

Интегрированные информационные системы предприятия

Краткий конспект лекций

(базовые понятия, термины и основные положения MRP)

(Дополнительные раздаточные материалы для студентов по курсу "Интегрированные информационные системы предприятия" Часть 01)

=====

Основными задачами MRP-системы являются:

- оптимальная загрузка производственных мощностей
- оптимальное планирование закупок материалов и сырья, необходимых для выполнения текущего плана заказов в соответствии с соответствующим циклом производства.

Тем самым, планирование текущей потребности в материалах позволяло:

разгрузить склады сырья и комплектующих (сырье и комплектующие закупались ровно в том объеме, который можно обработать за один производственный цикл и поступали прямо в производственные цеха), склады готовой продукции (производство шло в строгом соответствии с принятым планом заказов, и продукция, относящаяся к текущему заказу, должна быть произведена ровно к сроку его исполнения (отгрузки)).

Разумеется, идеальная реализация концепции MRP невыполнима в реальной жизни. Например, из-за возможности срыва сроков поставок по различным причинам и последующей остановки производства в результате этого. Поэтому в жизненных реализациях MRP-систем на каждый случай предусмотрен заранее определенный страховой запас сырья и

комплектующих (safety stock), объем которого определяется компетентным руководством компании.

=====

Входными элементами MRP-модуля являются:

- Описание состояния материалов (Inventory Status File)

Этот элемент является основным входным элементом MRP-модуля. В нем должна быть отражена максимально полная информация о всех типах сырья и материалах-комплектующих, необходимых для производства конечного продукта. В этом элементе должен быть указан статус каждого материала, определяющий, имеется ли он на руках, на складе, в текущих заказах или его заказ только планируется, а также описания, его запасов, расположения, цены, возможных задержек поставок, реквизитов поставщиков. Информация по всем вышеперечисленным позициям должна быть заложена отдельно по каждому материалу, участвующему в производственном процессе.

- Программа производства (Master Production Schedule)

Этот элемент представляет собой оптимизированный график распределения времени для производства необходимой партии готовой продукции за планируемый период или диапазон периодов.

- Перечень составляющих конечного продукта (Bills of Material File)

Этот элемент представляет собой список материалов и их количество, требуемое для производства конечного продукта. Таким образом, каждый конечный продукт имеет свой перечень составляющих. Кроме того, здесь содержится описание структуры конечного продукта, т.е. он содержит в себе полную информацию по последовательности его сборки. Чрезвычайно важно поддерживать точность всех записей в этом элементе и соответственно корректировать их всякий раз при внесении изменений в структуру и/или технологию производства конечного продукта.

=====

Принцип работы MRP-системы состоит в следующем:

1. Для каждого отрезка времени (обычно таким отрезком являются неделя или сутки) в течение всего периода планирования на основании

инвентарных списков, плана производства и текущих запасов на складе создаётся полная потребность в материалах. Она представляет собой интегрированную таблицу, выражающую потребность в каждом материале в каждый конкретный момент времени.

2. Далее, вычисляется чистая потребность. Это делается путем вычитания из полной потребности тех материалов и комплектующих, которые имеются в текущих запасах или занесены, в качестве позиций, в активные заказы. Другими словами, чистая потребность определяет: какое количество материалов нужно заказать (или произвести, в случае внутреннего производства комплектующих) в каждый конкретный момент времени, чтобы удовлетворить текущие потребности производственного процесса. Чистая потребность тоже представляет собой определенную таблицу, элементы которой рассчитываются по формуле:

Чистая потребность = Полная потребность – Имеется в данный момент – Страховой запас – Резервирование для других целей

3. Последний этап работы заключается в том, что чистая потребность в материалах конвертируется в соответствующий план заказов на требуемые материалы и, в случае необходимости, вносятся поправки в уже действующие планы. При этом строго учитывается время выполнения каждого заказа, другими словами, MRP-система, автоматически составляя план заказов, руководствуется известным временем выполнения каждого из них (lead time). Это время, как правило, определяется поставщиком данного материала. Этот план заказов является руководящим документом отдела закупок.

=====

Выходными документами MRP-модуля в итоге являются:

- План Заказов (Planned Order Schedule)

Этот элемент определяет, какое количество каждого материала должно быть заказано в каждый рассматриваемый период времени в течение срока планирования. План заказов является руководством для даль-

нейшей работы с поставщиками и, в частности, определяет производственную программу для внутреннего производства комплектующих, при наличии такового.

- Изменения к плану заказов (Changes in planned orders)

Этот элемент несёт в себе модификации к ранее спланированным заказам. Некоторые заказы могут быть отменены, изменены или задержаны, а также перенесены на другой период.

Также, MRP-система формирует в виде отчетов некоторые второстепенные результаты, целью которых является обратить внимание на "узкие места" в течение планируемого периода, то есть те промежутки времени, когда требуется дополнительный контроль за текущими заказами, а также для того чтобы вовремя известить о возможных системных ошибках возникших при работе программы. Итак, MRP-система формирует следующие дополнительные результаты-отчеты:

- Отчет об "узких местах" планирования (Exception report) предназначен для того, чтобы заблаговременно проинформировать пользователя о промежутках времени в течение срока планирования, которые требуют особого внимания, и в которые может возникнуть необходимость внешнего управленческого вмешательства. Типичными примерами ситуаций, которые должны быть отражены в этом отчете могут быть непредвиденно запоздавшие заказы на комплектующие, избытки комплектующих на складах и т.п.

- Исполнительный отчет (Performance Report) является основным индикатором правильности работы MRP-системы и имеет целью оповещать пользователя о возникших критических ситуациях в процессе планирования, таких как, например, полное израсходование страховых запасов по отдельным комплектующим, а также о всех возникающих системных ошибках в процессе работы MRP-программы.

- Отчет о прогнозах (Planning Report) представляет собой информацию, используемую для составления прогнозов о возможном будущем изменении объемов и характеристик выпускаемой продукции, полученную в результате анализа текущего хода производственного процесса и отчете-

тах о продажах. Также отчет о прогнозах может использоваться для долгосрочного планирования потребностей в материалах.

Обладая массой достоинств по сравнению с предыдущими способами учета и планирования потребности в материалах, MRP-система, тем не менее, не позволяла реализовывать одну из весьма значимых функций – внесение оперативных изменений в информацию, обрабатываемую в процессе работы MRP. Например, размеры заказов и сроки их выполнения могут меняться довольно часто. Т.е., при сбоях или изменениях производственной программы требуется заново осуществить расчет, что, естественно, крайне неудобно и затратно, т.к. требует существенного объема вычислений и предварительной обработки данных.

=====

MRP II

После появления концепции MRP стали активно создаваться и продаваться компьютерные программы для ее реализации на предприятиях. Казалось бы, в результате внедрения MRP многие из существующих производственных проблем были решены. Тем не менее, в процессе анализа бизнес-процессов предприятий и ситуации в мировом бизнесе выяснилось, что все большую часть себестоимости продукции составляют затраты, напрямую не связанные с процессом и объемом производства. Клиенты становились все более требовательными, соответственно, попытки удовлетворения их растущих потребностей ставило перед руководством предприятий все более и более сложные задачи и заставляло искать новые средства для их решения. Все это привело к необходимости пересмотра планирования коммерческой деятельности предприятий. Если раньше в качестве бизнес-концепции предприятия выступала схема «Что-то произвести и затем продать», то новой схемой стала «Произвести именно то, что будет продаваться». Это означает, что в процессе планирования производства учитываются маркетинг и плани-

рование продаж. Для решения нового круга задач в США Американским обществом по контролю за производством и запасами (APICS - American Production and Inventory Control Society) была создана концепция MRPII (Manufacturing Resource Planning). APICS регулярно издает документ "MRP II Standart System", в котором описываются основные требования к информационным производственным системам. Последнее издание этой системы промышленных стандартов вышло в 1989 г.

Можно дать следующее определение: MRP II - это набор проверенных на практике разумных принципов, моделей и процедур планирования, управления и контроля, служащих повышению показателей экономической деятельности предприятия

=====

Для начала определим, какие основные функции сопутствуют производственному процессу предприятия. Этими функциями являются:

1. планирование
2. управление
3. контроль

Все это и призвана охватывать MRPII.

Оптимальное планирование – одна из основ эффективности любого предприятия. Система планирования должна ясно отвечать на ряд вопросов, возникающих до момента перехода непосредственно к производству, а именно:

- что мы собираемся производить?
- как?
- что для этого нужно?
- что мы имеем в данный момент?
- что мы должны получить в итоге?

Говоря более конкретно, сюда входит планирование потребностей в материалах, складских помещений, финансовых потоков и т.д., принимая во внимание текущий план производства продукции.

Контроль и управление основываются на принципе выполнения сформированного плана и, в случае возникшей необходимости, внесения в него необходимых корректировок.

=====

Таким образом, совмещая в себе планирование, управление и контроль, и реализуя принцип иерархичности, система **MRPII** должна состоять из следующих **функциональных модулей**:

Sales and Operation Planning (Планирование продаж и производства).

Планирование развития бизнеса определяет стратегию компании, то есть отвечает на вопрос, какой продукт будет производиться и определяет финансовые и иные затраты, необходимые для выхода на планируемый уровень прибыли. Конечным документом данного модуля является бизнес-план.

Модуль планирования продаж служит для определения оптимальных объема и динамики продаж в соответствии с утвержденным бизнес-планом.

Demand Management (Управление спросом).

Управление спросом связывает следующие функции предприятия: прогнозирование спроса, работу с заказами покупателей, дистрибуцию, движение материалов и сборочных единиц между производственными площадками компании. Таким образом, управление спросом является неотъемлемой частью процесса укрупненного планирования и разработки календарных планов.

Master Production Scheduling (Составление плана производства).

Этот модуль включает в себя планирование производства каждого вида продукции с составлением соответствующих программ производства. Совокупность планов производства по каждому виду продукции является производственным планом предприятия (что производить, когда

производить, сколько производить). MPS является определяющим документом для всех остальных календарных планов, формируемых в MRPII.

Material Requirement Planning (Планирование материальных потребностей).

Модуль планирования потребностей в сырье и материалах определяет, сколько, когда и каких материалов требуется заказать для выполнения программы производства каждого вида продукции для того, чтобы свести к минимуму финансовые затраты, связанные с их транспортировкой и хранением.

Bill of Materials (Спецификации продуктов).

Данный модуль в рамках системы MRP является поддерживающим, содержащим нормативно-справочную информацию, необходимую для корректного планирования. Подсистема спецификаций определяет отношения между номенклатурными позициями в рамках структур продуктов и основана на описании спецификаций (BOM).

Inventory Transaction Subsystem (Управление складом).

Данная подсистема необходима для поддержания в актуальном состоянии данных о запасах номенклатурных позиций и основывается на совокупности типов операций с запасами, предварительно описанных и влекущих за собой заранее определенные последствия.

Scheduled Receipts Subsystem (Плановые поставки).

Подсистема запланированных поступлений по открытым заказам используется для работы (добавления, удаления, изменения) с заказами, изготовление и закупка которых начаты, но еще не завершены и не закрыты. В зависимости от того, является ли конкретная номенклатурная позиция включаемой в главный календарный план производства или же целиком контролируемой на уровне планирования потребности в мате-

риалах (MRP), изменяется модуль, потребляющий информацию, предоставляемую подсистемой.

Shop Flow Control (Управление на уровне производственного цеха).

Позволяет осуществлять контроль каждой производственной единицы и, соответственно, фактическое выполнение календарного плана работы цеха.

=====

Capacity Requirement Planning (Планирование производственных мощностей).

Планирование производственных мощностей определяет количество и характеристики необходимого конкретного оборудования, рабочих, производственных помещений и т.д., необходимых для выполнения программы производства продукта. Входящими и исходящими данными CRP являются:

Технологические маршруты, главный календарный план производства, данные о рабочих центрах – календарный план потребности в мощностях.

CRP информирует обо всех расхождениях между планируемой загрузкой и имеющимися мощностями, позволяя предпринять необходимые регулирующие воздействия. При этом каждому изготавливаемому изделию назначается соответствующий технологический маршрут с описанием ресурсов, требуемых на каждой его операции, на каждом рабочем центре. Следует отметить, что CRP не занимается оптимизацией загрузки, осуществляя лишь расчетные функции по заранее определенной производственной программе согласно описанной нормативной информации. Как MRP, так и CRP плановые механизмы, позволяющие получать корректный и реальный план-график производства на основе использования опыта и знаний лиц, принимающих решения. Можно отметить, что налаженная технология MRP/CRP при наличии достаточных вы-

числительных мощностей позволяет, по сути, осуществлять моделирование ситуации.

Input/output control (Контроль входа/выхода).

Модуль призван контролировать исполнение плана использования производственных мощностей, разработанного на уровне CRP.

Purchasing (Материально техническое снабжение).

Модуль предназначен для контроля выполнения плана закупок, сформированного MRP и утвержденного лицом, принимающим решения, а также планирования и исполнения закупок, не связанного с собственно модулем MRP. Таким образом, можно сказать, что MRP планирует сроки и параметры заявок на закупку, а данный модуль помогает контролировать реализацию этих заявок посредством их преобразования в заказы на закупку.

Distribution Resource Planning (Планирование ресурсов распределения).

Принцип действия этого модуля похож на MRP, но с существенной разницей: DRP необходимо знать не только возникающие потребности в сырье и материалах, но и у какого именно подразделения предприятия возникли эти потребности. Иными словами, на основе сформированного MRP-модулем Плана Заказов (Planned Order Schedule), DRP распределяет потоки материалов по конкретным подразделениям предприятия. По сути, реализация DRP в MRPII – это первый шаг к SCM в ERP.

=====

Рассмотрим механизм работы MRPII-системы.

Первым шагом является составление плана деятельности (или производственного плана) и бизнес-плана предприятия, т.е., по существу, требуется дать ответ на вопрос: «Что мы собираемся производить?». План деятельности составляется на основе анализа информации, такой как маркетинговые исследования, внутренняя информация работы предприятия, запросы от филиалов и т.д. Бизнес-план – это фактически план

деятельности в финансовом эквиваленте. При составлении бизнес-плана на производственных предприятиях принимаются во внимание также факторы, напрямую не связанные с текущим производством (например, затраты на разработки и доработки, амортизация оборудования и т.д.). Итогом этого является составление первичного объемно-календарного плана производства.

Следующий этап – определение, исходя из первичного плана производства, потребности в материалах (сырья, комплектующих), что происходит путем сопоставления MRP II-системой данных об имеющихся материалах и требуемых для производства материалах (Bill of materials file). За решение данной задачи отвечает, как уже было сказано, MRP-модуль. Причем, в задачу MRP входит не только определение потребности в материалах, но и нахождение оптимального соотношения между недопустимостью простоя производства и минимизации объемов складированных материалов.

Далее происходит планирование потребности в производственных мощностях (CRP - Capacity resource planning), входными элементами которого являются сформированный на предыдущем этапе план потребности в материалах и технология производства изделия (Routing plan).

В итоге мы получаем утвержденный план производства (Master production schedule). На основе этого плана регулярно (как правило, ежедневно) системой формируются так называемые списки операций (Dispatch lists), в которых указан технологический процесс и время производства продукции для каждой производственной единицы.

Далее система MRP II осуществляет контроль выполнения производственного плана (input/output reports), что включает контроль производительности и контроль расходования материалов для каждой производственной единицы, на основе которого, при отклонении от заданных параметров производительности или расхода материалов, системой генерируются предупреждения о немедленном вмешательстве в работу производственной единицы.

К сожалению, ни одно предприятие не способно работать как часы. В любой момент существует опасность задержки поставщиками материалов, выхода из строя производственного оборудования, болезни рабочих, наводнений, землетрясений, ядерной войны и т.д. При возникновении угрозы срыва производственного плана по внешним причинам появляется необходимость внести изменения в план производства, что должно привести к изменениям в плане заказов, плане производственных мощностей и т.д. Для решения данной проблемы в системе предусмотрен модуль обратной связи (feedback), который, в случае, например, задержки поставки материалов, сообщает MRP-модулю о необходимости внесения изменений в план заказов и, соответственно, генерации нового плана производственных мощностей.

Обобщая все вышесказанное, можно сказать, что целью MRPII-системы является анализ всех настоящих и планирование будущих внутрикоммерческих и внутрипроизводственных событий предприятия, а также осуществление их управления и контроля. Т.е., MRPII оперативно реагирует на любые изменения в технологическом процессе, программе производства и т.д., определяет, какие изменения необходимо внести в производственный план, указывает на возможные в будущем проблемы, связанные с этими изменениями, дает советы по решению возникшей проблемы.

Результаты использования интегрированных систем стандарта MRP II:

- получение оперативной информации о текущих результатах деятельности предприятия как в целом, так и с полной детализацией по отдельным заказам, видам ресурсов, выполнению планов;
- долгосрочное, оперативное и детальное планирование деятельности предприятия с возможностью корректировки плановых данных на основе оперативной информации;

- решение задач оптимизации производственных и материальных потоков;
- реальное сокращение материальных ресурсов на складах;
- планирование и контроль за всем циклом производства с возможностью влияния на него в целях достижения оптимальной эффективности в использовании производственных мощностей, всех видов ресурсов и удовлетворения потребностей заказчиков;
- автоматизация работ договорного отдела с полным контролем за платежами, отгрузкой продукции и сроками выполнения договорных обязательств;
- финансовое отражение деятельности предприятия в целом;
- значительное сокращение непроизводственных затрат;
- защита инвестиций, произведенных в информационные технологии;
- возможность поэтапного внедрения системы, с учетом инвестиционной политики конкретного предприятия.

Хотя концепция MRPII уже относительно немолода, тем не менее, как отмечают специалисты, она остается актуальной и на сегодняшний день, т.к. принципы управления производственным предприятием, система планирования и производства продукции не претерпевают каких-либо коренных изменений.

Интегрированные информационные системы предприятия

Краткий конспект лекций

(базовые понятия, термины и основные положения ERP)

(Дополнительные раздаточные материалы для студентов по курсу "Интегрированные информационные системы предприятия" Часть 02)

=====

Официального, или общественно признанного определения термина "Корпоративная информационная система" не существует. Тем не менее, не претендуя на истину в последней инстанции, попытаемся это сделать:

КИС - комплекс программ или программная система, обеспечивающая основные бизнес-процессы в компании.

Спектр бизнес-процессов, реализованных в различных КИС, может быть достаточно широк. Например, в системе SAP R/3 общее количество бизнес-процессов (и их вариаций) превышает 1000. Среди прочего это и управление продажами в различных формах, например, продажа в кредит или продажа с оплатой встречным обязательством, разнообразные бизнес-процессы, связанные с планированием, закупками, производством, хранением, персоналом, и многое-многое другое. Как следует из определения, КИС можно одновременно рассматривать и как объект инфраструктуры корпорации, обеспечивающий её функционирование, и как управленческую технологию.

В прошлом вместо термина КИС широко употреблялся другой - АСУП (автоматизированная система управления предприятием). Однако АСУП времён СССР имели мало общего с современными КИС: соцэкономика наложила свой отпечаток на АСУП, во многом дискредитировав термин.

=====

К определению ИС

Как управленческая подсистема, ИС поддерживает полный управленческий цикл: планирование, организацию, контроль, мотивацию..

ИС предприятия имеет два уровня. На первом уровне решается задача принятия стратегических решений. На втором - управления внутренней и внешней эффективностью

К определению АИС

Как и ИС, АИС имеет два уровня. На первом уровне поддерживается процесс стратегического управления (системы класса BPM), на втором - управление внутренней и внешней эффективностью (соответственно системы управления корпоративными ресурсами (ERP), управления активами и фондами (EAM) для первой задачи, управления отношениями с клиентами (CRM), управления цепочками поставок (SCM)).

=====

К первому абз.

Система управления - тождественна самой организации, реальный, живой процесс управления предприятием, включая формальные и неформальные методики, стили, механизмы.. Чем выше уровень управления, тем выше уровень абстракции от процесса выпуска продукции и услуг (цеха), тем значимее роль информации как производственного ресурса и инструмента, чем большая доля рабочего времени и прочих ресурсов уходит на обработку информации и подготовки ее к виду, пригодному для анализа и принятия решения. Работа с информацией – самая важная функция бизнеса. Информационная система решает жизненно важные

для организации управленческие задачи и с этой целью потребляет ресурсы предприятия.

Ко второму абзацу

В отличие от системы управления и информационной системы, автоматизированная информационная система, административные механизмы, меняются не каждый день, а только в процессе принятия формальных организационных решений.

=====

К первому абзацу

Для успешного развития компании есть два необходимых условия: наличие конкурентных преимуществ и эффективной организации (системы управления). Система управления должна позволять максимально быстро реагировать на изменения внешней и внутренней среды и управлять ходом достижения целевых показателей (управление изменениями). Кроме того, организация должна решать еще одну важную задачу - сохранения стабильности, удержания состояния. Эта задача обычно решается с помощью административных механизмов и средств автоматизации. Целевые функции процессов стабилизации и развития (изменений) противоположны

Ко второму абзацу

Как социо-техническая система, организация меняется каждый день, каждый час с момента возникновения бизнес-идеи и заканчивая прекращением деятельности предприятия. И вместе с ней непрерывно меняется система управления и информационная система.

=====

Основные отличия систем управления предприятиями, построенных на основе концепции ERP [Keller96], следующие.

В ERP, в отличие от MRP II, больше внимания уделяется финансовым подсистемам.

Системы ERP, в отличие от MRP II, ориентированы на управление “виртуальным предприятием”. Виртуальное предприятие, отражающее взаимодействие производства, поставщиков, партнеров и потребителей, может состоять из автономно работающих предприятий, или корпорации, или географически распределенного предприятия, или временного объединения предприятий, работающих над проектом, государственной программой и др. [CALS99].

В ERP добавляются механизмы управления транснациональными корпорациями, включая поддержку нескольких часовых поясов, языков, валют, систем бухгалтерского учета и отчетности.

Эти отличия в меньшей степени затрагивают логику и функциональность систем, и в большей степени определяют их инфраструктуру (Internet/intranet) и масштабируемость – до нескольких тысяч пользователей. Требования к гибкости, надежности и производительности программного обеспечения и вычислительных платформ неуклонно растут.

Растут требования к интеграции систем ERP с приложениями, уже используемыми на предприятии (например, системами проектирования, подготовки производства, учета хода производства и управления технологическими процессами, биллинга и расчета с клиентами и др.), а также с новыми разработками. Система ERP не может решить всех задач управления промышленным предприятием и часто воспринимается как хребет, на основе которого выполняется интеграция с другими приложениями.

В новых системах ERP больше внимания уделяется средствам поддержки принятия решений и средствам интеграции с хранилищами данных (иногда включаемых в систему как новый модуль).

В системах ERP разработаны развитые средства настройки (конфигурирования) и адаптации, в том числе применяемые динамически в процессе эксплуатации систем.

=====

Очевидно, что все предприятия уникальны в своей финансовой и хозяйственной деятельности. В то же время прогресс в разработке программных решений для задач ERP связан с тем, что наряду со спецификой удастся выделить задачи, общие для предприятий самых разных видов деятельности (различные отрасли промышленности, сфера услуг, телекоммуникации, банки, государственные учреждения и др.). К таким общим задачам можно отнести управление материальными и финансовыми ресурсами, закупками, сбытом, заказами потребителей и поставками, управление кадрами, основными фондами, складами, бизнес-планирование и учет, бухгалтерия, расчеты с покупателями и поставщиками, ведение банковских счетов и др.

=====

[ERP](#), однако, не является вершиной эволюции. Фундаментальное ограничение систем [ERP](#): они автоматизируют внутреннюю деятельность предприятия (т.н. back-office).

Со второй половины середины 90-х годов признанные поставщики [ERP](#)-систем, испытывали нарастающее давление со стороны молодых компаний, предлагающих средства автоматизации функций, обращенных вовне (front-office).

Широкое распространение получили концепции CRM (Customer Relations Management) и SCM (Supply Chain Management) – управление отношениями соответственно с заказчиками и с поставщиками.

CRM (customer relationship management) - это методология управления ресурсами предприятия, ориентированная на продажи и взаимоотношения с клиентами. В более общем смысле - управление отдельными функциями службы продаж (sales forces) и технологии автоматизации этих функций (например HelpDesk).

К настоящему времени ведущие поставщики [ERP](#)-систем так или иначе научились справляться с этими задачами. Благодаря использованию браузера с поддержкой java в качестве рабочего места эта система изна-

начально ориентирована на доступ к приложениям не только из локальной сети предприятия, но и извне через Интернет.

CSRP

На расширение функциональности на сферу взаимодействия предприятия с его заказчиками нацелена концепция CSRP (Customer Synchronized Resource Planning).

Корпоративные ресурсы, охватываемые CSRP-системой, обслуживают такие этапы производственной деятельности, как проектирование будущего изделия с учетом специфических требований заказчика, гарантийное и сервисное обслуживание.

ERP II

В мировом масштабе (но не в России!) [ERP](#) можно рассматривать как пройденный этап. В развитых странах большинство корпораций внедрило у себя систему такого класса. (Некоторые даже и не по одной – увы, риск неудачи внедрения в этой области велик даже на Западе.)

Авторитетная консалтинговая компания Gartner Group заявила о завершении эпохи [ERP](#)-систем в 1999 году. На смену была предложена концепция ERP II – Enterprise Resource and Relationship Processing, управление внутренними ресурсами и внешними связями предприятия.

B2C и B2B

B2C (Business to Customer) и B2B (Business to Business) – обозначения широких классов программных продуктов, обслуживающих взаимоотношения предприятий с покупателями (B2C) и между собой (B2B).

Пример B2C-системы – онлайн-интернет-магазин. К классу B2B относятся [SCM](#) и [CSRP](#)-решения.

=====

Некоторые из преимуществ внедрения ERP-систем могут быть описаны следующим образом:

Поскольку информация принадлежит корпорации в целом, а не конкретным подразделениям, устраняются искусственные барьеры между различными отделами. Это приводит к изменению привычной практики их взаимодействия, которая, как правило, затрудняет внедрение нового программного обеспечения.

Практический опыт показывает, что удачное внедрение систем автоматизации класса ERP может привести к значительной экономии на административном уровне, позволит снизить издержки и/или повысить эффективность работы компании в целом.

Исчезает проблема интеграции данных, поступающих из различных приложений.

Являясь по сути хорошо разработанными деловыми приложениями, ERP-системы обычно включают в себя последние достижения из области программного обеспечения и управления бизнес-процессами.

=====

Эта статистика собрана на примере западных компаний, где качество управления и так достаточно высокое. Как Вы считаете, на российской почве эффект будет больше или меньше?

*Когда нет определённой цели, стреляют без промаха
(Мудрость латышских стрелков)*

Самый важный вопрос. Давайте на секунду спросим себя: что даёт человеку нервная система? Конечно же, способность управлять собой, сопротивляться неблагоприятным внешним факторам и гибко реагировать на изменения окружающей среды. Если представить компанию в качестве живого организма, то КИС лучше всего подходит на роль его нервной системы, пронизывающей все органы, все частички корпоративного организма.

Повышение внутренней управляемости, гибкости и устойчивости к внешним воздействиям увеличивает эффективность компании, её конкурентоспособность, а, в конечном счёте - прибыльность. Вследствие внедрения КИС увеличиваются объёмы продаж, снижается себестои-

мость, уменьшаются складские запасы, сокращаются сроки выполнения заказов, улучшается взаимодействие с поставщиками. Но, несмотря на привлекательность приведённых утверждений, вопрос об окупаемости инвестиций в КИС не теряет свою актуальность. Соотношение выгоды от использования системы и ее стоимости является одним из наиболее важных факторов, оказывающих влияние на решение "покупать или не покупать". Любой инвестиционный проект, а внедрение КИС, несомненно, нужно рассматривать как инвестиционный проект, представляет собой своего рода "покупку" и, соответственно, требует оценки его стоимости и ожидаемой выгоды.

Прямую окупаемость КИС посчитать непросто, поскольку в результате внедрения оптимизируется внутренняя структура компании, снижаются трудноизмеримые транзакционные издержки. Сложно определить, например, в какой степени увеличение доходов компании явилось следствием работы КИС (читай - программной системы), а в какой - результатом настройки бизнес-процессов, то есть плодом управленческих технологий. Однако в некоторых аспектах деятельности компании оценка вполне реальна. В первую очередь это касается логистики, где внедрение КИС приводит к оптимизации материальных потоков и к снижению потребности в оборотных средствах. Постановка на базе КИС системы финансового контроллинга приводит к снижению накладных затрат компании, ликвидации убыточных подразделений и исключению из ассортимента нерентабельных продуктов.

Совсем трудно оценить эффект от ликвидации хаоса. Для того чтобы это сделать, нужно чётко представлять масштабы хаоса, что в силу самой природы беспорядка невозможно. Действительно, можете ли Вы сказать, сколько денег Ваша компания не зарабатывает (читай - теряет) из-за перекосов в ассортименте, или, скажем, из-за срыва сроков исполнения заказов? Какие ресурсы компании оказываются выведенными из оборота вследствие "посмертного" учёта и нестыковки данных в бухгалтерии, на складе и в цехах? А как оценить объём воровства и разбазаривания ресурсов?

=====

«Если у вас есть выбор между индивидуальной и заранее заданной конфигурацией, сделайте его в пользу последней, — рекомендует Рик Шмидт, вице-президент по финансам ASP-провайдера NetRail, компании, являющейся клиентом SAP. — Если вы полагаете, что в вашей компании разработана некая замечательная процедура (для заключения контрактов по закупкам или продажам или для чего-то еще), то весьма вероятно, что у SAP уже имеется хороший вариант ее оформления в системе. Нужно представить себе: вы сменили место работы, пришли в другую фирму и изучаете новый способ выполнения своих обязанностей. Главное — узнать лучшие бизнес-методы».

=====

Информация однажды заведенная в систему, никуда из не выходит.

=====

Дешевле изменить бизнес процессы под «стандартные» чем переписывать систему, не всегда это так и следовательно путь серьезных разработок должен быть взвешен.

=====

Выгодность или невыгодность внедрения информационной системы означает соответствие или несоответствие результатов работы системы целям и задачам компании. Выбор информационной системы, а также постановку задач необходимо проводить, исходя из рамок долгосрочного стратегического планирования, миссии компании. Хотя при выборе системы все возникающие позитивные эффекты в силу многих факторов учесть невозможно, необходимо охватить все возможные, количественные и качественные улучшения. Основными выгодами от внедрения ERP являются: снижение операционных и управленческих затрат, экономия оборотных средств, уменьшение цикла реализации продукции, снижение коммерческих затрат, уменьшение дебиторской задолженности, увеличения оборачиваемости средств. Классическим эффектом внедрения ИС является снижение повышение качества контроля себестоимости

продукции за счет точной детализации затрат. Внедрение ERP позволяет оптимизировать уровень запасов, увеличить объем продаж за счет повышения качества обслуживания клиентов.

Выгоды от внедрения ERP оцениваются в количественном и в качественном выражении.

=====

Совокупные издержки или совокупная стоимость владения ERP

Под совокупной стоимостью владения понимается сумма всех первоначальных и последующих затрат до момента замены системы, включая расходы на внутренний и внешний консалтинг. В анализе совокупных затрат необходимо ориентироваться на возникающие затраты на всех этапах жизненного цикла информационной системы.

В настоящее время для оценки эффективности IT-проектов применяется метод инвестиционного анализа Cost Benefit Analysis (**СВА**) Метод назван так, поскольку в основе лежит оценка и сравнение выгод от осуществления проекта, с затратами на его реализацию. Глобальная цель внедрения КИС - повышение эффективности компании. Каждая компания определяет ключевые сферы, влияющие на ее эффективность, так называемые "критические факторы успеха" (Critical Success Factor -- CSF). Повышение эффективности происходит за счет реализации задач в каждой из ключевых областей. Поэтому в основе СВА лежат именно бизнес-цели компании, определенные на этапе стратегического планирования.

Но достигнуть цели можно несколькими путями, поэтому второй краеугольный камень СВА - сравнение альтернативных вариантов. При этом одним из возможных является вариант "без КИС", т. е. рассматривается развитие во времени текущей ситуации без внесения в нее каких-либо изменений. Сравнение альтернативных вариантов производится на основании измерения приносимых ими выгод и требуемых для этого затрат. Учитываются как количественные, так и качественные показатели. Анализ качественных показателей в последнее время уделяется особое

внимание. Помимо соотношения выгод и затрат, альтернативные варианты также отличаются степенью риска и факторами, которые эти риски определяют. Поэтому анализ влияния таких факторов на соотношение выгод и затрат является еще одной сферой внимания СВА. Это о методах оценки конкретного случая.

=====

Интегрированные информационные системы предприятия

Краткий конспект лекций

(SAP R/3)

(Дополнительные раздаточные материалы для студентов по курсу "Интегрированные информационные системы предприятия" Часть 03)

Система SAP R/3, (разработчик, объёмы внедрения, отличительные особенности).

Разработана SAP AG. Головной офис в Германии городе Вальдорф.

Свыше 32 000 сотрудников более чем в 50 странах мира обеспечивают высокий уровень обслуживания ПО и поддержки пользователей.

SAP AG лидер на рынке ERP систем и занимает 36% в мире и 40% в России. SAP R/3 является основным продуктом данной фирмы, который последовательно поддерживается и развивается. Над созданием трудились 26 000 человек.

Система появилась на рынке в 1992 году, в настоящее время в мире более 20 000 предприятий различной мощности используют данную систему. В их числе такие лидеры как IBM, Microsoft, Mercedes, American Airline.

В СНГ и в том числе в России SAP AG работает с 92 года. За последние годы SAP AG инвестировала в создание и расширение в России своей инфраструктуры значительные средства. Инсталлировано более 100 систем. Это около 100 000 пользователей. В России она внедрена на следующих предприятиях:

1. Сургутнефтегаз
2. Свердловскэнерго
3. Сыктывкарский металлургический комплекс
4. Челябинская связьинформ

5. РЖД
6. Мечел
7. РАО ЕЭС

Характерные особенности R/3:

1. Гибкость
R/3 обладает возможностью быстрого реагирования на происходящие изменения. Она обеспечивает возможность гибкого функционирования, как в ежедневной деятельности, так и при долгосрочном планировании стратегии предприятий.
2. Обширность
R/3 позволяет всевозможным организациям, оптимизировать всевозможные хозяйственные процессы.
3. Открытость
В пользу открытости системы приведем следующие аргументы. Концепция R/3 предполагает ее комплексное применения, но возможен и модульный принцип применения. R/3 доступна для поэтапного расширения и легко приводится в соответствии со специфическими требованиями предприятия. Система совместима с прикладными программным обеспечением пользователя, а также с внешними решениями и продуктами других разработчиков. Поддержку функционирования R/3 обеспечивает специальный сервисный центр услугами которого можно воспользоваться в любое время и в любом месте. Система поставляется с исходными текстами программ и имеет встроенную, развитую систему разработки.
4. Интегрированность
Независимо от специализации различных сегментов предприятия система R/3 позволяет интегрировать сферу сбыта, планирование потребности в материалах, управление складами, финансовую бухгалтерию, управление персоналом, единый поток последовательной обработки процессов. С помощью интегрированных методов управления потоком операций происходит объединение специфических рабочих циклов предприятия с процессами системы R/3. R/3 не знает ни организационных, ни географический границ, что позволяет своевременно обеспечивать любого сотрудника на его рабочем месте необходимыми данными и документацией. Благодаря возможностям системы происходит органичная интеграция головных офисов предприятия, производственных точек, сбытовых филиалов, дочерних компаний в единую сеть взаимосвязанной обработки процесса.

5. Имеет глобальны возможности

Система R/3 имеет информационно технические решения позволяющие выйти за рамки предприятия. Так например с помощью приложений системы процессы предприятий могут объединятся с процессами клиентов в глобальную логистическую цепочку охватывающую весь хозяйственный цикл от закупки сырья и материалов до рынка сбыта. Приложения R/3 позволяют интегрировать банки а также других деловых партнеров в систему глобальной коммуникации.

Модули SAP R/3 и их назначение

SAP R/3 имеет модульную структуру. Основные модули следующие:

1. FI – реализует управление финансами.
2. CO – controlling (обеспечивает работу экономиста).
3. MM – управление материальными потоками.
4. SD – продажа, отгрузка, фактурирование (модуль сбыта).
5. AN – планирование, контроль основных средств и управление ими.
6. TM – техническое обслуживание и ремонт оборудования.
7. PS – планирование и управление проектами.
8. HR – реализует управление персоналом.
9. EIS – реализует контроль со стороны руководства предприятия.

Модуль FI

Является центральным модулем в SAP R/3.

Здесь собираются все релевантные для бухгалтерии данные, для международной отчетности. Внедрение этого модуля на предприятии дает возможность централизованно управлять финансовыми ресурсами, повысить оперативность управления, существенно сократив срок подготовки финансовой отчетности.

С его помощью решаются следующие задачи (далеко не все но основные):

1. Ведение главной книги, что позволяет осуществлять централизованный оперативный контроль состояния сальдо (остатки в данный момент на счетах), оборотов позиций счетов главной книги.

2. Ведение операций с кредиторами, то есть ведение основных записей поставщиков, выполнение проводок документов, отображение проводок и баланса, выполнение расчетов.
3. Ведение операций с дебиторами, то есть ведение основных записей клиентов, выполнение проводок документов, отображение проводок и баланса, платежи итд.
4. Выполнение операций по закрытию, то есть закрытие месяца квартала, года во внешнем учете и отчетности. Если закрыт период то открыть его уже нельзя.
5. Управление бюджетом, то есть составление бюджета всех поступлений и расходов финансовых средств по отдельным сферам ответственности, предотвращение перерасходов бюджета, планирование бюджета, формирование отчетов об исполнении бюджета.
6. Оперативная подготовка и анализ баланса, отчета о движении денежных средств, подготовка налоговой декларации по подразделениям и в целом по предприятию.

Следует отметить, что благодаря одноразовому вводу данных, формированию автоматических бухгалтерских проводок, а также автоматическому расчету НДС, скидок, акцизов и т.п., значительно сокращается объем ввода данных в бухгалтериях.

Модуль СО

Предназначен для решения блока экономических вопросов, при этом используются данные поступающие из других модулей.

С помощью модуля СО решаются следующие задачи:

1. Планирование и учет затрат по отдельным структурным единицам предприятия, местам возникновения затрат (МВЗ), по любой сфере ответственности и по предприятию в целом в режиме реального времени с использованием различных методов учета и планирования затрат, при этом решается задача минимизации затрат. Косвенные затраты (электрическая и тепловая энергия) автоматически распределяется по МВЗ.
2. Модуль позволяет дать оценку доходности отдельных видов деятельности.
3. Позволяет формировать плановую и фактическую себестоимость отдельных видов продукции.
4. Позволяет формировать бизнес-план предприятия и другую необходимую отчетность в интерактивном режиме в любое время, в том числе отчет о прибылях и убытках за любой период времени.

В целом модуль СО обеспечивает руководству предприятия условия для быстрой выработки качественных управленческих решений и для оперативного реагирования на изменения условий рынка.

Модуль ММ

Поддерживает бизнес-процессы связанные с управлением материальными потоками. Его функции оптимизируют все процессы закупок, управляют запасами и складским хозяйством, предоставляют всевозможную отчетность в рамках решаемых задач.

Модуль позволяет отслеживать в реальном масштабе времени движение материалов, так как данные поступают в систему именно в реальном масштабе времени, их вводят в базу данных со своих рабочих мест:

1. Инженеры по снабжению, при формированию заказов на поставку, долгосрочных договоров с поставщиками.
2. Бухгалтеры материальных групп, при обработки счетов-фактур по поступлению материалов и оформлению документов на реализацию материалов.
3. Кладовщики предприятий, при оприходовании материалов, перемещения их на другие склады, при списании материалов в производство.

При проведении этих операций автоматически в системе формируется бухгалтерская проводка, то есть осуществляется интеграция с модулем FI.

Задачи решаемые модулем ММ:

1. Планирование потребности в материалах
2. Формирование заказа на поставку
3. Закупка материалов
4. Поступление материалов на склад
5. Перемещение материалов на складах
6. Резервирование и отпуск материалов в производство
7. Оценка запасов материалов
8. Проведение инвентаризаций и переоценок
9. Авторизация поставщиков
10. Формирование отчетов по движению материалов

Функциональность модуля ММ в конечном счете способствует уменьшению транспортно-заготовительных расходов снижению запасов материальных ресурсов.

Модуль SD

Поддерживает бизнес-процессы связанные с продажей и отгрузкой.

Системы организации сбыта в R3 ориентирована на автоматизацию рутинных операций на этапах обработки данных в процессе продажи, отгрузки, и фактурирования заказа. Она является развитым инструментом поддержки маркетинга и обеспечивает консолидированный учет материально-денежных потоков в области сбыта.

Модуль позволяет:

1. Ввести информацию о потенциальных клиентах, о постоянных клиентах, о конкурентах и конкурирующей продукции.
2. Отметить тенденции в рыночной ситуации и спланировать адекватные мероприятия.
3. Значительно сократить время необходимое для оформления заказа.
4. Проверяет лимит кредита заказчика и в случае необходимости блокирует заказ.
5. При регистрации заказа проводится контроль наличия заказа на складе.
6. Заказчику предоставляется обоснованная информации о сроке поставки товара.
7. Планируется отгрузка товара.
8. Автоматически составляются все подлежащие оплате счета-фактуры.

Выручка полученная от продажи и дебетовая задолженность автоматически отражается в бухгалтерии в модуле FI и CO.

Модуль AM

Поддерживает бизнес-процессы связанные с планированием, контролем основных средств на предприятии и управлением ними. Он обеспечивает оптимальную поддержку во время всего цикла функционирования имущества. При помощи системы классов основных средств возможно создание иерархической классификации имущества с определением любого количества правил оценки стоимости.

Модуль AM предоставляет возможность оперативного наблюдения за калькуляционным и любым иным движением стоимости основных средств согласно законодательству во время всего цикла функционирования имущества.

Модуль ТМ (тора)

При помощи этого модуля можно автоматизировать процесс технического обслуживания и ремонта на предприятии.

Модуль решает следующие задачи:

1. Ведение истории ремонта и технического обслуживания оборудования.
2. Планирование графика ремонта, состава ремонтных работ, затрат на ремонт.
3. Осуществляет контроль за фактическим исполнением ремонта.

В конечном счете, функциональность модуля ТМ обеспечивает постоянную высокую степень готовности оборудования на предприятии.

Модуль PS

Он объединяет все стороны работы по отдельному объекту. Предоставляет задействованным в проекте подразделениям необходимую для них информацию.

При планировании проекта возможно применение графического интерфейса, являющегося удобным средством в создании структурных планов проектов, сетевых графиков или диаграмм календарного планирования.

Благодаря полной интеграции с другими модулями R3 модуль PS создает заявки и резервирует необходимый материал исходя из запланированных для реализации проекта финансовых средств (рабочие силы, материалы).

Модуль контролирует допущенный к использованию бюджет проекта, проверяет и автоматически следит за наличием требуемых ресурсов, что позволяет своевременно принимать меры при их нехватке.

Модуль HR

Модуль обеспечивает оптимальную поддержку всех связанных с персоналом задач предприятия и его административных отделов для ведения данных по сотрудникам. Предоставлены оптимально настроенные функции быстрого и индивидуального ввода и неограниченная возможность поддержки истории изменений.

Применение модуля позволяет объединить в единую интегрированную систему процессы регистрации оценки и обработки данных рабочего времени. Модуль ведет учет всех законодательных и тарифно-договорных положений, индивидуальных внутрипроизводственных соглашений.

Модуль поддерживает все формы и методы расчеты заработной платы с различными дополнениям (управления ссудами, займами, командировочными расходами).

Организационно штатное планирование персонала на основе организационной структуры предприятия облегчает процесс набора новых сотрудников, управление мероприятиями по повышению квалификации, прогнозирование использования персонала и расходов по его содержанию.

Модуль EIS

Обеспечивает контроль со стороны руководства предприятия. Предназначен для отображения результатов деятельности предприятия в компактном и удобном для руководителя предприятия виде. Оперативного отслеживания экономической ситуации на основе системы показателей. При этом, для показателя могут быть установлены нормативные значения, которые представляют собой верхние и нижние допустимые значения показателя.

Например, для показателя стоимость «материальных запасов» не должен быть превышен норматив (верхний лимит) но может существовать нормативный страховой запас (нижний лимит). О выходе значения показателя за границы допустимых значений сигнализирует изменение цвета показателя. В процессе анализа экономической ситуации могут быть выданы указания соответствующим работникам по системе электронной почты SAP R/3.

Экономическая эффективность внедрения ERP-систем

Прежде всего, необходимо отметить, что только правильно спроектированная и настроенная ERP-система помогает сделать бизнес более управляемым и прозрачным.

Экономическая эффективность определяется реальным сокращением всех видов экономических потерь в результате внедрения ERP-систем.

Достижение же экономической эффективности ERP-системы чрезвычайно сложная задача.

Например, для того, чтобы практически добиться сквозного планирования материальных ресурсов, необходима четкая согласованная работа в системе большинства подразделений предприятия. То есть в реальном масштабе времени должны фиксироваться достоверные данные об отгрузке готовой

продукции в разрезе заказов клиентов, о выработке и движении готовой продукции, отходах и браках в разрезе производственных заказов, о получении и движения материальных ценностей по складам предприятия. Но это крайне сложная организационная задача.

Но если эту задачу, как и целый ряд других задач управления не решить, то ERP-система в лучшем случае будет играть роль дорогостоящего бухгалтерского приложения.

Факторами, значительно влияющими на эффективность ERP-системы, являются:

1. Возможности в управлении денежными средствами, дебиторской и кредиторской задолженностями. Они позволяют оптимизировать кредиторскую задолженность и снизить дебиторскую.
2. ERP-система позволяет осуществить жесткий контроль платежей, т.к. все платежи осуществляются только на основании зарегистрированных в системе платежных документов и договорных обязательств. Таким образом, ERP-система повышает платежную дисциплину, в том числе ликвидируются просроченные авансовые платежи и выполняются лимиты на выплату авансов.
3. ERP-система предоставляет широкие возможности при решении задач управления затратами. Например бюджетное планирование затрат, оперативный учет и контроль затрат на основе нормативных и бюджетных значений. Все это приводит к снижению затрат.
4. Значительный экономический эффект ERP-система дает за счет возможности планирования производства, материальных ресурсов, мощностей.

Необходимо сказать, что использование ERP-системы эффективно лишь в случае комплексного решения задач управления, причем на всех уровнях менеджмента. Система будет мало эффективна, если для среднего и нижнего уровня менеджмента предприятия она будет только дополнительной нагрузкой, а не инструментом для принятия решения

Статистика показывает, что на западе однозначно успешными считаются менее 50% процентов внедрения ERP-систем. Достоверных сведений по ситуации в России нет.

Интересные данные

Согласно исследованию экономической эффективности проектов по внедрению ERP-систем, проведенному компанией Meta Group на основе внедрения ERP-систем в 90 крупнейших мировых компаниях, средние

расходы на внедрение и поддержку в течение двух лет составили в среднем 15 миллионов долларов. Расходы варьировались от 400 000 тысяч долларов до 300 миллионов долларов в зависимости от размера компании, но как оказалось показатель затрат на внедрение и двухлетнюю эксплуатацию в расчете на одного пользователя не зависел от размера компании и выбранного решения и составлял около 53 тысяч долларов.

Статистика также показывает, что для получения экономического эффекта требуется от восьми месяцев до двух с половиной лет после запуска системы в эксплуатацию.

Эффект может быть существенен:

1. Рост производительности на 15-25%
2. Снижение складских запасов на 10-20%
3. Сокращения сроков выполнения заказов на 20-50%

Однако добиться такого эффекта не просто.

Требования предъявляемые к инфраструктуре ERP-систем

1. Высокие показатели надежности и отказоустойчивости, гарантирующие достижение непрерывности функционирования процессов сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных, а также обслуживания пользователей ERP-системы.
2. Достаточные, но не чрезмерные по объему и производительности вычислительные, информационные и коммуникационные ресурсы на каждом этапе внедрения корпоративной системы.
3. Возможность наращивания вычислительных, информационных и коммуникационных ресурсов, а также масштабирования ERP-системы в рамках, применяемых аппаратно-программных средств с полным сохранением ранее сделанных финансовых инвестиций.
4. Гарантированное обеспечение сохранности и целостности данных, защита данных от несанкционированного доступа.
5. Соответствие применяемых аппаратно-программных средств современным стандартам.
6. Наличие развитых средств управления оборудованием и сетью передачи данных.
7. Унификация применяемых аппаратно-программных средств, в рамках единой технической политики корпорации.
8. Использование сертифицированных аппаратно-программных средств.

Состав центрального вычислительный комплекса для эксплуатации SAP R/3. Серверы приложений и баз данных

В состав центрального вычислительного комплекса должны входить следующие основные функциональные подсистемы:

1. Серверы приложений и баз данных.
2. Дисковые хранилища корпоративных данных.
3. Системы резервного копирования, восстановления и архивирования данных.

Серверы приложений и баз данных.

Для реализации сервера критичных приложений крупной промышленной системы на основе SAP R/3 наиболее надежными и апробированными в мировой практике являются серверы с RISC архитектурой и операционными системами семейства UNIX (Solaris, AIX). RISC – тип архитектуры микропроцессора позволяющий ускорить обработку за счет использования относительно небольшого набора инструкций. Ограничивая число инструкции встроенных в микропроцессор архитектура позволяет оптимизировать каждую из них так, чтобы они выполнялись за один такт. Для применения на RISC серверах в операционной среде UNIX наиболее мощным надежным и масштабируемым решением по реализации сервера баз данных является СУБД Oracle. Для реализации серверов баз данных и ERP приложений может быть выбрана аппаратно программная платформа SUN Microsystems. Серверы SUN Microsystems в основном использует Sparc процессоры имеющие риск архитектуру. Масштабируемая процессорная архитектура компании SUN Microsystems SPARC является наиболее распространенной RISC архитектурой. Sun выпускает полный спектр серверных решений: это и мощные вычислительные системы и недорогие вычислительные ресурсы.