



Прежде чем говорить непосредственно о корпоративных информационных системах, нужно сказать об их основе – ИС. Существует множество определений информационной системы (ИС), и каждое из них включает в себя перечисление составных частей ИС. Однако дадим развернутое определение данного понятия:

Информационная система – это взаимосвязанная совокупность информации, программных и технических средств, персонала, информационных технологий и менеджмента для решения определенного перечня функциональных задач с целью информационной поддержки пользователей.

Как мы видим, ключевым словом в этом определении является информация.

Информация – это сведения об окружающем мире, которые уменьшают имеющуюся степень неопределенности, неполноты знаний, отчужденные от их создателя и ставшие сообщениями, которые можно воспроизводить разными способами.

Но в определении ИС важно следующее:

- информация – это не любые сведения; она несет в себе нечто новое, уменьшающее имеющую неопределенность;
- информация существует вне ее создателя, это отчужденное от ее создателя знание; знание – это отражение действительности в мышлении человека;
- информация становится сообщением, так как она выражена на определенном языке в виде знаков;
- сообщение может быть записано на материальном носителе;
- сообщение доступно для воспроизведения без участия автора;
- информация передается в каналы общественной коммуникации.

Информация в информационных системах – это документы, представляющие собой входную информацию, поступающую от различных источников на бумажном и магнитном носителе; это компьютерные базы данных, и, наконец, выходная информация, предоставляемая пользователям ИС.

Программные и технические средства служат для преобразования входной и хранящейся в базе данных информации в выходную. В технологических процессах этого преобразования принимает участие персонал ИС (операторы, программисты, сетевые администраторы, информатики- экономисты и т.д.)

Информационная система является сложной структурой, содержащей большое количество элементов и связей между ними, и нуждается в соответствующем менеджменте – информационном.

Круг функциональных задач, возлагаемых на ИС, расширялся по мере развития информационных технологий (ИТ), позволяющих изменять предназначение ИС.

В ИС можно выделить следующие процессы преобразования информации, составляющие замкнутый контур информационного обмена между субъектом и объектом управления:

Получение информации.

Состоит в выборке определенной информации из окружающего мира с помощью датчиков ил человека и занесения этой информации на носители. Процесс получения информации – это ее содержательное преобразование, создание новой информации.

Сбор информации.

Предназначен для перенесения информации из мест возникновения в центр обработки. Сопровождается преобразованием формы представления и изменением пространственных координат при перемещении.

Хранение информации.

Так как существует временной лаг между поступлением информации в центр обработки и самой обработки, то информация должна храниться. Процесс хранения сопровождается преобразованием временной координаты информации.

Вычислительная обработка

-это центральный процесс, направленный на получение результатов, выдаваемых пользователю. Вычислительная обработка сопровождает процессы получения, сбора и хранения информации.

Выдача информации.

Предполагает вывод результатов решения задачи из оперативной памяти, возможное использование промежуточного носителя информации, ее передачу конечному пользователю и преобразование ее в человекочитаемую форму.

Преобразование выходной информации в управляющие воздействия, включая принятие управленческих решений. Процессы сбора и выдачи информации включает в себя ее передачу.

ИС подразделяются по ряду признаков. К числу основных признаков классификации информационных систем относятся следующие:

- структура информации, которую обрабатывает ИС

(относятся документальные, фактографические ИС);

- уровень применения

(федеральные, региональные, муниципальные, отраслевые, предприятия, подразделения, рабочего места ИС);

- сфера применения

(экономические, социальные, статистические, юридические, и т.д.);

- вид деятельности, которую обслуживает ИС

(менеджмент, научные исследования, управление и т.п.);

- характер территориального размещения узлов обработки информации относительно источников и пользователей информации.

(централизованные, распределенные ИС).

В состав ИС входят функциональная и обеспечивающая части. Основой ИС является база данных, которую можно назвать информационной моделью предметной области. В ней присутствует информация об объектах предметной области в виде перечня атрибутов и связей между объектами.

Программно-технический комплекс – это подсистемы программного и технического обеспечения ИС, предназначенного для решения функциональных задач и управления базой данных. Программное обеспечение является ведущим в программно-техническом комплексе, т.к. оно выдвигает требования к

конфигурации технических средств.

Функциональная часть системы – это совокупность задач предметной области, которые способна решать ИС в интересах информационной поддержки пользователей.

Предметная область и функциональные задачи ИС.

Предметная область – это область деятельности пользователей ИС. Не все ее задачи могут быть автоматизированы. Автоматизация предполагает формализованную постановку и решение задачи. В то же время целый ряд задач не поддается формализации. Выходом из этого положения является использование диалогового решения задачи, в котором формализуемая часть передается машине, а неформализуемая – пользователю.

Функциональная задача – часть автоматизированной функции управления, характеризуемая конечным результатом в конкретной форме.

Описание постановки задачи предусматривает следующее:

- Содержательное описание задачи. ( ее сущность, цели и т.п.)
- Составление информационно-технологической схемы решения задачи с выделением этапов решения и соответствующей входной и выходной информации.
- Описание входной информации ( первичные документы, файлы базы данных)
- Описание выходной информации ( отчеты, справки)
- Написание алгоритма решения задачи в виде последовательности формул или блок-схемы.
- Описание порядка работы пользователя с выходной информацией для принятия решений.
- Составление принципиальной диалоговой модели.

## **Понятие КИС**

Разработкой, внедрением, сопровождением и эксплуатацией корпоративных информационных систем занимаются специалисты по информационным технологиям (ИТ).

Информационные технологии являются очень широким понятием, поскольку они определяют методы и средства создания, сбора, регистрации, передачи, обработки, хранения и выдачи информации в информационных системах.

Как видно из приведенного определения, информационные технологии включают в себя алгоритмические проблемы (как делать), а также технические средства и программное обеспечение (при помощи чего делать) всех этапов работы с информацией. Это очень широкий круг вопросов для изучения и для применения. Даже изучение ограниченного круга вопросов информационных технологий, связанного с КИС, представляет собой сложную задачу. Это связано с тем, изучение КИС включает не только технические и программные средства, но предметную область, обслуживаемую КИС, т.е. хозяйственную деятельность предприятия.

**ERP-система** (англ. EnterpriseResourcePlanningSystem — Система планирования ресурсов предприятия) — корпоративная информационная система (КИС), предназначенная для автоматизации учёта и управления. Как правило, ERP-системы строятся по модульному принципу, и в той или иной степени охватывают все ключевые процессы деятельности компании.

Но помимо этого есть одно замечание. Комплексная автоматизация бизнес процессов предприятия на базе современной аппаратной и программной поддержки может называться по-разному. В настоящее время наряду с названием Корпоративные информационные системы (КИС) употребляются, например, следующие названия:

- Автоматизированные системы управления (АСУ);
- Интегрированные системы управления (ИСУ);
- Интегрированные информационные системы (ИИС);
- Информационные системы управления предприятием (ИСУП).

В общем виде можно дать некоторые основные признаки корпоративной информационной системы:

#### 1. Интегрированность.

В первом признаке и скрыты все функциональные признаки конкретной корпоративной информационной системы конкретной компании, они строго

индивидуальны для каждой компании. Например, для одной компании корпоративная информационная система должна иметь класс не ниже ERP, а для другой – система такого класса совершенно не оптимальна, и только увеличит издержки. А если копнуть глубже, то и в понятие ERP (а уж тем более ERP II) разные компании, исходя из своих потребностей, могут вкладывать разный смысл, разные функции, разные реализации. Общими для всех компаний могут быть только функции бухгалтерского учета и заработной платы, регламентируемые внешним законодательством, все остальные – строго индивидуальны.

## 2. Открытость и масштабируемость.

Корпоративная информационная система - это не совокупность программ автоматизации бизнес-процессов компании (управления производством, ресурсами и компанией), это сквозная интегрированная автоматизированная система, в которой каждому отдельному модулю системы (отвечающему за свой бизнес-процесс) в реальном времени (или близком к реальному) доступна вся необходимая информация, вырабатываемая другими модулями (без дополнительного и, уж тем более, двойного ввода информации).

3. Корпоративная информационная система должна быть открытой для включения дополнительных модулей и расширения системы как по масштабам и функциям, так и по охватываемым территориям.

## Функции ERP систем.

В основе ERP систем лежит принцип создания единого хранилища данных, содержащего всю корпоративную бизнес-информацию и обеспечивающего одновременный доступ к ней любого необходимого количества сотрудников предприятия, наделенных соответствующими полномочиями. Изменение данных производится через функции (функциональные возможности) системы. Итак, основные функции ERP систем:

- ведение конструкторских и технологических спецификаций, определяющих состав производимых изделий, а также материальные ресурсы и операции, необходимые для его изготовления;

формирование планов продаж и производства;

- планирование потребностей в материалах и комплектующих, сроков и объемов поставок для выполнения плана производства продукции;

-управление запасами и закупками: ведение договоров, реализация централизованных закупок, обеспечение учета и оптимизации складских и цеховых запасов;

-планирование производственных мощностей от укрупненного планирования до использования отдельных станков и оборудования;

-оперативное управление финансами, включая составление финансового плана и осуществление контроля его исполнения, финансовый и управленческий учет;

-управления проектами, включая планирование этапов и ресурсов, необходимых для их реализации.

## **Концепция ERP**

Исторически концепция ERP стала развитием более простых концепций MRP (Material Requirement Planning — Планирование материальных потребностей) и MRP II (Manufacturing Resource Planning — Планирование производственных ресурсов). Используемый в ERP-системах программный инструментарий позволяет проводить производственное планирование, моделировать поток заказов и оценивать возможность их реализации в службах и подразделениях предприятия, увязывая его со сбытом.

## **Внедрение**

Классические ERP-системы, в отличие от так называемого «коробочного» программного обеспечения, относятся к категории «тяжелых» программных продуктов, требующих достаточно длительной настройки, для того чтобы начать ими пользоваться. Выбор КИС, приобретение и внедрение, как правило, требуют тщательного планирования в рамках длительного проекта с участием партнерской компании — поставщика или консультанта. Поскольку КИС строятся по модульному принципу, заказчик часто (по крайней мере, на ранней стадии таких проектов) приобретает не полный спектр модулей, а ограниченный их комплект. В ходе внедрения проектная команда, как правило, в течение нескольких месяцев осуществляет настройку поставляемых модулей.

## **Преимущества КИС.**

Без ERP-системы крупный производитель вынужден работать со множеством приложений, которые не способны взаимодействовать между собой. Ниже приводятся задачи, которым нужно взаимодействовать между собой:

- технический дизайн (наилучший способ произвести изделие);
- отслеживание заказов: от принятия до выполнения;
- цикл получения дохода – от накладной до получения наличных;
- управление взаимозависимостью сложных спецификаций материалов
- проверка на соответствие бланков заказов (что было заказано), квитанций о поступлении товаров (что было получено) и затрат (счет-фактура от производителя)
- бухгалтерский учет для всех этих задач, учет доходов, затрат и прибыли на детальном уровне.

Учет изменений, как продукт производили ранее и того, как будут производить теперь. Для управления переходом со старой версии на новую можно использовать как дату начала использования некоторых элементов, так и дату прекращения использования. Часть изменения может быть промаркирована для идентификации номеров версий.

В ERP-системах применяется компьютерная защита как от внешних злоумышленников, таких как промышленные шпионы, так и от внутренних, например, расхитителей. Исказив данные в спецификации материалов преступники могут добавить яды в пищевые продукты или организовать другую диверсию. Меры безопасности ERP-систем обычно позволяют предотвратить такое развитие событий.

## **Недостатки**

Большинство проблем с ERP-системами, возникают у организаций из-за недостаточных вложений в обучение персонала, включая сотрудников, которые участвуют во внедрении и испытании изменений системы, а также в отсутствии политики фирмы, направленной на защиту целостности данных в ERP-системе и правильности их использования.

Ограничения ERP-систем заключаются в следующем:

- Успех внедрения зависит от квалификации и опыта персонала, включая обучение тому, как обеспечивать безошибочную работу системы. Руководство многих компаний сокращает расходы, урезая затраты на обучение. У небольших частных

предприятий часто не хватает на это средств, благодаря чему ERP-системой управляют люди, некомпетентные в общих вопросах управления предприятием, и незнакомые с особенностями используемой ERP-системы.

- Текучесть кадров: новые менеджеры, нанимаемые компанией, недостаточно осведомленные о применяемой ERP-системе, могут предлагать изменения в бизнес-процессах, не согласующиеся с оптимальным использованием выбранной ERP-системы.

- Возможности индивидуальной доработки ограничены. Иногда такая доработка может подразумевать структурные изменения ПО ERP, что обычно не допускается производителем.

- Перепроектирование бизнес-процессов под «промышленный стандарт», поддерживаемый ERP-системой, может привести к потере конкурентоспособности фирмы.

- Установка ERP-систем может быть очень дорогостоящей.

- Производители ERP-систем могут взимать средства за ежегодное продление срока действия лицензии, независимо от размера компании, применяющей ERP-систему или ее прибылей.

- Ответы службы поддержки на вопросы персонала фирмы часто не соответствуют применяемой системе. Опасения по поводу компьютерной безопасности возрастают, например, когда обычному пользователю объясняют, как сходу изменить базу данных, в то время как политика компании требует обязательного аудита всех изменений, для соответствия определенным стандартам.

- ERP-системы часто не обладают гибкостью, и их трудно адаптировать к определенным потокам данных и бизнес-процессам некоторых компаний – этот факт приводится как основная причина неудач их внедрения.

- ERP-системы могут быть сложны в использовании.

- Система может страдать от проблемы «слабого звена», т.е. неэффективность в одном подразделении или одного из партнеров может влиять на других участников.

- Множество взаимосвязанных звеньев нуждается в высокой точности и эффективности работы других приложений. В компании могут выполняться

минимальные нормы, но со временем надежность некоторых приложений снизится за счет неверных данных.

- После установки системы, затраты на переход на другую версию для одного из партнеров могут оказаться слишком высокими (что снижает гибкость и стратегический контроль на корпоративном уровне).
- Стирание границ предприятия может создать проблемы с отчетностью, сферами ответственности и моральным состоянием сотрудников.
- Меры по нераспространению секретной информации между подразделениями могут снизить эффективность программного обеспечения.
- Часто возникают проблемы с совместимостью с устаревшими системами партнеров.
- Система может обладать избыточными функциями, по сравнению с фактическими потребностями заказчика.

Этапы разработки КИС

### **Классический жизненный цикл**

Одной из старейших последовательностей шагов разработки программного обеспечения (ПО) является классический жизненный цикл (Автор Уинстон Ройс, 1970).

Чаще классический жизненный цикл называют КАСКАДНОЙ или ВОДОПАДНОЙ моделью, подчеркивая, что разработка рассматривается как последовательность этапов, причем переход на следующий иерархически нижний этап происходит только после полного завершения работ на текущем этапе и возврата к пройденным этапам не предусматривается. (см. рис. ниже)

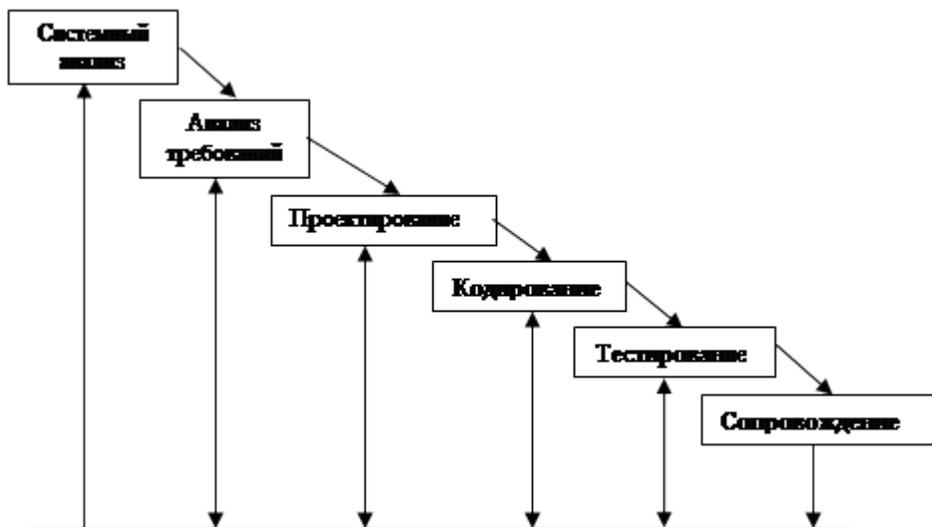


Рис. Классический жизненный цикл разработки ПО

Приведем краткое описание основных этапов. Разработка начинается на системном уровне и проходит через

- анализ,
- проектирование,
- кодирование (реализация),
- тестирование,
- сопровождение

При этом моделируются действия стандартного инженерного цикла.

Системный анализ определяет роль каждого элемента в компьютерной системе, взаимодействие элементов друг с другом.

Анализ начинается с определения требований и назначения подмножества этих требований программному элементу.

На этом этапе начинается решение задачи планирования проекта ПО.

В ходе планирования проекта определяются:

- объем проектных работ,

- риск проектных работ,
- необходимые трудозатраты,
- формируются рабочие задачи,
- формируется план-график работ.

Анализ требований, относящийся к программному элементу, т.е. к ПО, уточняет и детализирует:

- функции ПО,
- характеристики ПО,
- интерфейс ПО.

Все определения документируются в спецификации анализа.

Проектирование создает представления:

- архитектуры ПО,
- модульной структуры ПО,
- алгоритмической структуры ПО,
- структуры данных,
- входного и выходного интерфейса (входных и выходных форм данных).

Кодирование (реализация) состоит в переводе результатов проектирования в текст на языке программирования.

Тестирование – это выполнение программы для выявления дефектов в функциях, логике и форме реализации программного продукта.

Сопровождение – это внесение изменений в эксплуатируемое ПО. Цели изменений:

- исправление ошибок,
- адаптация к изменениям внешней для ПО среды,
- усовершенствование ПО по требованию заказчика.

Сопровождение ПО состоит в повторном применении каждого из предшествующих шагов (этапов) жизненного цикла, т.е. системного анализа, анализа требований, проектирования и т. д., к существующей программе, но не разработке новой программы.

Каждая стадия (этап) завершается выпуском полного комплекта документации, достаточной для того, чтобы разработка могла быть продолжена другой командой разработчиков.

Достоинствами классического жизненного цикла являются:

- получение плана и временного графика по всем этапам проекта,
- упорядочение хода разработки.

К недостаткам классического жизненного цикла относятся:

- частое отклонение реальных проектов от стандартной последовательности шагов,
- основанность цикла на точной формулировке исходных требований к ПО, тогда как реально в начале проекта требования заказчика определены лишь частично,
- доступность результатов проекта заказчику лишь в конце работы.

## ЭВОЛЮЦИЯ КИС

В ходе эволюции систем автоматизации управления предприятиями можно выделить четыре основных исторически сложившихся класса КИС, соотношение между которыми в самом общем виде представлено на рисунке 1.

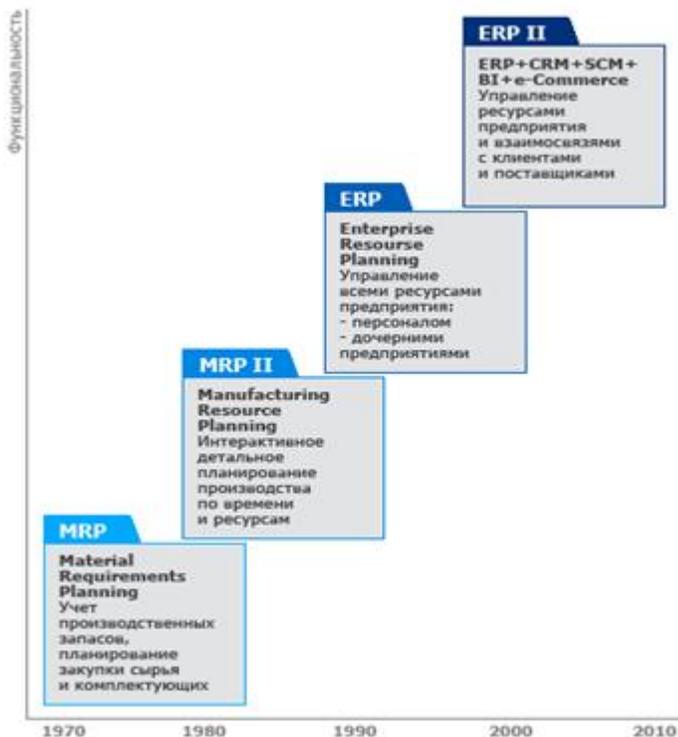


Рис.1 Основные исторически сложившиеся классы систем управления предприятиями

## Системы MRP

Системы MRP (Material Requirements Planning) – это системы планирования требований на материалы, позволяющие оптимально загружать производственные мощности, и при этом закупать именно столько материалов и сырья, сколько необходимо для выполнения текущего плана заказов и именно столько, сколько возможно обработать за соответствующий цикл производства.

## Системы MRP II

Системы MRP II (Manufacturing Resource Planning) – это системы планирования производственных ресурсов. Основная цель - учитывать и анализировать все коммерческие и производственные события в производстве: всё то, что происходит в данный момент и всё то, что запланировано на будущее. Как только в производстве допущен брак, как только изменена программа производства, как только в производстве утверждены новые технологические требования, 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.

Идеология системы ориентирована не “что-то производить и стараться потом продать”, а “стараться производить, то, что продается”. Маркетинг и планирование продаж непосредственно связаны с планированием производства.

Суть концепции MRP II состоит в том, что планирование производства строится на основе некоторого циклического алгоритма, представленного на рисунке 2.

На этапе бизнес планирования определяется миссия компании: её ниша на рынке, оценка и определение прибылей, финансовые ресурсы. Фактически, определяется, что компания собирается произвести и продать, и оценивает, какое количество средств необходимо инвестировать в разработку и развитие продукта, чтобы выйти на планируемый уровень прибыли. Выходом является бизнес-план.

На этапе планирования спроса формируется оценка объема и динамики продаж, чтобы был выполнен установленный бизнес-план.

Планирование продаж и производства преобразует бизнес-план и план спроса в планы продаж основных видов продукции (как правило, от 5-ти до 10-ти). Далее план продаж по видам продукции преобразуется в объёмный или объёмно-календарный план производства видов продукции. Для каждого вида изделия составляется своя собственная программа производства. Совокупность производственных программ для всех видов выпускаемых изделий, представляет собой производственный план предприятия в целом.



Рис. 2 Алгоритм производственного планирования по стандарту MRP II

После этого этапа производится оценка, выполним ли полученный план, и если нет, то осуществляется возврат на начальный этап и планирование начинается заново. Формирование плана-графика выпуска продукции преобразует план производства в график выпуска продукции, представляющий собой среднесрочный объёмно-календарный план, задающий количества конкретных изделий (или партий) со сроками их изготовления.

В планировании потребностей в материальных ресурсах определяются в количественном выражении и по срокам потребности в материальных ресурсах, необходимых для обеспечения графика выпуска продукции. Входными данными являются спецификации изделий (состав и количественные характеристики комплектующих конкретного изделия) и размер текущих материальных запасов. А результатом работы является расписание закупки и/или внутреннего производства всех необходимых материалов и комплектующих.

В планировании потребностей в мощностях план производства преобразуется в конечные единицы загрузки рабочих мощностей (станков, рабочих, лабораторий и т.д.). Входными данными являются маршрутизация выпускаемых изделий и текущие заказы.

После этого этапа производится оценка, осуществим ли производственный план, и если нет, то осуществляется возврат на формирование план-графика выпуска продукции или на более поздние этапы алгоритма и планирование начинается заново.

Управление заказами клиентов выполняет сопоставление реальных потребностей клиентов с планами выпуска продукции.

В управлении на уровне производственного цеха формируются оперативные планы-графики длительностью от нескольких дней до месяца.

При оценке исполнения, по сути, оценивается реальное исполнение всех вышеперечисленных планов с тем, чтобы внести корректировки во все предыдущие циклы планирования. При этом можно обсуждать и решать возникающие проблемы с поставщиками комплектующих материалов, дилерами и партнерами, изменять отдельные планы, оказавшиеся невыполнимыми и подлежащие пересмотру.

С каждого из трёх последних этапов можно вернуться к любому из этапов планирования производственного процесса.

**Стандарт APICS на системы класса MRP II содержит описание 16 групп функций** (функциональных блоков) системы:

- Sales and Operation Planning (Планирование продаж и производства).
- Demand Management (Управление спросом).
- Master Production Scheduling (Составление плана производства).
- Material Requirements Planning (Планирование материальных потребностей).
- Bill of Materials (Спецификации продуктов).
- Inventory Transaction Subsystem (Управление складом).
- Scheduled Receipts Subsystem (Плановые поставки).

- Shop Floor Control (Управление на уровне производственного цеха).
- Capacity Requirements Planning (Планирование потребностей в мощностях).
- Input/output control (Контроль входа/выхода).
- Purchasing (Материально-техническое снабжение).
- Distribution Resource Planning (Планирование ресурсов распределения).
- Tooling Planning and Control (Планирование и управление инструментарием).
- Financial Planning (Управление финансами).
- Simulation (Моделирование).
- Performance Measurement (Оценка результатов деятельности).

Следующий этап развития КИС представлен **системами ERP** (Enterprise Resources Planning) – это системы комплексного планирования ресурсов предприятия. Если системы MRP II используются для планирования исключительно ресурсов производства, то системы ERP занимаются планированием всех ресурсов предприятия (управление персоналом, заказами, финансами и т.д.). В рамках концепции ERP возможно управление корпорацией (и не только промышленной). Для этого реализовано управление дочерними предприятиями. Возможности, заложенные в стандарте MRP II, были распространены на предприятия, работающие в различных областях деятельности. Это представлено на рисунке 3.

По сравнению с системами MRP II в системах ERP появились развитые средства управления финансами и персоналом, развитые средства поддержки принятия решений, средства конфигурирования и интеграции с приложениями других типов. В системах ERP появились механизмы управления, предназначенные не только для компаний, функционирующих в одной стране, но и для транснациональных корпораций, включая поддержку нескольких часовых поясов, языков, валют, систем бухгалтерского учета и отчетности.



Рис.3 Развитие концепции ERP из стандарта MRP II

Предложенная в 2000 году аналитиками Gartner Group концепция **систем ERP II** в своей основе содержит идею выхода за рамки задач по оптимизации и автоматизации процессов внутри предприятия, присущих концепции ERP. Новая парадигма предполагает более глубокую и богатую модель взаимодействия между компаниями. Позволяет предприятию "разделять" свою информацию и на этой основе сотрудничать с другими компаниями в рамках совместной коммерции.

Используемые в составе ERP II средства электронного бизнеса являются своего рода "клеем", объединяющим предприятия в глобальной экономике. Концепция ERP II позволяет работать в рамках электронного бизнес сообщества.

Общая схема систем ERP II представлена на рисунке 4. Системы ERP II вобрала в себя и объединили все основные выделенные к этому моменту типы корпоративных приложений:

- систему планирования ресурсов предприятия ERP в прежнем понимании этого термина,
- систему управления взаимоотношениями с клиентами CRM (Customer Relation Management),

- систему управления цепочками поставок SCM (Supply Chain Management),
- средства аналитики и поддержки принятия решений BI (Business Intelligence),
- систему управления данными IMS (Information Management System) для интеграции всех компонентов,
- средства электронной коммерции и взаимодействия через Интернет e-commerce.

На схеме, представленной на рисунке 4, изображения отдельных элементов частично накладываются друг на друга. Это связано с тем, что функции отдельных систем частично пересекаются.