

# ERP-СИСТЕМЫ

## ERP-СИСТЕМЫ

- ERP-системы (ERP - Enterprise Resources Planning: планирование ресурсов промышленного предприятия) появились в результате эволюции MRP-II-систем. Отличие данных систем видно уже из названия: с одной стороны, планирование ресурсов производства (MRP-II), с другой - планирование ресурсов промышленного предприятия/корпорации (ERP).
- "Стопроцентных" ERP-систем мало: всего несколько продуктов. Это действительно системы высокого уровня с точки зрения функциональных возможностей и, соответственно, привнесенного интеллекта со стороны многочисленных разработчиков. ERP-системы позволяют осуществлять планирование и управление бизнесом по различным направлениям деятельности как отдельного предприятия, так и многопрофильной корпорации. Их не надо смешивать с системами, выполняющими отдельные функции многоаспектного управления некоей структурой. Внедрение MRP-II и ERP-систем, как правило, сопряжено с изменением и дополнением процессов деятельности, пересмотром и коррекцией принципов управления. Соответственно, они не очень пока распространены.



# ERP-СИСТЕМЫ

- Стандарты MRP-ERP развивались эволюционно. С целью оптимального управления производством в середине 60-х годов APICS сформулировало принципы управления материальными запасами предприятия. Эти принципы легли в основу концепции MRP (Material Requirement Planning - планирования материальных потребностей), основными положениями которой являются:
  - производственная деятельность описывается как поток взаимосвязанных заказов
  - при выполнении заказов учитываются ограничения ресурсов
  - обеспечивается минимизация производственных циклов и запасов
  - заказы снабжения и производства формируются на основе заказов реализации и производственных графиков
  - движение заказов увязывается с экономическими показателями
  - выполнение заказа завершается к тому моменту, когда он необходим.
- Кроме того, 60-е годы ознаменовались и тем, что вычислительные средства стали завоевывать широкую популярность и, одновременно с этим, становились все более доступными для пользователей. Таким образом, развитие вычислительных средств и наличие концепции привело к тому, что в 70-х годах стали появляться первые автоматизированные системы, реализующие MRP-концепцию.



# ERP-СИСТЕМЫ

- Данные системы "умели" решать задачу расчета параметров и планирования потребностей в материальных ресурсах для производственной программы фирмы, как правило, в сборочном производстве.
- Входными данными MRP-системы являются показатели плана производства готовой продукции на период, спецификации (ВМ и СИ) производимой продукции, существующие запасы и т.д.. Выходными данными MRP-системы являются графики заказов на закупку материалов и комплектующих и графики заказов на производство компонентов, необходимых для изготовления готовой продукции.
- Методика MRP декларирует, какие процессы учета и управления должны быть реализованы на предприятии, в какой последовательности они должны выполняться и содержит рекомендации о том, как они должны выполняться.
- В дальнейшем, развитие концепции MRP шло по пути расширения функциональных возможностей предприятия в сторону более полного удовлетворения потребностей клиентов и снижения производственных издержек. Это привело к тому, что в конце 70-х годов концепция MRP была дополнена положениями о формировании производственной программы в масштабах всего предприятия и контроля ее выполнения на уровне подразделений (Closed Loop MRP или, другими словами, воспроизведение замкнутого цикла в MRP-системах).



# ERP-СИСТЕМЫ

- Затем появилась концепция MRPII (планирование производственных ресурсов - Manufacturing Resource Planning), основная суть которой сводится к тому, что прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляется по всему циклу, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой товара потребителю.
- MRPII (Manufacturing Resource Planning) - "Планирование производственных ресурсов" представляет собой методологию, направленную на эффективное управление всеми ресурсами производственного предприятия. В общем случае она обеспечивает решение задач планирования деятельности предприятия в натуральных единицах, финансовое планирование в денежном выражении.. Эта методология представляет собой набор проверенных на практике разумных принципов, моделей и процедур управления и контроля, выполнение которых должно способствовать улучшению показателей экономической деятельности предприятия.



# ERP-СИСТЕМЫ

- Стандарт APICS на системы класса MRP II содержит описание 16 групп функций системы:
- 1. Sales and Operation Planning (Планирование продаж и производства).
- 2. Demand Management (Управление спросом).
- 3. Master Production Scheduling (Составление плана производства).
- 4. Material Requirement Planning (Планирование материальных потребностей).
- 5. Bill of Materials (Спецификации продуктов).
- 6. Inventory Transaction Subsystem (Управление складом).
- 7. Scheduled Receipts Subsystem (Плановые поставки).
- 8. Shop Flow Control (Управление на уровне производственного цеха).
- 9. Capacity Requirement Planning (Планирование потребностей в мощностях).
- 10. Input/output control (Контроль входа/выхода).
- 11. Purchasing (Материально-техническое снабжение).
- 12. Distribution Resource Planning (Планирование ресурсов распределения).
- 13. Tooling Planning and Control (Планирование и управление инструментальными средствами).
- 14. Financial Planning (Управление финансами).
- 15. Simulation (Моделирование).
- 16. Performance Measurement (Оценка результатов деятельности).



# ERP-СИСТЕМЫ

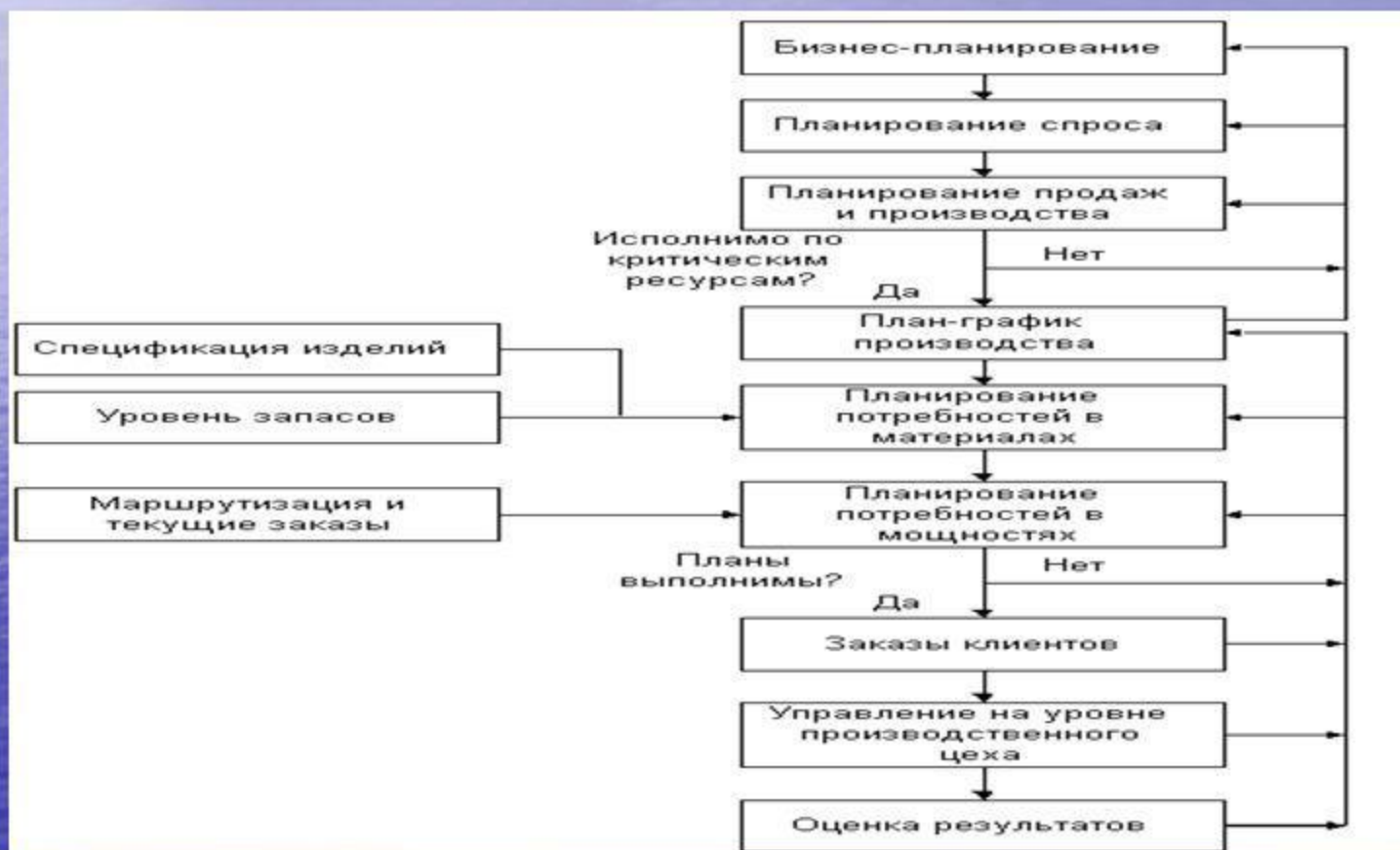
- С накоплением опыта моделирования производственных и непроизводственных операций эти понятия постоянно уточняются, постепенно охватывая все больше функций. Однако следует отметить, что перечисленный функциональный состав относится только к управлению производственными ресурсами предприятия.
- Стандарт MRPII делит сферы отдельных функций (процедур) на два уровня: необходимый и опциональный. Для того чтобы программное обеспечение было отнесено к классу MRPII, оно должно выполнять определенный объем необходимых (основных) функций (процедур). Некоторые поставщики ПО приняли различный диапазон реализаций опциональной части процедур этого стандарта.
- Состав функциональных модулей и их взаимосвязи имеют глубокое обоснование с позиции теории управления. Они обеспечивают интеграцию функций планирования, в том числе согласование различных процессов управления во времени и пространстве. Важно отметить, что представленный набор модулей является не избыточным и именно поэтому он, в основном, сохраняется и в системах следующих поколений. Более того, многие понятия, методы и алгоритмы, заложенные в функциональные модули MRPII, остаются неизменным в течение длительного времени и входят в качестве элементов в системы следующих поколений. По этой причине методологию MRPII можно считать базовой.



# ERP-СИСТЕМЫ

- Для каждого уровня планирования MRPII характерны такие параметры, как степень детализации плана, горизонт планирования, вид условий и ограничений. Эти параметры для одного и того же уровня MRPII могут изменяться в широком диапазоне в зависимости от свойств производственного процесса на предприятии. Более того, в зависимости от характера производственного процесса возможно применение на каждом отдельном предприятии определённого набора функциональных модулей MRPII. Из сказанного следует, что MRPII является гибкой и многофункциональной системой, применение которой возможно в широком спектре условий.
- В общем виде система управления предприятием, построенная в соответствии со стандартом MRPII, имеет следующий вид:

# ERP-СИСТЕМЫ





# ERP-СИСТЕМЫ

- Ниже приводится краткая характеристика перечисленных функциональных блоков MRPII.
- Бизнес-планирование. Процесс формирования плана предприятия наиболее высокого уровня. Планирование долгосрочное, план составляется в стоимостном выражении. Наименее формализованный процесс выработки решений.
- Планирование спроса. Процесс прогнозирования (планирования) спроса на определенный период.
- Планирование продаж и производства. Бизнес-план и план спроса преобразуются в планы продаж основных видов продукции (как правило, от 5-ти до 10-ти). При этом производственные мощности могут не учитываться или учитываться укрупненно. План носит среднесрочный характер.
- План продаж по видам продукции преобразуется в объемный или объемно-календарный план производства видов продукции. Под видом здесь понимаются семейства однородной продукции. В этом плане впервые в качестве планово-учётных единиц выступают изделия, но представления о них носят усреднённый характер. Например, речь может идти о всех легковых переднеприводных автомобилях, выпускаемых на заводе (без уточнения моделей). Часто этот модуль объединяется с предыдущим.
- План-график выпуска продукции. План производства преобразуется в график выпуска продукции. Как правило, это среднесрочный объемно-календарный план, задающий количества конкретных изделий (или партий) со сроками их изготовления.



# ERP-СИСТЕМЫ

- В ходе планирования на этом уровне определяются в количественном выражении и по срокам потребности в материальных ресурсах, необходимых для обеспечения графика выпуска продукции.
- Входными данными для планирования потребностей в материалах являются спецификации изделий (состав и количественные характеристики комплектующих конкретного изделия) и размер текущих материальных запасов.
- Планирование производственных мощностей. Как правило, в этом модуле выполняются расчёты по определению и сравнению располагаемых и потребных производственных мощностей. С наибольшими изменениями этот модуль может применяться не только для производственных мощностей, но и для других видов производственных ресурсов, способных повлиять на пропускную способность предприятия. Подобные расчёты, как правило, производятся после формирования планов практически всех предыдущих уровней с целью повышения надёжности системы планирования. Иногда решение данной задачи включают в модуль соответствующего уровня. Входными данными при планировании производственных мощностей являются также маршрутизация выпускаемых изделий.
- Управление заказами клиентов. Здесь реальные потребности клиентов сопоставляются с планами выпуска продукции.
- Управление на уровне производственного цеха. Здесь формируются оперативные планы-графики. В качестве планово-учетных единиц могут выступать детали (партии), сборочные единицы глубокого уровня, детали-(партии) операции и т. п. Длительность планирования невелика (от нескольких дней до месяца).



# ERP-СИСТЕМЫ

- Оценка исполнения. По сути, в данном модуле оценивается реальное исполнение всех вышеперечисленных планов с тем, чтобы внести корректировки во все предыдущие циклы планирования.
- Связь между уровнями в MRPII обеспечивается универсальной формулой, на которой строится система. Задача планирования на каждом уровне реализуется как ответ на четыре вопроса:
  - Что необходимо выполнить?
  - Что необходимо для этого?
  - Что есть в наличии?
  - Что необходимо иметь?
- В роли ответа на первый вопрос всегда выступает план более высокого уровня. Этим и обеспечивается связь между уровнями. Структура ответов на последующие вопросы зависит от решаемой задачи.



# ERP-СИСТЕМЫ

- Дальнейшее развитие систем МРPII связано с их перерастанием в системы нового класса - **"Планирование ресурсов предприятия" (Enterprise Resource Planning - ERP)**. Системы этого класса ориентированы на работу с финансовой информацией для решения задач управления большими корпорациями с разнесёнными территориально ресурсами. Сюда включается всё, что необходимо для получения ресурсов, изготовления продукции, её транспортировки и расчётов по заказам клиентов. Помимо перечисленных функциональных требований, к системам ERP предъявляются и новые требования по применению графики, использованию реляционных баз данных, CASE-технологий для их развития, архитектуры вычислительных систем типа "клиент-сервер" и реализации их как открытых систем. Системы этого класса активно развиваются с конца 80-х годов.
- Следует отметить, что подход к решению задач планирования производства в системах ERP до недавнего времени оставался в основном неизменным, т. е. в том виде, в каком он утвердился в системах МРPII. Коротко его можно определить как подход, базирующийся на активном применении календарно-плановых нормативов на производственные циклы. Недостаток такого подхода состоит в том, что он вступает в противоречие с необходимостью оптимизации планирования. Элементы оптимизации планирования в традиционных МРPII/ERP системах встречаются только на нижнем уровне - при решении задач оперативного планирования с применением методов теории расписаний. С ростом мощностей вычислительных систем, внедрением МРPII/ERP, поиском новых более эффективных методов управления в условиях конкуренции с середины 90-х годов на базе систем МРPII/ERP появляются системы нового класса, которые получили название "Развитые системы планирования" (Advanced Planning/Scheduling - **APS**). Для этих систем характерно применение экономико-математических методов для решения задач планирования с постепенным снижением роли календарно-плановых нормативов на производственные циклы.



# ERP-СИСТЕМЫ

## РЫНОК ERP-СИСТЕМ

В условиях острой конкуренции фирмы-производители предлагают удивительное богатство функций и удобные интерфейсы. Практически все системы легко настраиваются на технологическую среду, предоставляют дополнительные возможности — только выбирай. Современные тенденции в области систем ERP - это централизация всех административно-экономических и хозяйственных функций в одной ERP-системе. Рынок ERP-продуктов достаточно велик. Сегодня системы этого уровня способны обеспечить гибкое динамическое планирование всей жизнедеятельности предприятия, автоматизировать весь спектр финансово-экономических задач, вести учет материальных и технических ресурсов.

В различной стадии внедрения находятся порядка 200 проектов на российских предприятиях. Это капля в море по сравнению с другими странами.

Наиболее активную политику по продвижению своей системы проводила и проводит компания SAP. Эта немецкая фирма-разработчик, основанная 4-мя выходцами из компании IBM и по настоящее время активно сотрудничающая с последней, первой появилась на российском рынке, в Москве действует ее представительство. Поэтому, несмотря на высокую стоимость системы SAP R/3, она является лидером рынка по числу проектов. При том что системы, как уже упоминалось, очень дороги. До 1998 года системе R/3 практически не было альтернативы. Хотя, по оценке известной американской аналитической фирмы Gartner Group, система предназначена для крупных компаний, с годовым оборотом от 200 миллионов долларов.

В течение уже двух с половиной лет на российском рынке присутствует система класса ERP Baan. система является хорошим решением для производственных предприятий с приемлемой ценой.

Также есть продукты как Oracle Applications, J.D. Edwards, Exact Software, PeopleSoft.

Как обычно, стоимость в основном определяется затратами на лицензии и внедрение. Для среднего предприятия, где предполагается работа в системе приблизительно 100 - 150 человек, затраты на лицензии составят порядка 300-400 тыс.\$.

Услуги по внедрению, как правило, оцениваются в том же диапазоне. В результате получается цифра: 600-800 тыс.\$.

И это без затрат на аппаратную часть...Эту сумму, конечно, можно сократить. Но только за счет хорошей организации проекта, в частности если устанавливать не всю систему (что делается очень редко), а только отдельные модули.



# ERP-СИСТЕМЫ

## Сравнение отечественных и западных систем управления предприятием

- Далее приведем сравнительный анализ отечественных систем класса управления предприятием с зарубежными системами класса MRPII/ERP.
- Основные отличия между зарубежными и российскими системами заключаются в следующем.
- Зарубежные системы ориентированы на хорошо структурированную иерархическую систему процессов, выполняемых на предприятии.
- Зарубежные системы, как правило, опираются на наборы стандартов, которым процессы должны удовлетворять.
- Зарубежные системы, направленные на автоматизацию управления, в настоящее время поддерживают полный набор управляющих функций (в рамках процесса или предприятия): планирование - контроль отклонений (учет) - регулирование.
- Зарубежные системы включают приложения, использующие методы, позволяющие оптимизировать решение ряд частных управленческих задач, например, выбор оптимального маршрута при управлении транспортом.
- Российские системы, как правило, направлены на решение только задач учета и генерации бухгалтерской отчетности.



# Внедрение ERP-систем (эталонный процесс)

Традиционное ERP — Планирование Ресурсов  
Предприятия



*Улучшение эффективности операций в  
традиционном промышленном предприятии*

Рисунок А



# Внедрение ERP-систем (эталонный процесс)

ERP — требуется, но этого недостаточно

## Преимущества ERP

- Снижение стоимости за счет эффективности операций
- Уменьшение времени выхода продукта на рынок
- Снижение издержек и брака
- Улучшенное качество продукта
- Обработка заказов по заданному списку

## Недостатки ERP

- Внутренняя сфокусированность
- Функции ограничены производством и администрированием, функции продаж, маркетинга и разработки продуктов отсутствуют
- С запозданием реагирует на изменения рынка
- Эффективность операций может быть скопирована и улучшена конкурентами

Рисунок В



# Внедрение ERP-систем (эталонный процесс)

CSRP — планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем



Рисунок D



# Внедрение ERP-систем (эталонный процесс)

## Преимущества CSRP

- Активность — сфокусировано на рынке
- Защищенность — интеграция с покупателем приводит к защищенности конкурентных преимуществ
- Построено на ERP — позволяет сохранять инвестиции
- Интегрированность — замкнутый цикл производства скоординированный между покупателем и предприятием

Рисунок Е