечивающих так называемый "запуск" проекта, а именно:

Этап 1. Получение поддержки руководства предприятия

Этап 2. Подготовка к анализу

Этап 3. Проведение стартового совещания.

На этапе 4 формируется перечень основных деятельности предприятия и содержащихся в них бизнес-процессов и дается их краткое описание.

На этапе 5 выявляются основные классы данных (логически связанные категории данных). Например, такими классами являются: *Сотрудники, Ремонты, Технологический транспорт* и т.д.

В итоге выполнения этапов 4 и 5 формируется матрица связей.

На этапе 6 осуществляется анализ существующих на предприятии деловых и системных взаимодействий. По аналогии с этапом 5 строятся четыре

матрицы, демонстрирующие использование существующих и планируемых информационных подсистем:

- матрица "*руководители - процессы*", демонстрирующая основные обязанности руководителей, степень их вовлеченности в основные бизнес-процессы предприятия
- матрица "*информационные системы - руководители*", показывающая какими системами (существующими или планируемыми) пользуются руководители
- матрица "*информационные системы - процессы*", демонстрирующая как системы соотносятся с бизнес-процессами предприятия
- матрица "*информационные системы - файлы данных*", показывающая, какие файлы данных и какими системами используются

На этапе 7 решаются следующие задачи:

- уточнение матриц
- определение и оценка необходимой руководству информации
- определение приоритетов потребностей
- определение текущих задач
- привлечение на свою сторону руководства

Этап 8 - все проблемы разделяются на три вида:

- проблемы, не относящиеся к автоматизации и не затрагивающие информационные системы
- проблемы, связанные с существующими информационными системами
- проблемы, связанные с будущими системами

Проблемы первого вида передаются руководству предприятия для принятия соответствующих решений. Оставшиеся проблемы сортируются по бизнес-процессам.

На этапе 9 традиционными методами осуществляется проектирование архитектуры информационной системы.

Этап 10 определяет приоритеты в реализации и намечает последовательность ее этапов.

Этап 11 определяет планирование модификаций информационной системы в связи с постоянным процессом появления новых требований к такой системе.

Наконец, этапы 12 и 13 заключаются в выработке рекомендаций и планов формирования отчетности по проведенным работам.

Анализ и реорганизация деятельности предприятия производится на основе построенных матриц и выявленных проблем (естественно, эти матрицы детализируются до уровня бизнес-функций), основные изменения осуществляются с целью ориентации предприятия на спроектированную информационную систему.

7.5.2 Подход TQM/CPI

Подход CPI (Continuous Process Improvement) и его японский аналог TQM (Total Quality Management) успешно применялись при реорганизации предприятий еще в середине века. Самый впечатляющий результат его применения - подъем японской послевоенной промышленности и доведение качества японских товаров до современного опережающего многие страны уровня. Этот подход продолжает активно использоваться и в настоящее время, о чем свидетельствует, например, возрастающий объем применения стандартов серии ISO 9000, фактически поддерживающих CPI.

CPI (Continuous Process Improvement) – философия и набор процедур постоянного мониторинга и анализа составного процесса, с использованием техники SPC и других, для выявления слабых мест, возможностей для улучшения и систематического применения этих улучшений.

В основе подхода лежит очевидная концепция управления качеством выпускаемой продукции. Качество должно быть направлено на удовлетворение текущих и будущих потребностей потребителя как самого важного звена производственной линии. Достижение соответствующего уровня качества требует постоянного совершенствования производственных процессов. Для решения этой задачи Демингом [1-2] было предложено 14 принципов, в совокупности составляющих теорию управления качеством и применимых для предприятий произвольных типов и различных масштабов. Безусловно, этих принципов недостаточно для полного решения стоящих перед современными предприятиями проблем, тем не менее, они являются основой трансформации промышленности Японии и США.

7.5.3 BPR – реинжиниринг по Хаммеру и Чампи

Хаммер и Чампи определяют реинжиниринг (BPR, business process reengineering) как фундаментальное переосмысление и радикальное перепланирование бизнес-процессов компаний, имеющее целью резкое улучшение показателей их деятельности, таких как затраты, качество, сервис и скорость. При этом используются следующие положения:

- несколько работ объединяются в одну,
- исполнителям делегируются право по принятию решений,
- этапы процесса выполняются в естественном порядке,
- реализуются различные версии процесса,
- работа выполняется там, где ее целесообразно делать (выход работы за границы организационных структур),
- снижаются доли работ по проверке и контролю,
- минимизируется количество согласований,
- ответственный менеджер является единственной точкой контакта с клиентом процесса,

- используются и централизованные и децентрализованные операции.

7.6 Выбор корпоративной информационной системы

Выбор системы – многокритериальная задача. Задание объективных критериев, по которым будет осуществляться выбор конкретной системы, напрямую связано с качеством и полнотой проработки всех предшествующих этапов цепочки выбора.

Практически все объективные соображения, которыми руководствуются при выборе системы (функциональные возможности, стоимость системы и совокупная стоимость владения, перспективы развития, поддержки и интеграции, технические характеристики системы и т.п.), выводятся на предыдущих этапах. При тщательной проработке всех предшествующих этапов, выбор системы, перестает быть проблемой.

7.7 Стратегии внедрение корпоративной информационной системы

Существуют следующие основные стратегии внедрения системы:

1. **Параллельная стратегия** - когда одновременно работают старая (ручная) и новая система, и их выходные документы сравниваются. Если они согласуются длительное время, осуществляется переход на новую систему.
2. **«Скачок»**. Эта стратегия привлекательна, но не рекомендуется для внедрения КИС.
3. **«Пилотный проект»**. Это наиболее часто используемая стратегия. «Пилотный проект» - это тактика "скачка", но применяемая к ограниченному числу процессов. Область применения стратегии - небольшой участок деятельности. Такой подход снижает риск и наиболее надежен.
4. **«Узкое место»**- это малая часть производственного процесса. При использовании подхода «узкое место» план внедрения выполняется только для «узкого места» и для людей, работающих в нем. Точность данных повышается только для изделий в этом «узком месте»; переподготовка - только для людей, работающих в нем; анализ эффекта затрат делается только для него и т.д.

7.8 Эксплуатация корпоративной информационной системы

Этап эксплуатации или сопровождения системы в динамично меняющемся предприятии представляет собой довольно сложную задачу.

Модернизация программно-аппаратной части, вызванная физическим и моральным старением компонентов АСУ; необходимость отслеживания изменений в законодательстве; необходимость доработки системы под новые требования ее пользователей; обеспечение безопасности информации в процессе эксплуатации - эти и многие другие вопросы постоянно встают перед персоналом, ответственным за процесс эксплуатации системы.

Затраты на эксплуатацию системы в рамках предприятия могут и должны быть снижены за счет качественной проработки предшествующих этапов, в основном, за счет разработки стратегии автоматизации и осуществления выбора системы.

7.9 Типичные проблемы при внедрении КИС

Этап подготовки предприятия к автоматизации

Типичный вариант, при котором работы начинаются с выбора системы, после чего специалисты поставщика автоматизированной системы проводят анализ деятельности предприятия (чаще принято говорить "обследование" предприятия) на выявление некоторых проблем в области управления и формирования соответствующих рекомендаций. Поставщик программного решения может дать конкретные рекомендации по изменению деятельности предприятия, однако существует большая вероятность, что эти рекомендации будут отталкиваться от возможностей самого поставщика. И с еще большей вероятностью все они в конечном итоге будут направлены на изменение схемы ведения бизнеса предприятия таким образом, чтобы на нее лучше "легла" их система.

Выбор системы

Типична ситуация при выборе ERP – системы в СНГ: на предприятиях пищевой промышленности внедряется система оптимизированная для сборочного производства. Сама по себе стоимость этих двух систем может быть приблизительно одинакова, но затраты на внедрение и эксплуатацию в первом случае могут оказаться значительно выше.

Другой пример, часто обсуждаемый в литературе. Что лучше: отечественная система, учитывающая всю специфику отечественного бизнеса, или западная система, построенная на, "западных" принципах учета? Сам по себе такой вопрос выглядит несколько некорректным. Логичнее спросить, что нужно предприятию в первую очередь: отечественный бухгалтерский учет или планирование и учет товарно-материальных потоков всего предприятия.

7.10 Сравнение затрат на этапы цепочки выбора и возможных потерь

7.10.1 Разработка стратегии развития предприятия

Если руководство организации действительно хочет внедрить систему стратегического планирования, оно должно лично зарезервировать своё рабочее время для непосредственного изучения процедуры наравне со своими подчинёнными и ежедневного контроля над её исполнением. Определением будущего курса организации должны заниматься высшие руководители, и эта задача не может быть делегирована на более низкий уровень. Персонал фирмы в этой ситуации должен предоставлять информацию и проводить целевые исследования.

Порочная практика взаимоотношений верхнего и среднего звена управления, которую условно можно называть "дайте мне свои предложения, а я их рассмотрю" в случае стратегического планирования должна быть заменена на принцип подачи статистической информации "снизу вверх", коллективной проработкой стратегических мероприятий на верхнем уровне и затем передачи принятых решений на средний уровень управления для дальнейшей детализации. Данный принцип требует серьёзной ломки стиля мышления руководителей верхнего звена и, в первую очередь, первого руководителя организации.

Таким образом, в затраты на разработку стратегии развития предприятия необходимо включать стоимость рабочего времени высшего и среднего руководства, привлечённых к этому процессу. Группа стратегического планирования должна состоять из трёх типов специалистов: руководителей верхнего звена, имеющих опыт работы и знающих существующий бизнес "от и до", молодых администраторов верхнего (или при их отсутствии) среднего звена, назначенных на должности не более 2-3 лет назад. Третий тип людей - это так называемые "подснежники", лица без административных полномочий, но приближённые к руководству верхнего уровня для подготовки различных документов и высказывания нестандартных идей.

Естественный вопрос, который волнует руководителя предприятия: «А стоит ли вообще затрачивать какие-либо значительные средства на разработку стратегии развития? Ведь бизнес в СНГ часто строится не на объективных показателях, а на личных связях и предпочтениях. Но даже в этих условиях стоит привести мнение большинства специалистов среднего звена, с которыми приходилось общаться: "Документ, в котором описывалась бы стратегия развития, особенно в части миссии предприятия, его основных целей, и т.п., просто необходим".

7.10.2 Разработка стратегии автоматизации

Имея финансовые параметры и основные направления автоматизации (это могут быть приоритетные направления деятельности), разработать стратегию автоматизации относительно просто. К ее разработке могут быть привлечены несколько специалистов отдела автоматизации и кто-либо из руководства (необязательное условие). Единственным условием может быть довольно широкий кругозор в области информационных систем, а также непредвзятость специалистов. Поэтому, желательно кроме собственных сотрудников привлечь к решению этого вопроса внешнего специалиста.

Суммарные затраты на разработку стратегии автоматизации, по экспертным оценкам, могут составить 5-10 тыс. долларов для предприятия численностью около 500 человек. Потери при отсутствии стратегии могут колебаться от 100 тыс. долларов до 800-900 тыс. долларов.

7.10.3 Анализ деятельности

Затраты на проведение анализа деятельности предприятия могут колебаться в самых разных пределах. Стоимость работ может колебаться от 2-3 тысяч долларов до 100 тысяч и выше. Отсутствие качественной модели может привести к непродуктивным затратам на этапах внедрения и эксплуатации в несколько раз больше.

Тема 6. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Контрольные вопросы

1. На какие категории делятся документы предприятия?
2. Какие действия выполняются с документами на предприятии?
3. В чем заключается задача управлением документооборотом?
4. Какова цель внедрения системы электронного документооборота?
5. Какие системы называются документальными?
6. Какие системы называются фактографическими?
7. Дайте определение СЭД.
8. Какими отличительными особенностями обладает СЭД?
9. Как можно классифицировать СЭД?
10. Какие функции должна выполнять СЭД?
11. Опишите взаимодействие подсистем управления предприятием посредством СЭД.
12. В каких областях может применяться СЭД?
13. Какие элементы СЭД Вы знаете?
14. Какие особенности необходимо учитывать при внедрении СЭД?
15. Какие примеры СЭД Вам известны?

6.1 Понятие электронного документооборота

С начала 60-х, когда первые компьютеры «пришли» на производство, понятие "документ" изменилось кардинальным образом. Фактически рост требований к емкости дисков ПК в значительной степени обусловлен эволюцией документов, которые теперь куда сложнее и разнообразнее прежних.

Чтобы успешно управлять документами, нужно определить, какие типы документов в каком управлении нуждаются. Документы предприятия можно разделить на две категории: *документы для автоматизации учрежденческой деятельности* и *критически важные документы*.

Документы для автоматизации управленческой деятельности представляют собой электронную почту, замечания, письма, отчеты и общедоступные базы данных.

Критически важные документы предназначаются для решения внутренних (управление временем и ресурсами) или внешних (маркетинг и обслуживание покупателей) информационных задач.

При автоматизации учрежденческой деятельности можно использовать единообразное управление документами и одинаковые организационные процессы для всех сотрудников.

Критически важными данными, как правило, управляют в соответствии с задачами конкретной рабочей группы.

Перечислим основные действия с документами, которые повсеместно выполняются на предприятии:

– **Создание документа**: для каждого документа определена дата и время создания, автор, **статус** (черновик, рабочий (редактируемый), утвержденный (нередатируемый), и т.д.), гриф секретности (общего пользования, ограниченного использования, секретный, ...)

– **Утверждение документа**: после создания, документ требуется завизировать (что может привести к редактированию документа, и появлению нескольких версий одного и того же документа). Процесс утверждения документа зависит только от специфики документооборота предприятия, и может быть как строго формализован (тогда говорят, что для каждого документа есть свой маршрут утверждения), так и неформализован (тогда говорят, что используется **открытый** маршрут)

– **Использование документа**: после того, как документ был отредактирован и утвержден, он поступает в архив, где доступен группе лиц (в зависимости от грифа секретности)

В результате усложнения как структуры документов, так и процессов использования документов возникают дополнительные задачи управления данными:

– Во-первых, с одним документом, возможно, должны работать несколько человек, причем, в реальном времени (и одновременно). Более того, одни фрагменты данных требуется регулярно обновлять, в то время как другая часть информации должна оставаться статичной.

– Во-вторых, в документе могут использоваться внедренные объекты (например, данные, чертежи и изображения), когда необходимо модифицировать такие объекты в одних проектах и оставлять без изменений в других.

Решением всех перечисленных задач работы с документами является **управление документооборотом**.

Управление документооборотом состоит в том, чтобы все обновления документов и их частей, которые выполняет пользователь, проходили процесс утверждения и фиксировались.

Внедрение компьютеризованной системы управления документооборотом (системы электронного документооборота) должно не просто обеспечить хранение всех версий всех внутренних и внешних документов предприятия, но также **фиксировать все действия** (создание, рецензирование, редактирование, утверждение, списание в архив) над документами.

6.2 Определение системы ЭД и ее отличительные свойства

Класс систем ЭД является подклассом документальных систем. В отличие от фактографических систем (к которым относят любой банк или базу данных) логической единицей хранения информации в документальной системе является *документ*.

Система электронного документооборота (ЭД, СЭД) - это комплекс программ, созданных для контролируемого создания и управления документами на предприятии в соответствии с правилами обработки документов, обусловленными бизнес процессами предприятия.

Отличительными свойствами СЭД являются:

- ведение электронного архива документов;
- управление жизненным циклом информации;
- управление процессом создания, сбора, обработки и распространения корпоративной информации;
- наличие средств контроля исполнения поручений;
- управление содержимым корпоративных Web-ресурсов;
- интеграция с офисными приложениями и корпоративными информационными системами.

В некоторых исследованиях предлагают следующую типологию программ управления документами:

- электронная почта;
- программы для организации коллективной работы (Lotus Notes, например);
- программы маршрутизации документов.

К этой типологии можно было бы добавить дальнейшее разделение на:

- системы с предопределенным маршрутом
- системы с открытым маршрутом
- системы с поисковым блоком или полнотекстовый индекатор как самостоятельный элемент в своем собственном классе (например, Excalibur)

В то время как многие системы, основанные на использовании полнотекстовых поисковых блоков или на реляционных базах данных, претендуют на звание систем управления документами, существует множество критериев, по которым можно судить о том, насколько это соответствует действительности.

Имея в виду требования к системам управления документами, такая система должна выполнять следующие функции:

- *организовывать среду хранения*, обеспечивая работу с бумажными и электронными документами и предоставляя возможность их просмотра,
- *осуществлять поиск* (полнотекстовых и других) документов,
- *вести историю работы с документом*, учитывая трудозатраты на его подготовку,

- обеспечивать возможность работы с многокомпонентными, многоформатными документами, а также приложениями к документу и различными его версиями,
- обеспечивать учет ассоциаций и ведение коллекций документов,
- устанавливать права на работу с документом,
- обеспечивать сканирование документа и восстановление его текста по изображению,
- обеспечивать открытый интерфейс со специализированными, национальными и другими полнотекстовыми поисковыми модулями,
- обеспечивать настройку на потребности пользователя, в первую очередь, регистрационных карточек документов.

Полный набор таких ответственных функций позволяет реализовать промышленная система управления документами.

Если продукт должен обеспечивать прохождение документов по predetermined маршрутам, то для расширения функциональности может использоваться такой продукт как Staffware, что часто и делается в больших корпоративных системах управления документами. В том случае, когда речь идет исключительно о поддержке движения и контроля документов, выбор приложения, обеспечивающего их управление, представляется логичным. Однако иногда можно обойтись гораздо более дешевым продуктом или обычной электронной почтой.

6.3 Место системы электронного документооборота в корпоративной системе управления предприятием

По своей сути система электронного документооборота является неким интегратором всех систем управления на предприятии (рис. 6.1.).

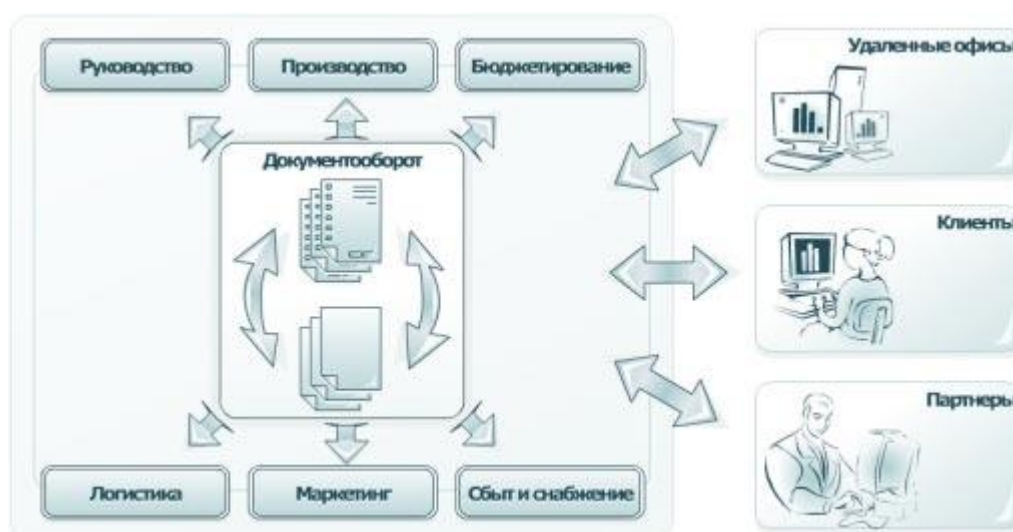


Рис. 6.1. Взаимодействие подсистем управления предприятием посредством системы ЭД.¹

¹ Источник: http://www.rbcsoft.ru/ru/product/corporations/item.shtml?item_48

Сферы применения СЭД огромны. По статистике ожидается резкий скачок внедрения СЭД на предприятиях крупного бизнеса, а впоследствии, темпы прироста количества внедренных СЭД будут высокими за счет предприятий среднего и мелкого бизнеса.

Перечислим наиболее очевидные области применения СЭД, помимо использования в КИС предприятия:

- государственные судебные-исполнительные и законодательные институты, нотариаты, адвокатуры;
- аудиторские фирмы;
- открытые для общего доступа Web-порталы и Web-сервера транснациональных корпораций, где должна быть представлена информация на многих языках;
- закрытые Web-порталы и Web-сервера транснациональных корпораций, где ведется история документов, и учитываются особенности доступа к документам.

6.4 Элементы СЭД, как отдельные системы

Полнотекстовый поиск является мощным средством анализа массивов документов, начиная от газетных статей, и заканчивая документами, выпущенными правительством. В этой связи показателен пример системы университетской информационной системы RUSSIA (Russian inter-University Social Sciences Information and Analytical Consortium, <http://www.cir.ru>), в которой использованы инструменты восприятия документов (через сканирование, распознавание и автоматическую категоризацию) и поиска документов (полнотекстового и по категориям).

Системы управления версиями очень распространены в индустрии разработки программного обеспечения и автоматизированного проектирования. Здесь наиболее известные подходы – CVS (Concurrent Version Management), RCS (Reverse Edit Scripts).

Цифровые библиотеки (Digital Libraries) ориентированы на хранение и поиск сложных по структуре, многоформатных, многокомпонентных элементов (например, графика, звук, видео, текст). Наиболее яркий пример – цифровая Библиотека Конгресса США.

6.5 Особенности внедрения систем электронного документооборота

Один из ключевых моментов в совершенствовании системы управления документами состоит в ее спецификации. Для этого нужно сначала сформулировать, какие именно функции система работы с документами должна выполнять. В результате процесс управления важными данными, жизненно необходимыми для работы организации, может стать намного более эффективным и результативным.

Чтобы выявить существующие проблемы в управлении документами, необходимо ответить на несколько вопросов:

- всегда ли вы можете указать в сети компании местонахождение самой последней версии конкретного файла?
- всегда ли сотрудники используют одну и ту же версию конкретного файла?
- всегда ли файлы содержат соответствующие версии данных (например, последние показатели продаж вашей организации)?
- если вашей компании предъявлен иск на основании документов прошлого года, то сможете ли вы предъявить электронные копии этих документов в том виде, в каком они существовали на тот момент?

Оценка проблем в управлении документами должна помочь определить, какая степень контроля над данными необходима вашей организации. Базисом для определения требований к контролю является отношение "затраты – выгода" - сопоставление объема потраченного и сэкономленного времени. Необходимо также рассмотреть стоимость покупки (или разработки силами самой компании) и сопровождения программного обеспечения управления документами.

Определяющими факторами при анализе отношения "затраты – выгода" являются размер вашей организации и в некоторых случаях число пользователей в ее рабочих группах. Сложность конкретного решения и серьезность потенциальных проблем увеличиваются экспоненциально вместе с увеличением размера рабочей группы. Кроме цены самого ПО, в стоимость включается время, затраченное на поиск нужной системы, на ее установку и приведение в рабочее состояние отделом информационных систем, а также время на замену существующих процедур и систем плюс время на освоение пользователями нового программного обеспечения. К тому же вам потребуется дополнительное пространство на дисках для архивирования и обновления ПО.

Размер всех произведенных затрат следует сопоставить с получаемыми преимуществами. Прежде всего, это время, сэкономленное пользователями при поиске корректной версии документа, и возможность их обращения к тем данным, к которым ранее они доступа не имели.

Чтобы оценить преимущества совместной работы с данными, надо определить сначала, сколько пользователей будут обращаться к ним одновременно. Например, если пользователи просто берут данные из одного источника (такого, как БД) или обращаются к фиксированному набору шаблонов рабочих документов при их создании, то как затраты на управление, так и полученные преимущества будут невелики. Но если пользователям приходится часто работать с данными, создаваемыми другими сотрудниками, то необходимо обеспечить контролируемый доступ к такой информации - члены рабочей группы должны знать о том, что именно они могут получить и где эти данные находятся. Рабочая группа из 15 и более человек, к примеру, значительно выиграет от применения системы

управления документами, автоматически уведомляющей ее членов (с помощью электронной почты или доски объявлений в Intranet) о доступности новых или последних данных.

Еще одним важным компонентом анализа "затраты – выгода" является сведение к минимуму потенциальной уязвимости вашей организации с юридической точки зрения. Хотя данный фактор, как правило, упускают из виду, а его ценовое выражение с трудом поддается оценке, вам следует рассмотреть с этой точки зрения содержимое ваших внутренних документов, технические или инженерные данные, а также внешние коммуникации. Для обсуждения такого рода вопросов не помешает консультация юриста.

Кроме того, вашей фирме может потребоваться сертификация на соответствие стандарту ISO 9000, которая необходима сегодня все большему числу компаний. Эти стандарты касаются таких областей, как качество управления документами и реализация практики менеджмента.

Иногда перед получением данных необходимо просмотреть их целиком или частично. Для этого надо знать, какое ПО способно открывать и использовать найденный вами конкретный файл. Такая задача может оказаться непростой: достаточно подумать о том, сколько разных типов файлов в сети вашей компании имеют одно и то же расширение .doc. Разве все это файлы Word? Можно ли по имени файла сказать, что за документ он содержит?

Если раньше довольно просто было установить соглашение по именованию файлов/каталогов, то сегодня обилие доступного ПО и типов файлов, поддерживаемых системой, существенно усложнило установление подобных соглашений. Еще недавно казалось, что ключом к решению данной проблемы могут стать программы просмотра документов, но даже Microsoft не успевает обновлять свой продукт QuickView в соответствии с новыми (причем своими собственными!) форматами файлов. Что уж говорить о других производителях.

При подготовке соглашений по именованию файлов необходимо сначала определить название, производителя и версию каждого программного продукта в вашей сети. Составьте список читаемых и создаваемых вашим ПО типов файлов, а также список всех типов документов в своей системе и укажите, какое программное обеспечение с этими документами работает.

Далее определите, какую версию каждого типа файла поддерживает ваше ПО. Если подобная перспектива вас не воодушевляет, то установите стандарты на программное обеспечение в масштабе предприятия (рабочей группы) и избавьтесь от тех продуктов, которые им не соответствуют. Это позволит вам разработать спецификацию файлов и программ в масштабе компании; данную спецификацию можно будет использовать при реализации конкретного подхода к управлению файлами.

6.6 Примеры систем электронного документооборота

На данный момент существующие на рынке системы, основываясь на технологиях, лежащих в их основе, можно условно разделить на три группы:

1. Системы западного производства. Среды разработок.
2. Системы локального (Россия, Украина) производства, в основе которых лежит Lotus Domino/Notes.
3. Полностью локальные разработки.

К первой группе относят такие три западные системы (среды разработок):

- Documentum
- DOCSOpen/DOCSFusion
- Lotus Domino.Doc

При этом на данный момент наиболее активны по количеству внедрений на рынке системы Documentum и DOCSOpen/DOCSFusion. Эти системы, в основном, предназначены для крупных предприятий.

Ко второй группе можно отнести следующие компании и системы:

- CompanyMedia - ИнтерТраст
- OfficeMedia - ИнтерТраст
- БОСС-Референт - АйТи
- ЗОЛУШКА НТЦ - ИРМ
- Эскадо Интерпроком - ЛАН

Следует отметить, что системы, основанные на Lotus Domino/Notes, довольно популярны в России. Это доказывают их многочисленные внедрения, а сами компании являются лидерами в своих сегментах, большинство внедрений данных систем было успешным. Хотя, если компания уже имеет разветвленную информационную структуру, основанную на других технологиях, то переход на Lotus связан с некоторыми проблемами. Тем не менее, задача интеграции системы на Lotus Domino/Notes с существующими системами выполняема.

Системы, которые можно отнести к третьей группе:

- 1С: Архив - 1С
- RBC Docs - РБК СОФТ
- DocsVision - Digital Design
- ИГ Intravert - ИГ
- IT -Inco - IncoFlow
- LanDocs - Ланит
- Optima-WorkFlow - Optima
- VisualDoc - ЦентрИнвест Софт
- Гран Док - Гранит
- Дело - ЭОС
- ДокМенеджер - СофтИнтегро
- Евфрат Cognitive - Technologies

- Эффект-Офис ИКК - Гарант Интернэшнл

Тема 5. СИСТЕМЫ КЛАССА CRM

Контрольные вопросы

1. Почему ERP системы в настоящее время не являются достаточными для удержания предприятия на рынке?
2. В чем смысл CRM стратегии?
3. Дайте определение CRM системы.
4. Охарактеризуйте цель CRM системы.
5. Охарактеризуйте рынок CRM систем.
6. Что такое SFA системы?
7. Дайте характеристику системам автоматизации деятельности маркетинга.
8. Какие системы применяются для автоматизации службы поддержки и обслуживания клиентов?
9. Что такое контакт центры?
10. Какова роль контакт центров в современном бизнесе?
11. Какие системы используются для управления территориально удаленными подразделениями?
12. Дайте характеристику PRM систем.
13. Что такое Help Desk?
14. Что такое системы CSRP?
15. Какие причины вызвали появление CSRP систем?
16. В чем смысл концепции CSRP?
17. В чем отличия ERP от CSRP?

5.1 Определение CRM системы

Последнее десятилетие XX-го века является началом отсчета нового поколения продуктов, относящихся к корпоративным информационным системам. Несмотря на то, что передовые предприятия для укрепления на рынке внедряют мощнейшие системы класса ERP, этого уже оказывается недостаточно для повышения доходов предприятия.

Причины такой ситуации лежат в области, казалось бы, далекой от производства, а именно, в области человеческих отношений и психологии. Обратимся к теории менеджмента, успешно впитавшей в себя законы психологии, и к рыночной экономике.

В настоящее время к конкуренции на мировом рынке товаров и услуг применим эпитет «ожесточенная». С одной стороны, доходность бизнеса снижается из-за пересыщенности внутренних рынков сходными товарами и услугами, а также из-за сложностей при организации экспорта на другие региональные рынки. С другой стороны, владельцы бизнеса требуют от менеджмента повышения прибыли, объемов продаж.

Частичное и в настоящее время относительно широко используемое решение здесь состоит в согласованных действиях ВСЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ,

а не только отдела маркетинга, по поиску, привлечению и, главное, удержанию клиента.

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. 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. Обе стороны «CRM-медали» требуют создания и поддержания долгосрочных отношений с клиентами на качественно более высоком, чем простая декларация «клиент всегда прав» уровне. 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. Т.е. 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».

Исследование причин развития CRM-систем приводится Сергеем Колесниковым в статье «Логистические цепочки» [Колесников 2003].

5.2 Рынок CRM

Рынок CRM можно условно разделить на две части — *средний* и *крупный*. Все западные поставщики CRM-решений позиционируют свои продукты для компаний среднего или крупного бизнеса. К среднему бизнесу относят компании, минимальный оборот которых составляет 25-500 млн. долл., а максимальный колеблется в диапазоне от 500 млн. долл. до 1 млрд.

долл. К крупному бизнесу, соответственно, относятся компании с оборотом свыше 1 млрд. долл.

CRM-продукты, предлагаемые западными поставщиками, можно классифицировать по семи основным категориям:

- SFA (Sales Force Automation) — автоматизация деятельности торговых представителей;
- MA (Marketing Automation) — автоматизация деятельности маркетинга;
- CSA, CSS (Customer Service Automation, Customer Service Support) — автоматизация службы поддержки и обслуживания клиентов;
- Call/Contact Center Management — центры обработки вызовов, контакт-центры;
- Field Service Management — управление территориально удаленными подразделениями или пользователями;
- PRM (Partner Relationship Management) — управление взаимоотношениями с партнерами (не поставщиками, а элементами товаропроводящей сети, разделяющими риски);
- Help Desk — техническая поддержка пользователей.

На рынке присутствуют как продукты, обеспечивающие определенную узкую функциональность (например, управление контактами), так и полнофункциональные интегрированные CRM-системы, объединяющие в себе несколько модулей (в частности, модули продаж, маркетинга, сервисного сопровождения, проектного управления и электронной коммерции).

Основное отличие CRM-систем от всех остальных информационных систем предприятия состоит в следующем. Прочие системы (ERP, документооборот) минимизируют расходы и/или «наводят порядок», а значит, работают на экономичность и экономию (снижение цены покупки), тогда как CRM-системы призваны наращивать эффективность бизнеса: отбором правильных клиентов и корректным выстраиванием отношений с первого раза.

Особенности внедрения систем CRM показаны в статье Виктора Бирюкова и Владимира Дрожжинова [Бирюков, Дрожжинов, 2001].

5.3 Категории продуктов класса CRM

5.3.1 SFA (Sales Force Automation) – автоматизация деятельности торговых представителей

Основой системы CRM являются приложения автоматизации продаж (Sales Force Automation, SFA). На них возлагаются следующие функции:

- *ведение календаря событий и планирование работы;*

- *управление контактами* (благодаря ему ни один важный звонок или личное обращение не будут пропущены);
- *работа с клиентами* (каждый клиент будет обслужен на высочайшем уровне, благодаря зафиксированной истории взаимодействия с ним);
- *мониторинг потенциальных продаж* (ни одна потенциальная возможность не будет упущена, каким бы плотным не было расписание сотрудника);
- *поточная организация продаж* (эффективное управление циклом продаж);
- *повышение точности прогнозов продаж*;
- *автоматическая подготовка коммерческих предложений* (освобождает сотрудников от рутинной работы);
- *предоставление информации о ценах*;
- *автоматическое обновление данных о размере бонуса* в зависимости от выполнения поставленных задач;
- *предоставление актуальной информации о состоянии дел в региональных представительствах*;
- *формирование отчетов* (эффективный инструмент автоматического создания отчетов по результатам деятельности);
- *организация продаж по телефону* (создание и распределение списка потенциальных клиентов, автоматический набор номера, регистрация звонков, прием заказов).

SFA дополняется sales-конфигуратором, позволяющим конфигурировать те или иные продукты из компонентов. Правила конфигурирования заложены в самом приложении, что дает возможность клиентам производить покупки через Интернет.

5.3.2 МА (Marketing Automation) — автоматизация деятельности маркетинга

В современных CRM-системах SFA-приложения дополняются средствами автоматизации маркетинга (Marketing Automation, MA). Эти приложения позволяют:

- *организовывать маркетинговые кампании* (предусмотрены инструменты планирования, разработки, проведения и анализа результатов маркетинговых акций, как традиционных, так и через Интернет);
- *создавать маркетинговые материалы* и управлять ими (в том числе заниматься автоматической рассылкой);
- *генерировать список целевой аудитории* (создание списков потенциальных клиентов и их распределение между торговыми представителями);
- *отслеживать бюджетирование и прогнозирование результатов маркетинговых кампаний*;
- *вести маркетинговую энциклопедию* (репозиторий информации о продуктах, ценах и конкурентах).

Приложения МА предоставляют менеджерам по маркетингу мощный инструмент для разработки, проведения и анализа маркетинговых кампаний, а также осуществления других маркетинговых функций. С помощью совместно используемых МА- и SFA-приложений можно формировать рабочие планы продавцов и отслеживать их выполнение.

Пример 1. Хорошо известные всем пользователям электронных почтовых ящиков списки рассылки. Часто компания для лучшего «узнавания» интересов и потребностей своих клиентов организует подписку на рассылку новостей определенной тематики. Параллельно с рассылкой новостей компания получает возможность организовывать анкетирование потенциальных клиентов, и вести пропаганду своих товаров.

5.3.3 CSA, CSS (Customer Service Automation, Customer Service Support) — автоматизация службы поддержки и обслуживания клиентов

Приложения автоматизации обслуживания клиентов (Customer Service Automation & Support, CSA/CSS) в последнее время приобрели первостепенное значение, так как в условиях жесткой конкуренции удержать прибыльного клиента можно, прежде всего, благодаря высокому качеству обслуживания.

Как правило, к этой категории приложений относятся средства обработки вызовов и самообслуживания через Интернет. Приложения CSS позволяют удовлетворять индивидуальные потребности заказчиков быстро, точно и эффективно, обеспечивая выполнение следующих функций:

- *мониторинг потребностей* клиента (сотрудники отдела обслуживания всегда в курсе проблем и предпочтений того или иного покупателя услуг);
- *мониторинг прохождения заявок* (процесс отслеживается автоматически);
- *мониторинг мобильных продаж* (в любой момент времени можно получить информацию о качестве выполнения услуги, ее стоимости, удовлетворенности клиентов, сроках выполнения заявки и др.);
- *ведение базы знаний* (эффективный инструмент снижения себестоимости услуг — большинство проблем могут быть решены во время первого звонка клиента);
- *контроль над исполнением сервисных соглашений* (автоматическое отслеживание сроков и условий);
- *управление запросами клиентов с помощью присвоения приоритетов.*

Приложения CSS превращают отделы обслуживания клиентов из затратных в прибыльные. Будучи интегрированными с приложениями SFA и МА, они способствуют тому, чтобы каждый контакт клиента с компанией был использован для продажи дополнительных услуг (cross-sell) и более дорогих продуктов (up-sell).

Пример 2. Работа служб курьерской доставки, таких, как UPS (<http://www.ups.com>), FedEx, является «прозрачной» для потребителя. Web-сервера этих компаний позволяют каждому клиенту узнать статус отправленного пакета, в том числе, где этот пакет находится, как транспортируется, время получения пакета и т.п.

Прочие функции:

- составление отчетов для высшего руководства;
- интеграция с ERP (с бэк-офисом, Интернетом, внешними данными);
- синхронизация данных (включая данные, хранящиеся в многочисленных портативных устройствах, серверах приложений и в различных базах);
- электронная торговля (управление закупками B2B и B2C через систему EDI, Web-сервер и другие средства);
- мобильные продажи (генерация заказов, передача информации торговым представителям вне офиса в режиме реального времени через мобильные устройства).

5.3.4 Call/Contact Center Management — центры обработки вызовов, контакт-центры

Call-центры позволяют персонализировать отношения компании со своими клиентами, предоставлять им широкий спектр услуг и, конечно, экономить дорогостоящее время, как самого клиента, так и персонала компании.

Call-центр - это место, куда поступают или откуда совершаются большое количество телефонных звонков.

Многие современные организации, выполняющие задачи Call-центров, уже не вписываются в это определение. Теперь Call-центр способен не только принимать и обрабатывать запросы, поступающие по телефону, но использовать для контактов с клиентами обычную почту, факсимильную и мобильную связь, Интернет, SMS и т.д. Крупный call-центр может быть распределенным и связывать call-центры в разных концах страны. Такие современные центры обслуживания вызовов, использующие одновременно различные виды коммуникаций, принято называть Контакт-центрами (*Contact Center*).

Контакт-центр способен работать по запросу клиента 24 часа в сутки. Интенсивность может достигать нескольких сотен звонков в минуту. При этом система активно использует информационные ресурсы, хранящиеся в базах данных, обрабатывает и запоминает поступающую информацию, а также автоматически контролирует свою деятельность.

Организация единого контакт-центра позволяет (по [Синецкая 2001]):

- сократить время обслуживания клиентов и обеспечить единство работы по всем видам коммуникаций, избегая дублирования функций различных подразделений компании;

- поднять обслуживание заказчиков на новый качественный высокотехнологический уровень, эффективно используя процедуры персонифицированного управления контактами с абонентами;
- увеличить объем продаж за счет роста количества и качества контактов за единицу времени, при одновременном снижении на порядок финансовых затрат на поддержку ресурсов;
- усилить контроль за работой сотрудников и повысить уровень управляемости коллективом.

5.3.5. Field Service Management — управление территориально удаленными подразделениями или пользователями

Field Service Management (FSM) - это системы управления сервисным обслуживанием проданной продукции. Предназначены для управления гарантийным и постгарантийным обслуживанием продукции, ведения и контроля сервисных заявок и договоров, планирования ресурсов предприятия.

Использование FSM системы позволяет существенно снизить затраты, связанные с обслуживанием продукции, и повысить качество обслуживания заказчиков, благодаря оперативному наличию информации по каждой единице изделия (серийные номера), использованию базы знаний и точности календарного планирования сервисного персонала.

5.3.6 PRM (Partner Relationship Management) — управление взаимоотношениями с партнерами¹

PRM (Partner Relationship Management, управление взаимоотношениями с партнерами) — это системы повышения эффективности процессов взаимодействия с партнерами в области продаж, маркетинга, поставок и обслуживания за счет интеграции различных аспектов партнерской деятельности в единую систему.

Данные системы реализуются в различных приложениях для автоматизации и оптимизации указанных процессов.

В современной ситуации эффективность деятельности компании во многом зависит от взаимодействия с партнерами на различных сегментах рынка. Однако организовать эффективное взаимодействие с партнерами не так просто: вокруг лучших каналов сбыта развернута острейшая борьба между поставщиками, которые часто переманивают партнеров друг у друга.

PRM-системы — корпоративные приложения нового класса, цель которых — оптимизировать взаимоотношения компании с партнерами.

¹имеется ввиду управление взаимоотношениями не с поставщиками, а элементами товаропроводящей сети, разделяющими риски

Функции PRM-систем:

- PRM-системы позволяют повысить эффективность каналов сбыта благодаря более оперативному ознакомлению партнеров с новыми инициативами и другой информацией, имеющей отношение к партнерской деятельности. Кроме того, производители смогут координировать продажи продуктов и оптимальным образом перераспределять их между различными каналами сбыта.
- PRM-системы позволяют производителям точнее определять, кто из дилеров-партнеров приносит наибольшую прибыль, чтобы соответственно их поощрять, а также определять партнеров, генерирующих наибольшее количество заказов и предоставлять им наилучшие условия.
- PRM-системы упрощают и стандартизируют процессы сотрудничества с партнерами (поиск новых партнеров, учет, оценка деятельности партнеров и определение их специализации).
- PRM-системы также дают возможность проводить тренинги для партнеров в режиме онлайн.

Преимущества PRM-систем:

- PRM-системы предоставляют компаниям эффективное средство коммуникации с партнерами и обеспечивают все сотрудничающие стороны необходимой информацией и навыками для обеспечения максимально высокой прибыли и высококачественного обслуживания их общих клиентов.
- Объединенный потенциал компаний-партнеров, использующих PRM-систему, позволит обеспечить их взаимодействие и согласовать финансовые потоки за счет интеграции информации о заказах с маркетингом партнеров, продажами и производством.
- PRM-системы обеспечивают владельцев брендов мощными возможностями управления и универсальными аналитическими инструментами, предоставляющими всестороннюю информацию по деятельности отдельных партнеров, сегментам их деятельности и всех партнеров вместе. Многие системы включают до нескольких сотен встроенных отчетов и аналитических инструментов, которые позволяют руководителям компаний быстро оценить эффективность совместных продаж, услуг и маркетинговой деятельности.

5.3.7 Help Desk — техническая поддержка пользователей

Альтернативные названия этой категории CRM-продуктов – диспетчерская служба, диспетчирование инцидентов – отражают направленность на отслеживание проблем, возникающих у клиентов предприятия, на использование баз знаний для поиска вариантов решения проблемы.

5.4 CSRP (Customer Synchronized Resource Planning)

Системы класса CRM зачастую интегрируют с системами управления предприятием (такими как MRPII, ERP), однако даже такое детальное ведение всей маркетинговой информации может не дать того эффекта, который ожидается со стороны топ-менеджмента предприятия.

Дело в том, что обычно вычисление себестоимости продукции выполняется методом прямых расходов (direct cost), который учитывает затраты на оборудование, материалы и комплектующие, рабочую силу, технологический процесс, а затраты на сервис, логистику и маркетинг очень часто рассматриваются как накладные расходы.

Поскольку в настоящее время именно сервис, логистика и маркетинг являются ключевыми рычагами при удержании и поиске новых клиентов, незнание реальных затрат на производство конкретного вида товаров приводит к неточному определению себестоимости продукта, и возможно, завышению/занижению его цены на рынке.

Более современной концепцией управления ресурсами предприятия является CSRP (customer synchronized resource planning, **планирование ресурсов, синхронизированное с клиентом**), захватывающая почти весь жизненный цикл товара. Такой подход позволяет на порядок точнее управлять стоимостью товара, учитывая производство, продвижение и обслуживание товара данного типа, и учитывать все элементы его функционального жизненного цикла, а не только производства, как во всех стандартных системах предыдущих поколений.

Термин «CSRP» впервые определяется в документах компании SYMIX, которая также первая предложила на рынке комплекс программных продуктов, реализующих уровень CSRP. Работа в CSRP системе детально описана в программной статье Катерины Де Роза [Де Роза 2000] - вице-президента по маркетингу компании SYMIX.

Сущность концепции CSRP состоит в том, что при планировании и управлении компанией можно и нужно учитывать не только основные производственные и материальные ресурсы предприятия, но и все те, которые обычно рассматриваются как «вспомогательные» или «накладные».

К таким ресурсам относят: ресурсы, потребляемые во время маркетинговой и «текущей» работы с клиентом, послепродажного обслуживания реализованных товаров, используемые для перевалочных и обслуживающих операций, а также внутрицеховые расходы. Учет абсолютно всех использованных ресурсов имеет решающее значение для повышения конкурентоспособности предприятия в отраслях, где жизненный цикл товара невелик, и требуется оперативно реагировать на изменение желаний потребителя.

Исключительно важным следствием данной концепции явилась реализация задачи тонкого управления производственными графиками в

условиях ограниченных мощностей (так называемой *APS задачи* – *Advanced planning and scheduling* – *расширенного управления производственными графиками*). Автономные решения такого класса были известны и раньше, однако в систему управления ресурсами предприятия впервые были интегрированы фирмой SYMIX в ее флагманском продукте SyteLine. Системы типа APS позволяют решать такие задачи, как «проталкивание» срочного заказа в производственные графики, распределение заданий с учетом приоритетов и ограничений, перепланирование с использованием полноценного графического интерфейса. *Благодаря принципиально новой «математике» расчет типовых задач MRP осуществляется значительно быстрее, чем раньше.*

Отличия между ERP и CSRP подходами показаны на рис. 7.2. а) и б) (рисунки приводятся по [Де Роза 2000])

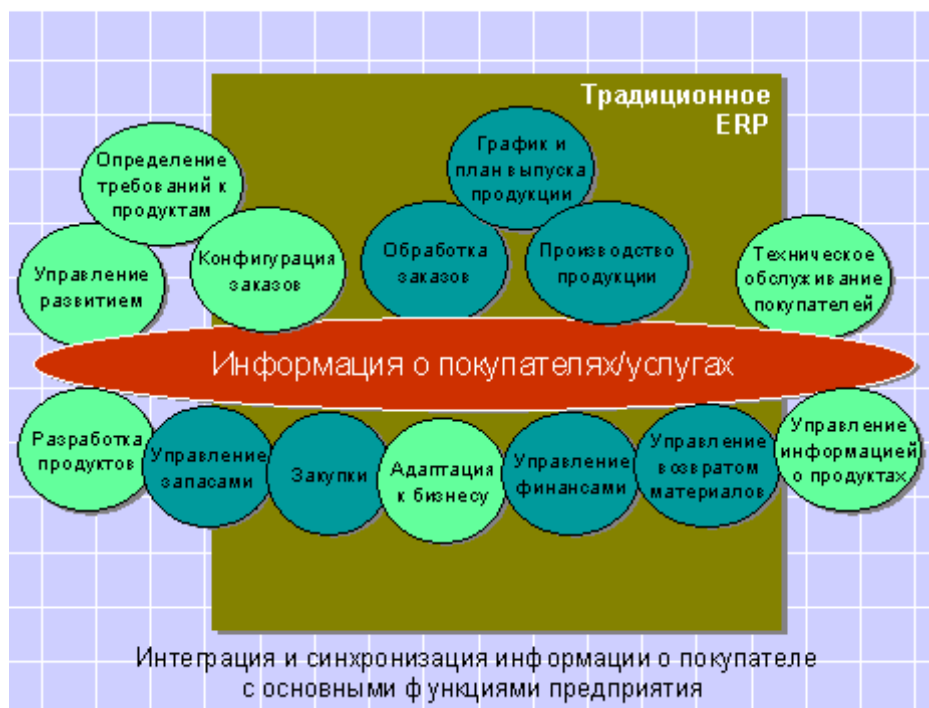
Традиционное ERP — Планирование Ресурсов
Предприятия



Улучшение эффективности операций в
традиционном промышленном предприятии

а)

CSRP — планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем



б)

Рис. 7.2. Отличия между ERP и CSRP подходами

Тема 4. СИСТЕМЫ КЛАССА ERP

Контрольные вопросы

1. Дайте определение ERP системы.
2. Дайте определение ERP методологии.
3. В чем отличия ERP от MRPII.
4. Какие характерные черты ERP систем Вы знаете?
5. Какие типы производств способна автоматизировать ERP система?
6. Что такое многозвенное производство?
7. Каковы принципы многозвенного планирования?
8. В чем смысл подсистемы планирования и управления реализацией производственных проектов?
9. В чем смысл подсистемы планирования работы сервисно-технических служб?
10. В чем смысл подсистемы планирования и управления распределенными ресурсами?
11. В чем смысл подсистемы планирования и управления послепродажным и специальным обслуживанием?
12. Какими особенностями обладают системы управления корпоративными финансами?
13. Что такое СППР?
14. Виды моделей в СППР?
15. Какова структура СППР?
16. Какова роль СППР в ERP системах?
17. Что такое аналитическая обработка данных?
18. Что такое OLAP системы?
19. Приведите примеры OLAP систем.
20. Какие задачи решают системы аналитической обработки?

4.1 Определение ERP

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.

В соответствии со Словарем APICS, термин «ERP» (*Enterprise Resource Planning* — Управление ресурсами предприятия) может употребляться в двух значениях.

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.

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.

4.2 Отличия ERP от MRPII

В настоящее время практически все разработчики MRPII/ERP-систем относят свои системы к классу ERP. "ERP" - очень модная аббревиатура, способная увеличить продажи системы, по сути не принадлежащей к этому классу. Дело доходит до того, что начинают позиционировать финансово-управленческие системы со слабым производственным блоком как "полноценные ERP-системы", вводя потребителей в заблуждение. Эта путаница усугубляется отсутствием ERP-стандарта.

Проведем сравнительную характеристику систем двух классов - ERP и MRPII.

А. 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.

Б. 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.

Собственно, различие MRPII- и ERP-систем понятно уже из их названия: с одной стороны, планирование корпоративных ресурсов (Enterprise Resources Planning), с другой - планирование производственных ресурсов (Manufacturing Resources Planning).

Существенные же отличия ERP от MRP II можно выразить следующей формулой:

ERP = MRPII + реализация всех типов производства + интегрирование планирования ресурсов по различным направлениям деятельности компании + многозвенное планирование

Безусловно, многие MRPII-системы развиваются с позиций глубины планирования и по некоторым параметрам приближаются к ERP-системам. Однако "по некоторым" не значит "по всем", поэтому с употреблением термина "ERP" нужно обращаться осторожно.

В то же время среди ERP, MRPII-систем не все могут предложить решения по системе планирования и управления производством процессного типа.

Современный рынок информационных управленческих систем состоит из тройки (по другим оценкам - пятерки) систем-лидеров, которые, собственно, и относятся к классу ERP, и множества "продвинутых" систем класса MRPII.

Безусловными лидерами являются системы SAP ERP немецкой компании SAP AG, Oracle e-Business Suit американской компании Oracle и Baan, разработанная нидерландской компанией Baan (в мае 2000 года компания Baan была приобретена британским холдингом Invensys). Иногда к этому "элитному" списку добавляют OneWorld компании J.D.Edwards и PeopleSoft, выпускаемую одноименной компанией.

Что же касается MRPII-систем, то тут наблюдается большее количество решений, каждое из которых несет в себе уникальное сочетание функциональных и технологических особенностей. Все они отличаются различной степенью проработки производственных, финансовых и иных функций, поэтому с помощью консультантов предприятия могут подобрать систему, более всего отвечающую их запросам. Поэтому "MRPII" - это не признак ущербности системы, а показатель того, что система ориентирована на рынок средних предприятий.

4.3 Характерные черты ERP-систем

Главная цель концепции ERP - распространить принципы MRPII (Manufactory Resource Planning, планирование производственных 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.*

Концепция ERP до сих пор не стандартизована. Когда возникает вопрос об отнесении конкретной информационной системы управления к классу развитых MRP II-систем или к классу ERP, специалисты расходятся во мнениях, поскольку выделяют различные критерии принадлежности системы классу ERP. Однако, суммируя различные точки зрения, можно указать основные черты, которыми должны обладать ERP-системы.

Системы класса ERP отличает набор следующих свойств:

- универсальность с точки зрения типов производств;

- поддержка многозвенного производственного планирования;
- более широкая (по сравнению с MRPII) сфера интегрированного планирования ресурсов;
- включение в систему мощного блока планирования и учета корпоративных финансов;
- внедрение в систему средств поддержки принятия решений.

4.4 Возможность планирования производства всех типов в рамках одной системы

Даже на обычном предприятии (не говоря уже о корпорации) могут сосуществовать производства различных типов – проектного, дискретного, непрерывного (процессного).

К предприятиям, работающим по непрерывному процессному производству, можно отнести предприятия пищевой, химической, фармацевтической, нефтехимической, нефтяной, металлургической промышленности.

Предприятия, работающие по дискретному циклу, принадлежат к машиностроительной, легкой промышленности.

Пример 1. У предприятия с основным производством непрерывного типа может быть вспомогательное производство, содержащее ремонтно-механические цеха, ориентированные на дискретный производственный цикл. Кроме того, предприятие может инициировать новое производство, что подразумевает проектное планирование и управление. Тогда на данном предприятии будут представлены производства всех трех типов - проектное, дискретное и непрерывное.

Для поддержки планирования и управления всем предприятием в целом, информационная система должна "уметь" работать с каждым из этих типов производств. Системы класса ERP содержат набор модулей, каждый из которых специализирован на определенном типе производства.

4.4.1 Обеспечение многозвенного производственного планирования

Большие производственные объединения, распределенные территориально, могут состоять из обособленных структурных подразделений или филиалов (звеньев). Каждый филиал, как правило, имеет отдельный законченный производственный процесс. Однако зачастую подразделения связаны между собой цепочкой поставок некоторых единиц продукции. Это усложняет процесс планирования деятельности, как отдельных подразделений, так и всего производственного объединения. Чтобы предотвратить простои и перегрузки отдельных производств из-за непоставленных вовремя деталей, план-графики закупок/производства различных производственных подразделений компании должны быть согласованы между собой.

Логика работы заложенных в ERP-системы средств агрегирования планов проста. Сначала формируются собственные планы закупок/поставок и

производства для каждого предприятия-звена единой организационной структуры. По каждой номенклатурной единице, входящей во внутрипроизводственную сеть поставок, указывается *источник* (потребитель) и *приоритетность* поставки этой единицы. Затем ERP-система создает многозвенный (агрегированный) план. Прежде чем представить эти планы для утверждения, система проводит сценарную оценку их выполнимости. Как и в обычных MRP-II-системах, оценка выполнимости планов происходит путем создания системой потока заказов зависящего спроса на уровне всего производственного объединения. При выявлении критических состояний планы корректируются, и лишь затем поступают на утверждение.

4.4.2 Расширение сферы интегрированного планирования ресурсов

В классических MRP-II-системах интегрированное планирование ресурсов охватывало лишь производственные, складские, снабженческие и сбытовые подразделения предприятия. Действия других тесно связанных с производственным процессом подразделений и служб (например, ремонтных, транспортных) не вовлекались в планирование. Точно так же за кадром оставались проектные работы.

ERP-системы позволяют вовлечь в сферу интегрированного планирования ресурсов все подразделения предприятия, так или иначе эти ресурсы использующие. Это позволяет достичь оптимизации бизнес-операций предприятия, а также координации действий всех служб и подразделений для обеспечения их эффективной работы.

В связи с этим, в ERP-системах появляются следующие дополнительные подсистемы:

- *Планирование и управление реализацией производственных проектов.* В этой подсистеме ведется анализ проекта (разработка его структуры, выделение подпроектов, разбиение подпроектов на отдельные работы), формирование сетевых графиков работ, планирование материальных и трудовых ресурсов, оборудования, финансовых затрат для выполнения этих работ, управление ходом их выполнения.
- *Планирование работы сервисно-технических служб.* Подсистема позволяет планировать ресурсы и оптимизировать выполнение работ по техническому обслуживанию производственных объектов. Подсистема оказывает сильное влияние на работу модуля планирования производства. Если проводится аварийный или плановый ремонт некоторой единицы производственных мощностей, то подсистема должна оповестить модуль планирования производства о блокировке данной единицы производственных мощностей на определенный период и указать на этот период альтернативный производственный маршрут.
- *Планирование и управление распределенными ресурсами (Distribution Resources Planning).* Такая подсистема предоставляет возможность работать со сложной многозвенной структурой сбытовых

подразделений и складов. В частности, в ее компетенцию входит и планирование работы транспортных служб. С помощью подсистемы можно:

- минимизировать транспортные затраты на доставку сырья и комплектующих;
 - организовать сбалансированное распределение материалов и продукции по складам компании;
 - выбрать оптимальные транспортные маршруты при проведении межскладских перемещений (когда есть несколько складов) или перемещений между сбытовыми подразделениями (когда есть сеть дилерских организаций).
- *Планирование и управление послепродажным и специальным обслуживанием.* Как следует из названия, подсистема предназначена для управления всеми видами сервисных услуг.

Во многих современных MRPII-системах появляются подсистемы "Проект", "Сервис", "Транспорт" и т. д. Однако, хотя в этих подсистемах и ведется учет затрат и доходов, бюджетирование, зачастую в них нет необходимой для ERP функциональности по созданию потока заказов, порождающей интегрированное планирование потребностей в ресурсах и мощностях в масштабах всего предприятия.

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.

4.4.3 Планирование и учет корпоративных финансов

Реализация в ERP-системах поддержки планирования ресурсов разветвленной корпорации влечет необходимость усиления финансового блока, реализации управления сложными финансовыми потоками и возможности корпоративной консолидации. Поэтому в ERP-системы входят мощные системы управления корпоративными финансами, характеризующиеся следующими особенностями:

- поддержка многозвенной структуры управления - возможность анализировать финансовые данные как на уровне отдельных подразделений-звеньев, так и на уровне всей компании;

- гибкость - поддержка нескольких часовых поясов, языков, национальных валют и систем бухгалтерского учета и отчетности;
- полнофункциональный аппарат ведения бухгалтерского и управленческого учета;
- ведение финансового планирования;
- ведение расчетов с дебиторами и кредиторами;
- наличие аппарата для отслеживания возвращаемости кредитов, включающего ведение истории отношений с кредиторами, анализа состояния их дел, поиск сведений о них;
- полная интеграция с данными других подсистем ERP-систем.

4.4.4 Включение в системы мощных средств поддержки принятия решений

Управленческие решения принимаются людьми. Сама по себе 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 и СППР – системы поддержки принятия решений).

Приведем некоторые возможности систем поддержки принятия решений:

- отслеживание эффективности работы различных участков и служб для выявления и устранения слабых звеньев, а также для совершенствования структуры бизнес-процессов и организационных единиц;
- анализ деятельности отдельных подразделений;
- агрегирование данных из различных подразделений;
- анализ показателей различных направлений финансово-хозяйственной деятельности предприятия для выделения перспективных и убыточных направлений бизнеса;
- выявление тенденций, развивающихся как внутри предприятия, так и на рынке.

Тема 3. СИСТЕМЫ КЛАССА MRP II

Контрольные вопросы

1. Каковы предпосылки создания MRP II систем.
2. Что такое замкнутый цикл?
3. В чем принципиальное отличие MRP II системы от MRP?
4. Какова структура MRP II системы?
5. Поясните взаимодействие модулей в MRP II системе.
6. Каковы характерные особенности MRP II системы как черного ящика?
7. Поясните алгоритм работы MRP II.
8. Охарактеризуйте входы MRP II.
9. Охарактеризуйте выходы MRP II.
10. Что такое обратная связь в MRP II?
11. Какова роль обратной связи в MRP II?
12. Каковы преимущества использования MRP II систем?
13. Функционирование MRP II.

3.1 История систем MRP II

Метод MRP следует двум важнейшим принципам:

- логике "зависимого спроса", т.е. если есть потребность в конечном изделии, значит есть потребность во всех его компонентах;
- 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" (чтобы определить, сколько требуемых компонентов имеется в запасе и в незавершенном производстве). В результате автоматизированных вычислений очень быстро формируется план потребностей. Этот план потребностей является стержнем в системах MRP II.

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. Надежность и быстроедействие ранних систем означали, что на прогон системы уходило очень много времени: от 24-х до 48 часов. Поэтому прогоны делались нечасто, и было невозможно проверять выполнимость основного плана производства посредством повторных прогонов алгоритма MRP. Поэтому основной план часто не выполнялся и устаревал.

Также было невозможно быстро корректировать данные или отражать в плане изменения, каждодневно возникающие на складах и на производстве. Обычно в результате этого *появлялось существенное отличие между формально принятым планом потребностей и неформально действующими листками "дефицита"*, подгоняющими выполнение плана. Решения, предлагаемые системой MRP, часто игнорировались, в то время, как заказы на работы нагромождались друг на друга на одном конце предприятия и в конечном итоге вытягивались и отгружались заказчику на другом конце, после того, как получали достаточно высокий приоритет, задерживая при этом все другие изделия. Неудивительно, что первые внедрения получили нелестную оценку.

Изобретение менее дорогостоящих вычислительных систем реального времени и опыт работы с MRPI привели к разработке в конце 70-х годов систем MRP в замкнутом цикле, которые нашли в настоящее время широкое применение.

Термин "замкнутый цикл" означает, что функционирование системы происходит с учетом обратной связи от одной функции к другой. Здесь уже другие требования к планированию материалов. Информация передается обратно через вычислительную систему, но при этом никакие действия не предпринимаются. Принятие решения о корректировке плана остается за человеком.

В системе планирования по замкнутому циклу важное значение отводится контролю за ходом выполнения, чтобы, планы на будущее соответствовали тому, что происходило до этого на самом деле.

В 80-х годах принципы **MRP в замкнутом цикле** были распространены за пределы управления материалами. Планирование производственных ресурсов предполагает планирование всех ресурсов, включая оборудование, людские ресурсы, материальные запасы и денежные средства. Данный метод позволяет воспользоваться преимуществами одной системы всем службам предприятия от отдела сбыта до службы маркетинга, отдела снабжения, финансового отдела, конструкторского отдела, а также на производстве.

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.

Таким образом, MRPII системы объединяют процедуры обработки заказов на продажу, бухгалтерского учета, закупок и выписки счетов-фактур с производством на основе одной 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 в системах ERP.

3.2 Структура MRPII системы

MRPII-система должна состоять из следующих функциональных модулей (см. рис. 3.1):

1. Планирование развития бизнеса (Составление и корректировка бизнес-плана).
2. Планирование деятельности предприятия.
3. Планирование продаж.
4. Планирование потребностей в сырье и материалах.
5. Планирование производственных мощностей.
6. Планирование закупок.
7. Выполнение плана производственных мощностей.
8. Выполнение плана потребности в материалах.
9. Осуществление обратной связи.

Модуль планирования развития бизнеса определяет миссию компании: её нишу на рынке, оценку и определение прибылей, финансовые ресурсы. Фактически, он утверждает, в условных финансовых единицах, что компания собирается произвести и продать, и оценивает, какое количество средств необходимо инвестировать в разработку и развитие продукта, чтобы выйти на планируемый уровень прибыли. Таким образом, выходным элементом этого модуля является бизнес-план.

Модуль планирования продаж оценивает (обычно в единицах готового изделия), какими должны быть объем и динамика продаж, чтобы был выполнен установленный бизнес-план. Изменения плана продаж, несомненно, влекут за собой изменения в результатах других модулей.

Модуль планирования производства утверждает план производства всех видов готовых изделий и их характеристики. Для каждого вида изделия в рамках выпускаемой линии продукции существует своя собственная программа производства. Таким образом, совокупность производственных программ для всех видов выпускаемых изделий, представляет собой производственный план предприятия в целом.

Модуль планирования потребности в материалах (или видах услуг) на основе производственной программы для каждого вида готового изделия определяет требуемое расписание закупки и/или внутреннего производства всех материалов комплектующих этого изделия, и, соответственно, их сборку.

Модуль планирования производственных мощностей преобразует план производства в конечные единицы загрузки рабочих мощностей (станков, рабочих, лабораторий и т.д.)

Модуль обратной связи позволяет обсуждать и решать возникающие проблемы с поставщиками комплектующих материалов, дилерами и партнерами. Тем самым, этот модуль собственно и реализует знаменитый "принцип замкнутой петли" (closed loop principle) в системе. Обратная связь особенно необходима при изменении отдельных планов, оказавшихся невыполнимыми и подлежащих пересмотру.

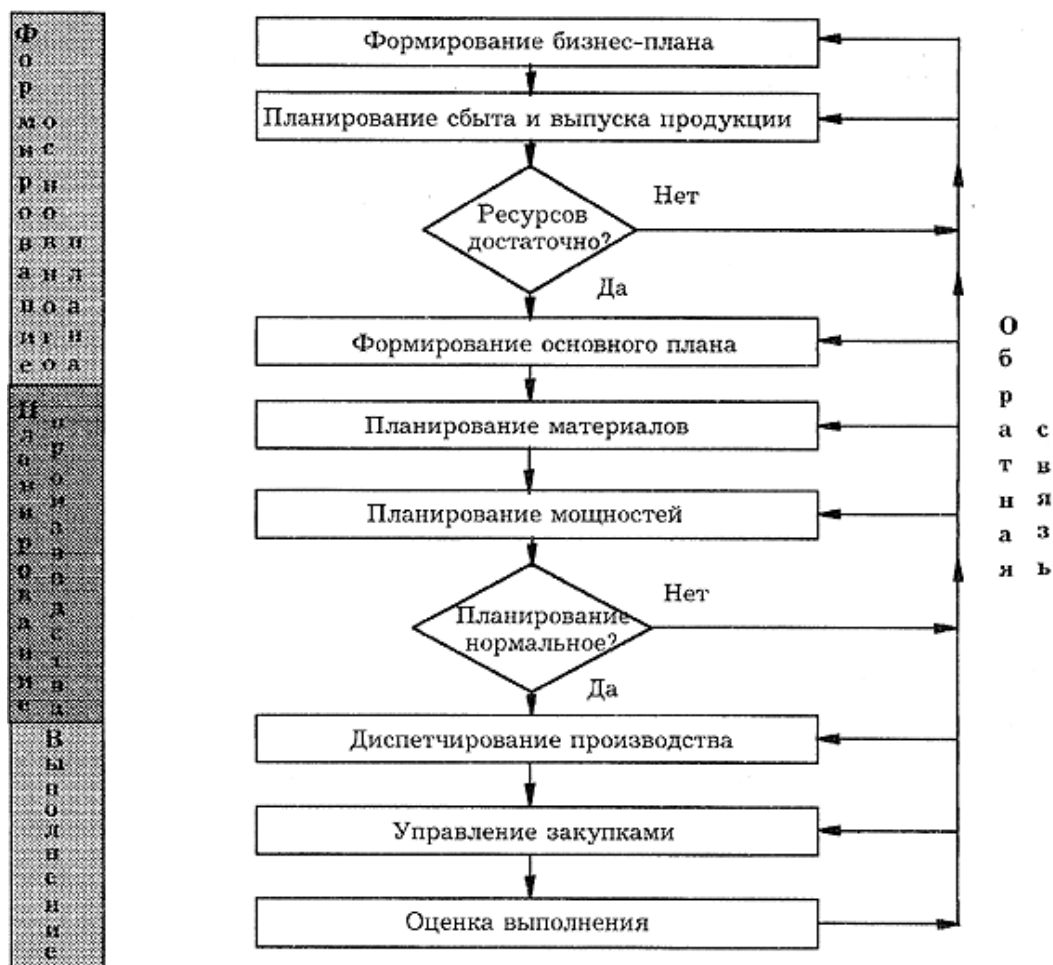


Рис. 3.1. Взаимодействие модулей в MRP II-системе.

3.3 MRP II система как черный ящик

На рис. 3.2 показаны входные и выходные параметры для MRP II-системы. Легко видеть, что эти параметры практически совпадают с параметрами для MRP-системы, но к обычной линейной последовательности операций добавляются две петли обратной связи: петля обратной связи по доступным материалам для производства, и петля обратной связи по доступным производственным мощностям.



Рис. 3.2. Входы и выходы MRP II-системы.

3.4 Обратная связь (feedback) и её роль в MRP II-системе

Чрезвычайно важно обратить внимание на функции обратной связи (feedback) в MRP II-системе. Например, если поставщики не способны поставить материалы/комплектующие в оговоренные сроки, они должны послать отчет о задержках, сразу, как только они узнают о существовании этой проблемы. Обычно, стандартная компания имеет большое количество просроченных заказов с поставщиками. Но, как правило, даты этих заказов не отражают в достаточной степени дат реальной потребности в этих материалах. На предприятиях же, управляемых системами класса MRP II, даты поставки являются максимально близкими к времени реальной потребности в поставляемых материалах. Поэтому крайне важно заранее поставить систему в известность о возможных проблемах с заказами. В этом случае система должна сгенерировать новый план работы производственных мощностей, в соответствии с новым планом заказов. В ряде случаев, когда задержка заказов далеко не является исключением, в MRP II-системе задаётся

объем минимального поддержания запасов "ненадежных" материалов на складе (safety stock).

В настоящее время, системы MRPII класса прочно входят в жизнь крупных и средних производственных организаций. Основной и эффективной чертой этих систем является возможность планировать потребности предприятия на короткие промежутки времени (недели и даже дни) и осуществлять обратную связь (например, автоматически изменять ранее построенные планы производства при сбоях поставок или поломке оборудования), внося в систему данные о проблемах в реальном времени.

Алгоритм работы MRPII-системы нацелен на внутреннее моделирование всей области деятельности предприятия. Его основная цель - учитывать и с помощью компьютера анализировать все внутрикоммерческие и внутрипроизводственные события: все те, что происходят в данный момент и все те, что запланированы на будущее. Как только в производстве допущен брак, как только изменена программа производства, как только в производстве утверждены новые технологические требования, MRPII-система мгновенно реагирует на произошедшее, указывает на проблемы, которые могут быть результатом этого и определяет, какие изменения надо внести в производственный план, чтобы избежать этих проблем или свести их к минимуму. Разумеется, далеко не всегда реально полностью устранить последствия того или иного сбоя в производственном процессе, однако MRPII-система информирует о них за максимально длительный промежуток времени, до момента их возникновения.

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

Любая MRPII-система обладает определенным инструментарием для проведения планирования. Нижеперечисленные системные методологии являются фундаментальными рычагами управления любой MRPII-системы:

1. Методология расчёта и пересчета MRP и CRP планов.
2. Принцип хранения данных о внутрипроизводственных и внутрикоммерческих событиях, которые необходимы для планирования.
3. Методология описания рабочих и нерабочих дней для планирования ресурсов.
4. Установление горизонта планирования (planning horizon) - промежутка времени, на который составляется план на уровне отдельного предприятия.

Горизонт планирования (planning horizon, time fence (временные рамки)) — период времени, в течение которого система планирования «видит» плановые показатели. Обычно горизонт планирования не выбирается меньше периода оборачиваемости средств или максимальной длительности производства продукции.

Эти методологии и принципы не являются универсальными и определяются исходя из постановки конкретной задачи, применительно к конкретному коммерческому предприятию.

3.5 Преимущества использования систем MRPII

Использование систем MRPII позволяет:

- улучшить обслуживание заказчиков - за счет своевременного исполнения поставок;
- сократить цикл производства и цикл выполнения заказа - следовательно, бизнес будет более гибко реагировать на спрос;
- сократить незавершенное производство - работа не будет выдаваться, пока не потребуется "точно ко времени" для удовлетворения конечного спроса;
- значительно сократить запасы, что позволит более экономно использовать складские помещения и потребуются меньше средств на его хранение;
- сбалансировать запасы - будет меньше дефицита и меньше устаревших запасов;
- 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;
- создать скоординированную группу управления, которая сможет решать стратегические и оперативные вопросы и организовать работу в соответствии с выработанным основным планом производства.

Тема 2. СИСТЕМЫ КЛАССА MRP

Контрольные вопросы

1. Расскажите историю развития MRP систем.
2. Что такое MRP-алгоритм и MRP-методология?
3. Какое производство относится к производству с дискретным типом?
4. Какое производство относится к производству с процессным типом?
5. Дайте определение понятию «материалы».
6. Дайте определение понятию «MRP-система/MRP-программа».
7. Дайте определение понятию «Статус материала».
8. Дайте определение понятию «Страховой запас».
9. Дайте определение понятию «Потребность в материале».
10. Дайте определение понятию «Полная потребность в материале».
11. Дайте определение понятию «Чистая потребность в материале».
12. Запишите формулу для вычисления чистой потребности в материале.
13. Опишите MRP систему как черный ящик. Дайте характеристику входов-выходов.
14. Что такое ведомость материалов и какова ее роль в MRP-системе?
15. Что такое подсистема CRP?
16. Каковы основные функции MRP систем?

2.1 История систем MRP

Как мы уже обсуждали, любая производственная компания борется за конкурентоспособность своих товаров на рынке.

Основными целями производственных компаний являются:

- снижение реальной себестоимости продукции
- повышение производительности производства за счет эффективного планирования производственных мощностей и ресурсов.

С начала 60-х г.г., когда появилась возможность хранения и анализа больших объемов данных (время первых операционных систем и вычислительных комплексов для предприятий), стала развиваться отрасль разработки программного обеспечения для предприятий.

Задача планирования потребностей в материалах (Materials Requirements Planning, MRP) оказалась той 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 компьютерную программу, позволяющую оптимально регулировать поставки комплектующих 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, и, следовательно, разгрузкой склада.

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

Изначально MRP системы разрабатывались для использования на производственных предприятиях с дискретным¹ типом производства, например:

- Сборка на заказ (Assembly-To-Order, ATO)
- Изготовление на заказ (Make-To-Order, MTO)
- Изготовление на склад (Make-To-Stock, MTS)
- Серийное производство (RPT)

Если предприятие имеет процессное производство (Process Industry, Continuous-Batch Processing), то применение MRP-методологии оправдано в случае длительного производственного цикла.

«...MRP системы редко используются для планирования материальных потребностей в сервисных, транспортных, торговых и других организациях непромышленного профиля, хотя потенциально идеи MRP-систем могут быть с некоторыми допущениями применены и для непромышленных предприятий, деятельность которых требует планирования материалов в относительно длительном интервале времени...»²

MRP системы базируются на планировании материалов для оптимальной организации производства и включают непосредственно функциональность **MRP**, функциональность по описанию и планированию загрузки производственных мощностей **CRP** (Capacity Resources Planning) и имеют своей целью создание оптимальных условий для реализации производственного плана выпуска продукции.

¹ Дискретный тип производства предполагает, что для каждого изделия есть ведомость материалов и состав изделия.

² MRP и MRP II. Обзоры. Планета КИС. 1999.

URL: www.russianenterprisesolutions.com/help.html

2.2 Структура MRP системы

2.2.1 Терминология

- **Материалы** - все сырье и отдельные комплектующие, составляющие конечный продукт. В дальнейшем мы не будем делать различий между понятиями "материал" и "комплектующий".
- **MRP-система, MRP-программа** - компьютерная программа, работающая по MRP алгоритму.
- **Статус материала** является основным указателем на текущее состояние материала. Каждый отдельный материал, в каждый момент времени, имеет статус в рамках MRP-системы, например:
 - материал есть в наличии на складе,
 - материал есть на складе, но зарезервирован для других целей
 - материал присутствует в текущих заказах
 - заказ на материал планируетсяКак видно, статус материала отражает степень готовности этого материала быть пущенным в производственный процесс.
- **Страховой запас (safety stock)** материала необходим для поддержания процесса производства в случае возникновения непредвиденных и неустраняемых задержек в его поставках. По сути, в идеальном случае, если механизм поставок полагать безупречным, MRP-методология не постулирует обязательное наличие страхового запаса, и его объемы устанавливаются различными для каждого конкретного случая, в зависимости от сложившейся ситуации с поступлением материалов. Подробнее об этом будет рассказано ниже.
- **Потребность в материале** в MRP-программе представляет собой определенную количественную единицу, отображающую возникшую в некоторой момент времени в течение периода планирования необходимость в заказе данного материала.

Различают понятия **полной потребности в материале**, которая отображает то количество, которое требуется пустить в производство, и **чистой потребности**, при вычислении которой учитывается наличие всех страховых и зарезервированных запасов данного материала. Заказ в системе автоматически создается по возникновению отличной от нуля чистой потребности.

Формула вычисления чистой потребности такова:

Чистая потребность = полная потребность – инвентаризовано на руках – страховой запас – зарезервировано для других заказов

2.2.2 MRP–система как черный ящик

Основные элементы MRP системы можно разделить на элементы, предоставляющие информацию, программная реализация алгоритмической основы MRP и элементы, представляющие результат функционирования программной реализации MRP.

На рис. 2.1 показаны входные и выходные параметры для MRP-системы.



Рис. 2.1. Входы и выходы MRP-системы.

Входные данные:

Программа производства (Основной Производственный План-график (ОПП), Master Production Schedule (MPS))

Основной производственный план, как правило, формируется для пополнения запаса готовой продукции или удовлетворения заказов потребителей.

На практике разработка ОПП представляется петлей планирования. Первоначально формируется черновой вариант для оценки возможности обеспечения реализации по материальным ресурсам и мощностям.

Система MRP осуществляет детализацию ОПП в разрезе материальных составляющих. Если необходимая номенклатура и ее количественный состав не присутствует в свободном или заказанном ранее запасе или в случае неудовлетворительных по времени планируемых поставок материалов и комплектующих, ОПП должен быть соответствующим образом скорректирован.

После проведения необходимых итераций ОПП утверждается как действующий и на его основе осуществляется запуск производственных заказов.

Перечень составляющих конечного продукта (Ведомость материалов и состав изделия (BM), Bill Of Materials (BOM))

Ведомость материалов (BM) представляет собой номенклатурный перечень материалов и их количества для производства некоторого узла или конечного изделия. Совместно с составом изделия BM обеспечивает формирование полного перечня *готовой продукции, количества материалов и комплектующих* для каждого изделия и *описание структуры изделия* (узлы, детали, комплектующие, материалы и их взаимосвязи).

Ведомость материалов и состав изделия представляют собой таблицы базы данных, информация которых корректно отражает соответствующие данные, при изменении физического состава изделия или BM состояние таблиц должно быть своевременно скорректировано.

Описание состояния материалов (Состояние запасов, Stock/Requirement List)

Текущее состояние запасов отражается в соответствующих таблицах базы данных с указанием всех необходимых характеристик учетных единиц. Каждая учетная единица, вне зависимости от вариантов ее использования в одном изделии или многих готовых изделиях должна иметь только одну идентифицирующую запись с уникальным кодом. Как правило, идентификационная запись учетной единицы содержит большое количество параметров и характеристик, используемых MRP системой, которые можно классифицировать следующим образом:

- *общие данные*: код, описание, тип, размер, вес ...
- *данные запаса*: единица запаса, единица хранения, свободный запас, оптимальный запас, запланированный к заказу, заказанный запас, распределенный запас, признак партии/серии ...
- *данные по закупкам и продажам*: единица закупки/продажи, основной поставщик, цена,...
- *данные по производству* и производственным заказам и т.д.

Записи учетных единиц обновляются всякий раз при выполнении операций с запасами, например, запланированные к закупке, заказанные к поставке, оприходованные, брак и т.д.

Основные операции

На основании входных данных MRP система выполняет следующие основные операции:

- на основании ОПП определяется количественный состав конечных изделий для каждого периода времени планирования
- к составу конечных изделий добавляются запасные частей, не включенных в ОПП
- для ОПП и запасных частей определяется общая потребность в материальных ресурсах в соответствии с BM и составом изделия с распределением по периодам времени планирования

- общая потребность материалов корректируется с учетом состояния запасов для каждого периода времени планирования
- осуществляется формирование заказов на пополнение запасов с учетом необходимых времен опережения

Выходные данные

Результатами работы MRP системы являются:

- план-график снабжения материальными ресурсами производства - количество каждой учетной единицы материалов и комплектующих для каждого периода времени для обеспечения ОПП.

Для реализации плана-графика снабжения система порождает **план-график заказов** в привязке к периодам времени, который используется для размещения заказов поставщикам материалов и комплектующих или для планирования самостоятельного изготовления

- изменения плана-графика снабжения – внесение корректировок в ранее сформированный план-график снабжения производства
- ряд отчетов, необходимых для управления процессом снабжения производства
-

2.3 CRP – система планирования производственных мощностей

Одной из составляющих интегрированных информационных систем управления предприятием класса MRP является система *планирования производственных мощностей (Capacity Requirements Planning - CRP)*.

Основной задачей системы CRP является проверка выполнимости ОПП с точки зрения загрузки оборудования по производственным технологическим маршрутам с учетом времени переналадки, вынужденных простоев, субподрядных работ и т.д.

Входные данные для CRP:

план-график производственных заказов и заказов на поставку материалов и комплектующих.

Выходные данные:

график загрузки оборудования и рабочего персонала.

2.4 Основные функции MRP систем

MRP-система в целом

- описание плановых единиц и уровней планирования;
- описание спецификаций планирования;
- формирование основного производственного плана графика.

MRP-подсистема

- управление изделиями (описание материалов, комплектующих и единиц готовой продукции);
- управление запасами;
- управление конфигурацией изделия (состав изделия);
- ведение ведомости материалов;
- расчет потребности в материалах;
- формирование MRP заказов на закупку;
- формирование MRP заказов на перемещение;
- CRP-подсистема;
- рабочие центры (описание структуры производственных рабочих центров с определением мощности);
- машины и механизмы (описание производственного оборудования с определением нормативной мощности);
- производственные операции, выполняемые в привязке к рабочим центрам и оборудованию;
- технологические маршруты, представляющих последовательность операций, выполняемых в течение некоторого времени на конкретном оборудовании в определенном рабочем центре;
- расчет потребностей по мощностям для определения критической загрузки и принятия решения.

Модуль 1. КЛАССИФИКАЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Тема 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРУКТУРЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ И ПОНЯТИЕ КИС

Контрольные вопросы

1. Какие аспекты влияют на эффективность управления предприятием?
2. Дайте понятие предприятия. Охарактеризуйте основные информационные компоненты предприятия.
3. Что такое системы B2C и B2B?
4. Перечислите и объясните применяемые технологии информационных систем уровня предприятия.
5. Какова структура и роль стандартов ISO 9000?
6. Поясните процессную модель предприятия.
7. Перечислите принципы менеджмента качества.
8. Как соотносится внедрение СМК и КИС? Дайте понятие КИС.
9. Каковы общие требования к корпоративным информационным системам?
10. Поясните уровни архитектуры КИС.
11. История развития КИС.
12. Каковы этапы внедрения СМК? К чему приводит внедрение СМК? Как это отражается на структуре бизнес-процессов организации?
13. Какие элементы СМК поддерживает ERP?

Введение

Системами уровня предприятия принято называть распределенные масштабируемые многопользовательские системы, реализующие бизнес-логику и способствующие повышению эффективности работы предприятий. Важнейшую роль в этом вопросе играет механизм управления предприятием. Эффективность системы управления в целом зависит от следующих аспектов:

- насколько быстро информация о состоянии дел и событиях попадает к руководителю;
- насколько эта информация правильная и своевременная (адекватна и актуальна);
- насколько быстро и достоверно принятое решение будет доведено до исполнителей;
- насколько действенен контроль со стороны руководителя над исполнением им же принятых решений.

Мы живем в разгар революционных преобразований в информационных технологиях, которые ускоряют развитие экономики и повышают уровень жизни. Одним из основных средств автоматизации, определяющих рост производительности, являются системы управления предприятием. Пытаясь снизить себестоимость продукции и повысить ее

конкурентоспособность, предприятия включают свои системы в сложную информационную сеть. Современные системы управления предприятием должны поддерживать средства электронной коммерции, Internet/Web-обмен и B2B–взаимодействие, обеспечивать разведку данных и удовлетворять многим другим требованиям.

Разработчики всегда искали эффективные средства построения корпоративных систем, решающих поставленные задачи и удовлетворяющих высоким требованиям, предъявляемым к подобным системам. Корпорации, в свою очередь, активно ищут специалистов, способных справиться с построением программного обеспечения уровня предприятия.

1.1 Предприятие

Под термином «Предприятие» будем понимать самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный в законодательном порядке для производства продукции, выполнения работ и оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли

Размеры предприятия могут быть различными. Обычно организации подразделяются на малые, средних размеров и крупные, кроме того, различают коммерческие, некоммерческие, правительственные и некоторые другие типы организаций. В дальнейшем будем считать, что речь идет о крупной организации, которая имеет тенденцию к росту.

На рис. 1.1 условно представлены основные **компоненты** предприятия, существование которых помогает ему в достижении целей. К компонентам относятся:

- ресурсы/имущество;
- пользователи;
- потребители;
- информация;
- знания.

Примерами *ресурсов*, необходимых для деятельности предприятия, являются вычислительные системы, оборудование и материалы для осуществления технологических циклов, а также финансовые средства. В качестве другой составной части предприятия выступают люди (*пользователи*): сотрудники, специалисты, работающие по контракту, потребители и партнеры. Сотрудники предприятия и представители других организаций также в значительной степени способствуют достижению предприятием его целей. И, наконец, третьим компонентом предприятия являются *информация и системы знаний*.

Рассмотренные выше компоненты представляют ценность для предприятия, поскольку они способствуют достижению целей и, следовательно, необходимо добиваться перечисленных ниже результатов:

- Увеличение числа заказчиков.
- Сохранение существующей инфраструктуры заказов.

- Обеспечение контроля за состоянием существующей инфраструктуры заказов.
- Увеличение числа сотрудников.
- Повышение эффективности работы каждого из сотрудников.
- Увеличение числа партнеров.
- Увеличение объема ресурсов.
- Защита ресурсов.
- Оптимизация доступа к ресурсам.
- Обеспечение контроля за состоянием ресурсов.
- Увеличение объема информации и расширение структуры знаний.
- Защита информации.
- Оптимизация доступа к данным и знаниям.
- Контроль изменений данных и знаний.

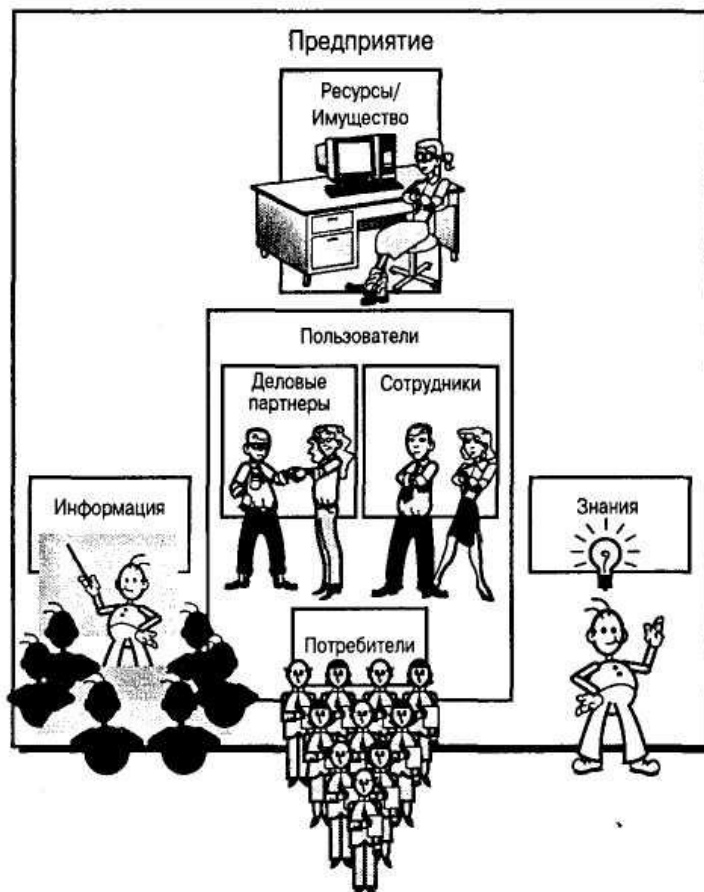


Рис. 1.1. Компоненты предприятия

1.2 Компоненты ИС уровня предприятия

Принимая во внимание роль компонентов предприятия в достижении основных целей, можно составить общую схему информационной системы,

которая способствовала бы эффективной работе предприятия. Такая схема представлена на рис. 1.2.

Чтобы **увеличить число потребителей**, надо обеспечить взаимодействие Internet/Web либо по схеме "бизнес-коммерция" (B2C), либо поддерживая работу приложения электронной коммерции. Рост числа потребителей, в свою очередь, требует увеличения объема услуг, предоставляемых по Internet.

Чтобы сохранить существующих потребителей и привлечь новых, стоит пересмотреть порядок выполнения заказов. Скорость обслуживания потребителей - один из важных показателей эффективности работы.

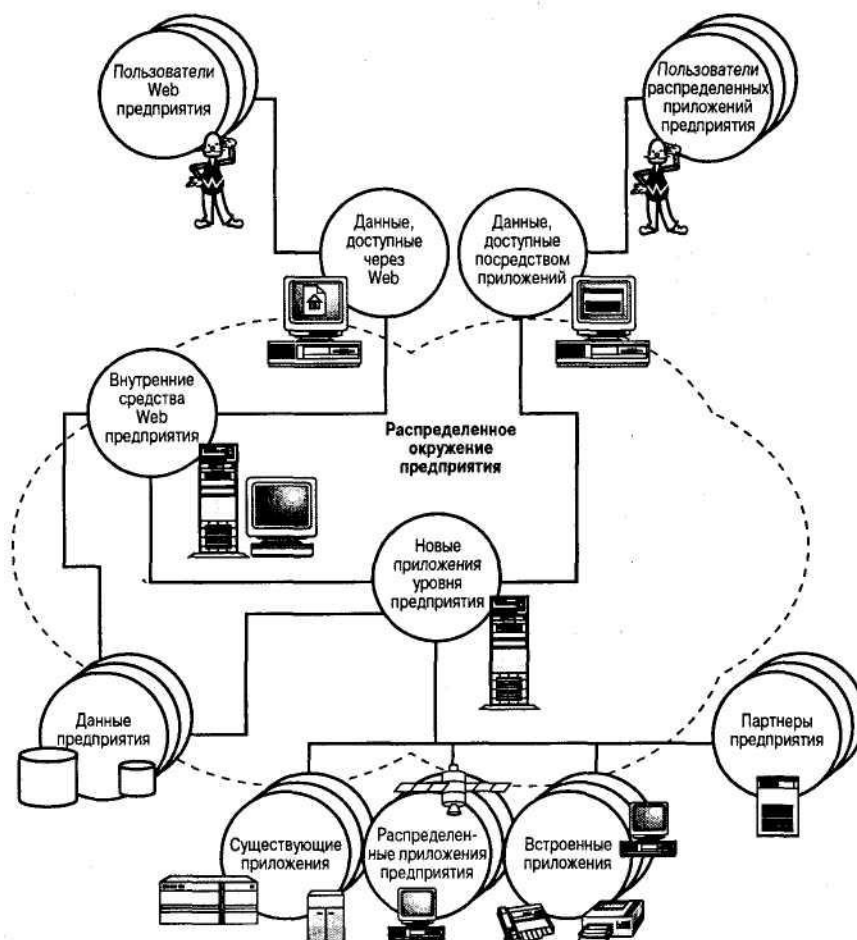


Рис. 1.2. Компоненты информационной системы уровня предприятия

Появление новых категорий заказчиков следует учитывать при выборе интерфейса. Так, для различных категорий заказчиков могут автоматически создаваться различные Web-страницы. Исходными данными в этом случае является профиль заказчика, хранящийся в базе предприятия.

Для **управления возросшим числом сотрудников** можно использовать приложение Enterprise Resource Planning (ERP).

На эффективность использования сотрудников оказывает влияние возможность взаимодействия приложений через intranet.

Эффективность взаимодействия с партнерами можно повысить, используя приложения "бизнес—бизнес" (B2B) с защитой транзакций.

Управление возросшим объемом ресурсов можно осуществлять посредством Enterprise Application Integration (EAI), а также с помощью распределенных приложений.

Безопасность ресурсов обеспечивается за счет использования средств защиты.

Доступ к ресурсам обеспечивается за счет применения новых коммуникационных средств. Работа с большими объемами данных осуществляется с помощью системы управления базами данных (DBMS — Database Management System) уровня предприятия. Эти системы также обеспечивают защиту и целостность данных.

Доступ к данным и базам знаний осуществляется посредством Web и приложений специального назначения.

1.3 Информационные технологии на предприятии

Информационные технологии, используемые в системах уровня предприятия, можно классифицировать по областям применения. На рис. 1.3 условно показана архитектура системы, с компонентами которой связаны различные технологии, рассматриваемые в данном курсе. Области применения данных технологий перечислены ниже.

- *Пользовательские интерфейсы.* Представляют информацию пользователям, как работающим через Web, так и применяющим стандартные интерфейсы.

- *Использование данных предприятия.* Хранение, управление и организация доступа к информации и системам знаний предприятия.

- *Коммуникационные средства.* Позволяют осуществлять доступ к данным и приложениям, входящим в состав распределенной системы предприятия. (TCP/IP, CORBA, RMI и DCOM).

- *Сервисные средства распределенной системы коммуникаций предприятия.* Набор сервисных средств, использующий принцип взаимодействия распределенных объектов. Эти средства охватывают всю распределенную систему предприятия (служба имен и каталогов, служба поставки услуг CORBA, средства активации, система обработки сообщений (JMS и JavaMail) и управление транзакциями (JTA и JTS)).

- *Обеспечение надежной работы системы.* Средства защиты, повышения надежности системы; организация доступа к основным системным средствам и сопровождение системы. (Средства безопасности Java EE, .Net и CORBA).

- *Связь с Web.* Взаимодействие системы предприятия с Internet и Web, генерация Web-страниц для представления основных аспектов деятельности предприятия (сервлеты, JSP и ASP, XML).

- *Работа с приложениями.* Работа с приложениями, входящими в состав системы, представление новых возможностей, взаимодействие с распределенными приложениями, связь с партнерами по схеме "бизнес—бизнес". (Enterprise JavaBeans и Enterprise Application Integration).

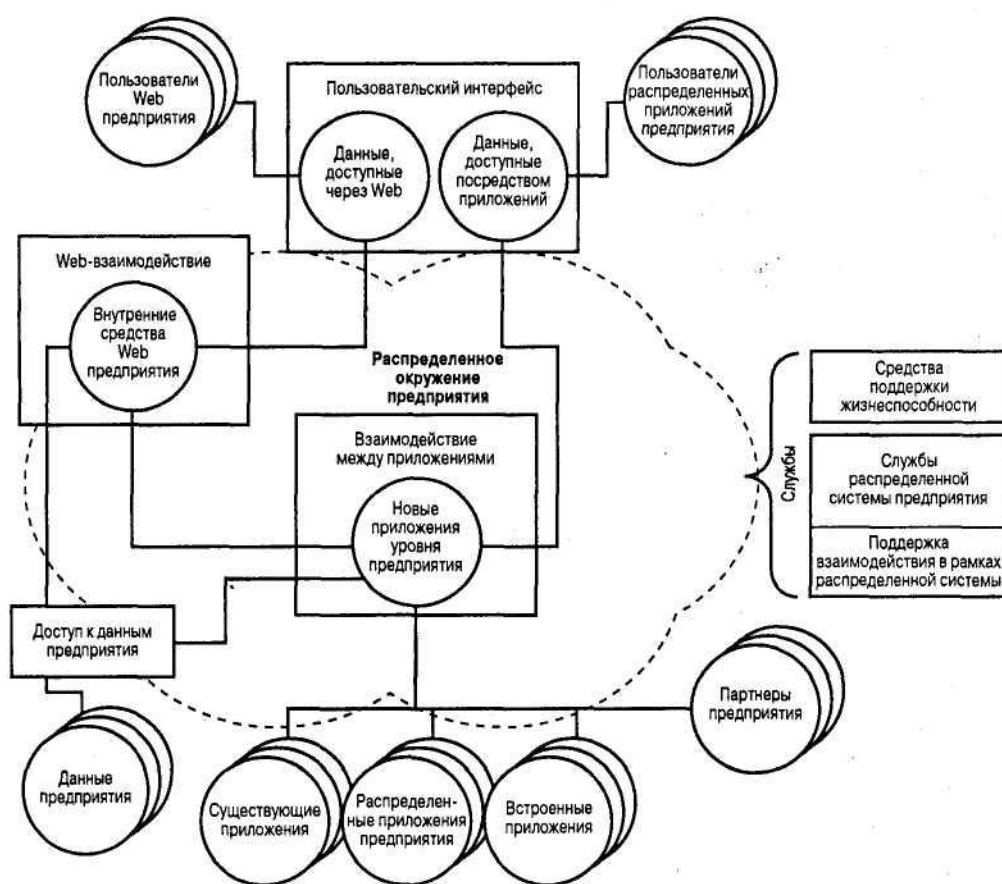


Рис. 1.3. Информационные технологии в системе предприятия

1.4 Контроль качества на предприятии и понятие КИС

Ответ на этот вопрос связан с пониманием того факта, что любой собственник предприятия желает управлять своим бизнесом с наибольшей эффективностью. Это значит, что компания должна контролировать и планировать свои расходы и доходы, и быть конкурентоспособной на рынке.

Современный рынок требует, чтобы вся продукция удовлетворяла общепризнанным стандартам качества, которые касаются не только качества конечного продукта, выставяемого на рынке, но и всего процесса производства этого продукта, начиная от выбора поставщиков и заканчивая сервисным обслуживанием.

В настоящее время всемирное распространение получил комплекс стандартов на систему качества предприятия, разработанный ISO (International Standards Organization), точнее, техническим комитетом ISO/TC 176 (ИСО/ТК 176). Этот комплекс стандартов имеет общее название ISO 9000 (ИСО 9000). Структура ИСО 9000 показана на рис. 1.4.

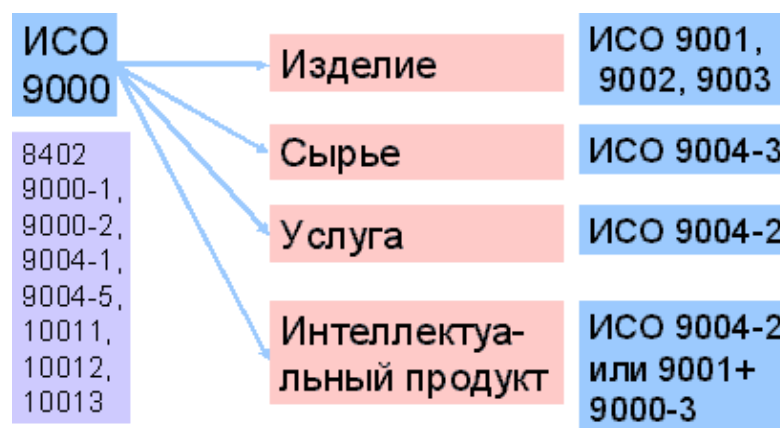


Рис. 1.4. Структура семейства стандартов ИСО 9000¹

Семейство стандартов ИСО 9000, перечисленных ниже, было разработано для того, чтобы помочь организациям всех видов и размеров внедрять и обеспечивать функционирование эффективных систем менеджмента качества:

- ГОСТ Р ИСО 9000-2008 «СМК. Основные положения и словарь» описывает основные положения систем менеджмента качества и устанавливает терминологию для систем менеджмента качества;
- ГОСТ Р ИСО 9001-2008 «СМК. Требования» определяет требования к системам менеджмента качества для тех случаев, когда организации необходимо продемонстрировать свою способность предоставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей и установленным к ней обязательным требованиям, и направлен на повышение удовлетворенности потребителей;
- ГОСТ Р ИСО 9004-2010 «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества» содержит рекомендации, рассматривающие как результативность, так и эффективность системы менеджмента качества. Целью этого стандарта является улучшение деятельности организации и удовлетворенность потребителей и других заинтересованных сторон;
- ГОСТ Р ИСО 19011-2003 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента» содержит методические указания по аудиту (проверке) систем менеджмента качества и охраны окружающей среды;
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2006 «Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования» определяет модели для разработки, внедрения, функционирования, мониторинга, анализа, поддержки и улучшения системы менеджмента информационной безопасности;

¹ Источник: <http://www.interface.ru/mrp/iso9000.htm>

- ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007 «Менеджмент организации. Руководство по документированию СМК» содержит рекомендации, направленные на обеспечение процессного подхода при разработке и внедрении системы менеджмента качества и улучшении ее результативности.

Вместе они образуют согласованный комплекс стандартов на системы менеджмента качества, содействующий взаимопониманию в национальной и международной торговле.

Для успешного руководства организацией и ее функционирования необходимо направлять ее и управлять систематически и прозрачным способом. Успех может быть достигнут в результате внедрения и поддержания в рабочем состоянии системы менеджмента качества, разработанной для постоянного улучшения деятельности с учетом потребностей всех заинтересованных сторон. Управление организацией включает менеджмент качества наряду с другими аспектами менеджмента.

Восемь принципов менеджмента качества были определены для того, чтобы высшее руководство могло руководствоваться ими с целью улучшения деятельности организации.

а) Ориентация на потребителя

Организации зависят от своих потребителей и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания.

б) Лидерство руководителя

Руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации.

в) Вовлечение работников

Работники всех уровней составляют основу организации, и их полное вовлечение дает возможность организации с выгодой использовать их способности.

г) Процессный подход

Желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом.

д) Системный подход к менеджменту

Выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы содействуют результативности и эффективности организации при достижении ее целей.

е) Постоянное улучшение

Постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель.

ж) Принятие решений, основанное на фактах

Эффективные решения основываются на анализе данных и информации.

и) Взаимовыгодные отношения с поставщиками

Организация и ее поставщики взаимозависимы, и отношения взаимной выгоды повышают способность обеих сторон создавать ценности.

Эти восемь принципов менеджмента качества образуют основу для стандартов на системы менеджмента качества, входящих в семейство ИСО 9000.

Семейство стандартов ИСО 9000 проводит различие между требованиями к системам менеджмента качества и требованиями к продукции.

Требования к системам менеджмента качества установлены в ГОСТ Р ИСО 9001. Они являются общими и применимыми к организациям в любых секторах промышленности или экономики независимо от категории продукции. ГОСТ Р ИСО 9001 не устанавливает требований к продукции.

Требования к продукции могут быть установлены потребителями или организацией, исходя из предполагаемых запросов потребителей или требований регламентов. Требования к продукции и в ряде случаев к связанным с ней процессам могут содержаться, например, в технических условиях, стандартах на продукцию, стандартах на процессы, контрактных соглашениях и регламентах.

Подход к разработке и внедрению системы менеджмента качества состоит из нескольких ступеней, включающих:

- а) установление потребностей и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон;
- б) разработку политики и целей организации в области качества;
- в) установление процессов и ответственности, необходимых для достижения целей в области качества;
- г) установление и определение необходимых ресурсов и обеспечение ими для достижения целей в области качества;
- д) разработку методов для измерения результативности и эффективности каждого процесса;
- е) применение данных этих измерений для определения результативности и эффективности каждого процесса;
- ж) определение средств, необходимых для предупреждения несоответствий и устранения их причин;
- и) разработку и применение процесса для постоянного улучшения системы менеджмента качества.

Такой подход также применяется для поддержания в рабочем состоянии и улучшения имеющейся системы менеджмента качества.

Организация, принимающая указанный выше подход, создает уверенность в возможностях своих процессов и качестве своей продукции, а также обеспечивает основу для постоянного улучшения. Это может привести к возрастанию удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон и успеху организации.

Любая деятельность или комплекс деятельности, в которой используются ресурсы для преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс.

Чтобы результативно функционировать, организации должны определять и управлять многочисленными взаимосвязанными и взаимодействующими процессами. Часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего. Систематическая идентификация и менеджмент применяемых организацией процессов и прежде всего обеспечения их взаимодействия могут считаться "процессным подходом".

Назначение стандарта ГОСТ Р ИСО 9000-2008 - побуждать принятие процессного подхода к менеджменту организации.

На рисунке 2.2. приведена основанная на процессном подходе система менеджмента качества, описанная в семействе стандартов ИСО 9000. Он показывает, что заинтересованные стороны играют существенную роль в предоставлении организации входных данных. Наблюдение за удовлетворенностью заинтересованных сторон требует оценки информации, касающейся восприятия заинтересованными сторонами степени выполнения их потребностей и ожиданий. Модель, приведенная на рисунке 1.5, не показывает процессы на детальном уровне.



Рис. 1.5. - Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе

Модель, приведенная в стандарте во многом обосновывает назначение и структуру современных корпоративных ИС.

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

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

- системы электронного документооборота,

- продукты, позволяющие создавать модели функционирования организации, проводить анализ и оптимизацию ее деятельности (в том числе, системы нижнего уровня класса АСУТП и САПР, продукты интеллектуального анализа данных, а также ПО, ориентированное исключительно на подготовку и поддержание функционирования систем качества в соответствии со стандартом ИСО 9000)

Это не значит, что любое предприятие, претендующее на соответствие системе качества ИСО 9000, должно обязательно иметь у себя корпоративную информационную систему. Скорее, это значит, что управление огромными объемами данных, которые циркулируют на предприятии, без КИС будет сопряжено с большими сложностями. Наличие же КИС позволяет поддерживать требуемый ИСО 9000 уровень качества с меньшими затратами на ведение документации и на принятие решений².

Таким образом, внедрение системы качества ИСО 9000 и внедрение корпоративной информационной системы на предприятии взаимосвязаны. Это позволяет дать следующее (функциональное) определение корпоративной информационной системы:

Корпоративная информационная система (КИС) – это совокупность информационных систем отдельных подразделений предприятия, объединенных общим документооборотом, таких, что каждая из систем выполняет часть задач по управлению принятием решений, а все системы вместе обеспечивают функционирование предприятия в соответствии со стандартами качества (ИСО 9000).

1.5 Общие требования к корпоративным информационным системам

Исторически сложился ряд требований к корпоративным информационным системам:

² «Как считают многие аналитики, опираясь в частности на зарубежный опыт, предприятиям с числом работающих более 800 человек в принципе невозможно обойтись без информационной поддержки при внедрении систем качества». (Источник: <http://www.interface.ru/mrp/iso9000.htm>)

- Системность;
- Комплексность;
- Модульность;
- Открытость;
- Адаптивность;
- Надежность;
- Безопасность;
- Масштабируемость;
- Мобильность;
- Простота в изучении;
- Поддержка внедрения и сопровождения со стороны разработчика.

Рассмотрим эти требования подробнее.

В современных условиях производство не может существовать и развиваться без высоко эффективной системы управления, базирующейся на самых современных информационных технологиях. Постоянно изменяющиеся требования рынка, огромные потоки информации научно-технического, технологического и маркетингового характера требуют от персонала предприятия, отвечающего за стратегию и тактику развития высокотехнологического предприятия быстроты и точности принимаемых решений, направленных на получение максимальной прибыли при минимальных издержках. Оптимизация затрат, повышение реактивности производства в соответствии со все возрастающими требованиями потребителей в условиях жесткой рыночной конкуренции не могут базироваться только на умозрительных заключениях и интуиции даже самых опытных сотрудников. Необходим всесторонний контроль над всеми центрами затрат на предприятии, сложные математические методы анализа, прогнозирования и планирования, основанные на учете огромного количества параметров и критериев и стройной системе сбора, накопления и обработки информации. Экстенсивные пути решения этой проблемы, связанные с непомерным разрастанием управленческого аппарата, даже при самой хорошей организации его работы не могут дать положительный результат. Переход на современные технологии, реорганизация производства не могут обойти и такой ключевой аспект как управление. И путь здесь может быть только один – создание КИС, отвечающей ряду жестких требований.

КИС, прежде всего, должна отвечать требованиям **комплексности** и **системности**. Она должна охватывать все уровни управления от корпорации в целом с учетом филиалов, дочерних фирм, сервисных центров и представительств, до цеха, участка и конкретного рабочего места и работника. Весь процесс производства с точки зрения информатики представляет собой непрерывный процесс порождения, обработки, изменения, хранения и распространения информации. Каждое рабочее место - будь то рабочее место сборщика на конвейере, бухгалтера, менеджера, кладовщика, специалиста по маркетингу или технолога - это узел,

потребляющий и порождающий определенную информацию. Все такие узлы связаны между собой потоками информации, овеященными в виде документов, сообщений, приказов, действий и т.п. Таким образом, функционирующее предприятие можно представить в виде информационно-логической модели, состоящей из узлов и связей между ними. Такая модель должна охватывать все аспекты деятельности предприятия, должна быть логически обоснована и направлена на выявление механизмов достижения основной цели в условиях рынка - максимальной прибыли, что и подразумевает требование системности. Достаточно эффективное решение этой задачи возможно только на базе строгого учета максимально возможного обоснованного множества параметров и возможности многокритериальных поливариантных анализа, оптимизации и прогнозирования - то есть комплексности системы.

Информация в такой модели носит распределенный характер и может быть достаточно строго структурирована на каждом узле и в каждом потоке. Узлы и потоки могут быть условно сгруппированы в подсистемы, что выдвигает еще одно важное требование к КИС - **модульность** построения. Это требование также очень важно с точки зрения внедрения системы, поскольку позволяет распараллелить, облегчить и, соответственно, ускорить процесс инсталляции, подготовки персонала и запуска системы в промышленную эксплуатацию. Кроме того, если система не создается под конкретное производство, а приобретается на рынке готовых систем, модульность позволяет исключить из поставки компоненты, которые не вписываются в инфологическую модель конкретного предприятия или без которых на начальном этапе можно обойтись, что позволяет сэкономить средства.

Поскольку ни одна реальная система, даже если она создается по специальному заказу, не может быть исчерпывающе полной (нельзя объять необъятное) и в процессе эксплуатации может возникнуть необходимость в дополнениях, а также в силу того, что на функционирующем предприятии могут быть уже работающие и доказавшие свою полезность компоненты КИС, следующим определяющим требованием является **открытость**. Это требование приобретает особую важность, если учесть, что автоматизация не исчерпывается только управлением, но охватывает и такие задачи, как конструкторское проектирование и сопровождение, технологические процессы, внутренний и внешний документооборот, связь с внешними информационными системами (например, Интернет), системы безопасности и т.п.

Любое предприятие существует не в замкнутом пространстве, а в мире постоянно меняющегося спроса и предложения, требующем гибко реагировать на рыночную ситуацию, что может быть связано иногда с существенным изменением структуры предприятия и номенклатуры выпускаемых изделий или оказываемых услуг. У крупных корпораций, к тому же могут быть экстерриториальные подразделения, находящиеся в зоне юрисдикции других стран или свободных экономических зон. Это означает,

что КИС должна обладать свойством **адаптивности**, то есть гибко настраиваться на разное законодательство, иметь разноязыковые интерфейсы, уметь работать с различными валютами одновременно. Не обладающая свойством адаптивности система обречена на очень непродолжительное существование, в течение которого вряд ли удастся окупить затраты на ее внедрение. Желательно, чтобы кроме средств настройки система обладала и средствами развития - инструментарием, при помощи которого программисты и наиболее квалифицированные пользователи предприятия могли бы самостоятельно создавать необходимые им компоненты, которые органично встраивались бы в систему.

Когда КИС эксплуатируется в промышленном режиме, она становится незаменимым компонентом функционирующего предприятия, способным в случае аварийной остановки застопорить весь процесс производства и нанести громадные убытки. Поэтому одним из важнейших требований к такой системе является **надежность** ее функционирования, подразумевающая непрерывность функционирования системы в целом даже в условиях частичного выхода из строя отдельных ее элементов вследствие непредвиденных и непреодолимых причин.

Чрезвычайно большое значение для любой крупномасштабной системы, содержащей большое количество информации, имеет **безопасность**. Требование безопасности включает в себя несколько аспектов:

- *Защита данных от потери*. Это требование реализуется, в основном, на организационном, аппаратном и системном уровнях. Прикладная система, какой является, например АСУ, не обязательно должна содержать средства резервного копирования и восстановления данных. Эти вопросы решаются на уровне операционной среды.

- *Сохранение целостности и непротиворечивости данных*. Прикладная система должна отслеживать изменения во взаимозависимых документах и обеспечивать управление версиями и поколениями наборов данных.

- *Предотвращение несанкционированного доступа к данным внутри системы*. Эти задачи решаются комплексно как организационными мероприятиями, так и на уровне операционных и прикладных систем. В частности, прикладные компоненты должны иметь развитые средства администрирования, позволяющие ограничивать доступ к данным и функциональным возможностям системы в зависимости от статуса пользователя, а также вести мониторинг действий пользователей в системе.

- *Предотвращение несанкционированного доступа к данным извне*. Решение этой части проблемы ложится в основном на аппаратную и операционную среду функционирования КИС и требует ряда административно-организационных мероприятий.

Предприятие, успешно функционирующее и получающее достаточную прибыль, имеет тенденцию к росту, образованию дочерних фирм и филиалов, что в процессе эксплуатации КИС может потребовать увеличения количества

автоматизированных рабочих мест, увеличения объема хранимой и обрабатываемой информации. Кроме того, для компаний типа холдингов и крупных корпораций должна быть возможность использовать одну и ту же технологию управления как на уровне головного предприятия, так и на уровне любой, даже небольшой входящей в него фирмы. Такой подход выдвигает требование *масштабируемости*.

На определенном этапе развития предприятия рост требований к производительности и ресурсам системы может потребовать перехода на более производительную программно-аппаратную платформу. Чтобы такой переход не повлек за собой кардинальной ломки управленческого процесса и неоправданных капиталовложений на приобретение более мощных прикладных компонентов, необходимо выполнение требования *мобильности*.

Простота в изучении - это требование, включающее в себя не только наличие интуитивно понятного интерфейса программ, но и наличие подробной и хорошо структурированной документации, возможности обучения персонала на специализированных курсах и прохождения ответственными специалистами стажировки на предприятиях родственного профиля, где данная система уже эксплуатируется.

Поддержка разработчика. Это понятие включает в себя целый ряд возможностей, таких, как получение новых версий программного обеспечения бесплатно или с существенной скидкой, получение дополнительной методической литературы, консультации по горячей линии, получение информации о других программных продуктах разработчика, возможность участия в семинарах, научно-практических конференциях пользователей и других мероприятиях, проводимых разработчиком или группами пользователей и т.д. Естественно, что обеспечить такую поддержку пользователю способна только серьезная фирма, устойчиво работающая на рынке программных продуктов и имеющая довольно ясную перспективу на будущее.

Сопровождение. В процессе эксплуатации сложных программно-технических комплексов могут возникать ситуации, требующие оперативного вмешательства квалифицированного персонала фирмы-разработчика или ее представителя на месте. Сопровождение включает в себя выезд специалиста на объект заказчика для устранения последствий аварийных ситуаций, техническое обучение на объекте заказчика, методическую и практическую помощь при необходимости внести изменения в систему, не носящие характер радикальной реструктуризации или новой разработки. Подразумевается также установка новых релизов программного обеспечения, получаемого от разработчика бесплатно силами уполномоченной разработчиком сопровождающей организации или силами самого разработчика.

1.6 Архитектура КИС

Архитектура КИС состоит из нескольких уровней.

1. Информационно-логический уровень.

Представляет собой совокупность потоков данных и центров (узлов) возникновения, потребления и модификации информации. Может быть представлен в виде модели, на основании которой разрабатываются структуры баз данных, системные соглашения и организационные правила для обеспечения взаимодействия компонентов прикладного программного обеспечения.

2. Прикладной уровень.

Представляет собой совокупность прикладных программ и программных комплексов, которые реализуют функционирование информационно-логической модели. Это могут быть системы документооборота, системы контроля над исполнением заданий, системы сетевого планирования, АСУ ТП, САПР, бухгалтерские системы, офисные пакеты, системы управления финансами, кадрами, логистикой, и т.п.

3. Системный уровень.

Операционные системы и сетевые средства.

4. Аппаратный.

Средства вычислительной техники.

5. Транспортный.

Активное и пассивное сетевое оборудование, сетевые протоколы и технологии.

1.7 История развития КИС

Рисунок 1.6 отражает периоды развития взглядов на функции КИС и характерные названия типов систем в рамках каждого периода. В дальнейшем, мы рассмотрим каждый тип систем подробнее.

Следует отметить, что система любого типа включает в себя системы более ранних типов. Это значит, что системы всех типов мирно сосуществуют и ныне.

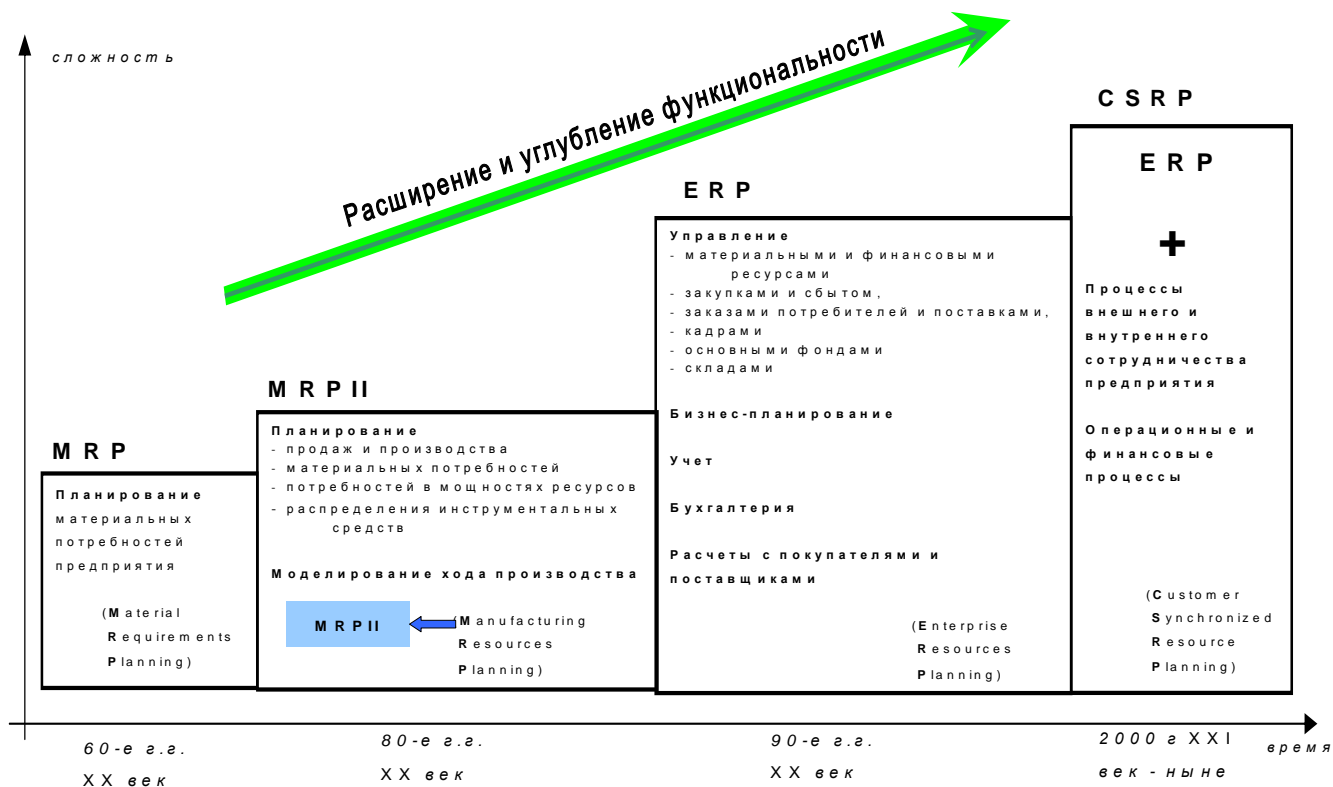


Рис. 1.6. История развития корпоративных информационных систем.

1.8 Информатизация предприятий на основе стандарта ИСО 9001

В стандарте ИСО 9001 перечисляются те бизнес-функции предприятия, или, другими словами, *элементы качества*, на которые распространяется действие стандарта:

1. Ответственность руководства
2. Система качества
3. Анализ контракта
4. Управление проектированием
5. Управление документацией
6. Закупки продукции
7. Продукция, предоставленная потребителем
8. Идентификация продукции и прослеживаемость
9. Управление процессами
10. Контроль и проведение испытаний
11. Контрольное, измерительное и испытательное оборудование
12. Статус контроля и испытаний
13. Управление несоответствующей продукцией
14. Корректирующие и предупреждающие действия
15. Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка и поставка
16. Регистрация данных о качестве

17. Внутренние проверки качества
18. Подготовка кадров
19. Техническое обслуживание
20. Статистические методы

Сопоставив вышеприведенные 20 строк с процедурами внедрения КИС, можно обнаружить, что они отражают наиболее типичные бизнес-процессы, в той или иной мере имеющие отношение к качеству выпускаемой продукции. Таким образом, мы приходим к основополагающей идее ИСО 9000: система качества предполагает построение такой структуры управления процессом производства, которая гарантирует выпуск качественного продукта в любой момент, пока система действует. Итак, функционально стандарты семейства ISO 9000 связаны с обеспечением качества системы управления производством изделия.

Создание и внедрение системы качества на предприятии состоит из следующих этапов:

1. обследование организации, выявление несоответствий и узких мест в бизнес-процессах и выдача рекомендаций по возможным путям устранения несоответствий;
2. организация проекта создания и внедрения системы качества, проведение обучения участников проекта от Заказчика;
3. разработка документации системы качества и ее внедрение в подразделениях предприятия;
4. подготовка внутренних аудиторов и проведение плановых внутренних аудитов качества в подразделениях;
5. подготовка к сертификации и проведение сертификационного аудита качества;
6. международная сертификация системы качества.

Внедрение ISO 9000 почти всегда влечет за собой серьезный бизнес-реинжиниринг организации. Сама идея реинжиниринга вплотную связана с внедрением информационных технологий. Ведь программные продукты как для оптимизации бизнес-процессов, так и для их поддержания давно и успешно применяются.

Что же необходимо для внедрения полноценной системы качества? Формально, или, как говорят сами специалисты по ISO 9000, в узком смысле, это обязывает предприятие задокументировать всю свою деятельность по вышеуказанным 20 направлениям, а также (и это немаловажно) обеспечить реальное функционирование бизнес-процессов в организации в полном соответствии с ними. Конечным этапом становится проверка соответствия разработанной системы управления требованиям ISO 9000 и сертификация системы качества соответствующей аудиторской фирмой (например "RWTUV -- Интерсертифика", Lloyd's Register, Det Norske Veritas). Иными словами, необходимо продемонстрировать, что управленческие процедуры, прописанные в документации, реально работают.

Форма изложения документов, необходимых для сертификации системы качества предприятия, не имеет строгой регламентации. Тем не менее, обычно многие инструкции (их может быть несколько десятков) представляют собой набор таблиц с указанием субъектов производства и их взаимодействия в той или иной ситуации и по содержанию во многом аналогичны диаграммам, построенным в соответствии с методологией серии IDEFx и часто используемым для формального представления схемы функционирования предприятия на этапе его информационного обследования при постановке задачи на разработку и внедрение КИС. Таким образом, можно сделать вывод, что в самой документации, которую так или иначе приходится разрабатывать, уже может содержаться часть проекта реинжиниринга и внедрения КИС. **Все вышеизложенное позволяет говорить о внедрении программных технологий корпоративного уровня и сертифицированной системы качества как о единой проблеме.**

Можно достаточно уверенно утверждать, что на сегодняшний день внедрять системы управления документами на промышленных предприятиях целесообразно только в соответствии с требованиями ИСО 9000 или хотя бы с учетом этих требований. При внедрении и поддержании системы качества могут потребоваться программные продукты по крайней мере трех классов: комплексные системы управления предприятием (автоматизированные информационные системы поддержки принятия управленческих решений), системы электронного документооборота, а также продукты, позволяющие создавать модели функционирования организации, проводить анализ и оптимизацию ее деятельности. Сюда же можно отнести системы нижнего уровня класса АСУТП и САПР, продукты интеллектуального анализа данных, а также ПО, ориентированное исключительно на подготовку и поддержание функционирования систем качества в соответствии со стандартом ИСО 9000 (продукты этой группы достаточно распространены на западном рынке и пока совершенно неизвестны в России). Как считают многие аналитики, опираясь в частности на зарубежный опыт, предприятиям с числом работающих более 800 человек в принципе невозможно обойтись без информационной поддержки при внедрении систем качества.

Итак, система качества как часть системы управления предприятием, сможет эффективно работать и приносить наибольшую выгоду, если ее поддерживают современные информационные системы поддержки принятия управленческих решений, разработанные и внедренные на предприятии в строгом соответствии со спецификой его запросов и уровня развития, а внедрение АСУ и системы качества происходит взаимосвязанно.

В этом случае по мнению многих аналитиков:

- сокращается время внедрения как системы качества, так и поддерживающей ее автоматизированной системы поддержки принятия управленческих решений (до 50%);
- повышается эффективность работы обеих систем (до 80%);

– уменьшается время выхода обеих систем на проектную мощность и сокращается срок окупаемости систем (до 50%);

– повышается инвестиционная привлекательность предприятия, поскольку в промышленно развитых странах правилом является именно совместное использование таких систем.

В таблице 1.1 показана типовая ситуация внедрения элементов системы качества в ERP – системах.

Таблица 1.1

Поддержка типовых элементов системы качества ERP-системами

Элемент системы качества предприятия по ИСО 9001	Автоматизированное средство поддержки элемента системы качества	Примечание
1. Ответственность руководства	ERP-системы	Частичная поддержка
2. Система качества	ERP-системы	Частичная поддержка
3. Анализ контракта	ERP-системы	Поддерживает полностью
4. Управление проектированием	ERP-системы	Частичная поддержка
5. Управление документацией	ERP-системы	Не поддерживает
6. Закупки продукции	ERP-системы	Поддерживает полностью
7. Продукция, предоставленная потребителем	ERP-системы	Поддерживает полностью
8. Идентификация продукции и прослеживаемость	ERP-системы	Поддерживает полностью
9. Управление процессами	ERP-системы	Поддерживает полностью
10. Контроль и проведение испытаний	ERP-системы	Частичная поддержка (кроме собственно измерений и их обработки и результатов)
11. Контрольное, измерительное и испытательное оборудование	ERP-системы	Поддерживает полностью
12. Статус контроля и испытаний	ERP-системы	Поддерживает полностью
13. Управление несоответствующей продукцией	ERP-системы	Поддерживает полностью
14. Корректирующие и предупреждающие действия	ERP-системы	Частичная поддержка

15. Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка и поставка	ERP-системы	Поддерживает полностью
16. Регистрация данных о качестве	ERP-системы	Поддерживает полностью
17. Внутренние проверки качества	ERP-системы	Частичная поддержка
18. Подготовка кадров	ERP-системы	Частичная поддержка (информация о кадрах)
19. Техническое обслуживание	ERP-системы	Поддерживает полностью
20. Статистические методы	ERP-системы	Частичная поддержка
21. Маркетинг	ERP-системы	Частичная поддержка
22. Анализ затрат на качество	ERP-системы	Частичная поддержка
23. Бухгалтерия	ERP-системы	Не поддерживает