

МОДЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Существуют разнообразные виды моделей предприятия, используемые для решения различных задач:

определение средней загрузки оборудования;

потребных производственных мощностей;

управление транспортом и т.д.

Для целей автоматизации используются типы моделей, наиболее полная классификация которых содержится в стандартах IDEF (Integrated Computer Automated Manufacturing DEFinition)

Идея создания IDEF зародилась в середине 70-х годов в ВВС США как решение проблемы повышения производительности и эффективности информационных технологий, которая возникла, в свою очередь, при реализации программы ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing)

IDEF рассматривался как семейство методов и технологий для создания моделей сложных систем и проектирования компьютерных систем

Всего предполагалось создать 14 стандартов, в их числе:

- IDEF0 – моделирование функций;
- IDEF1 - информационное моделирование;
- IDEF1X – моделирование данных;
- IDEF2 – динамическое моделирование;
- IDEF3 – описание процессов;

- IDEF4 – объектно-ориентированные методы проектирования;
- IDEF8 – интерфейс пользователя;
- IDEF10 – техническое проектирование;
- IDEF14 – проектирование вычислительных сетей.

Начало семейству стандартов положил стандарт IDEF0, разработанный на основе технологии моделирования, известной как SADT (Structured Analysis & Design Technique)

В 1985 г. IDEF1 был расширен и переименован в IDEF1X

Часть стандартов IDEF так и не превратилась в стандарт де-факто, например, стандарт IDEF2

Другая часть, например, IDEF0 и IDEF1X, превратилась из стандартов BBC в стандарт правительства США, известный как FIPS

В целом система стандартов IDEF охватывает практически все реально используемые в настоящее время подходы к созданию моделей предприятия, применяемые при автоматизации процессов, и методы проектирования (структурный и объектно-ориентированный подходы)

В области создания моделей предприятия стандарты IDEF выполняют такую же роль, как модель стека протоколов OSI в области создания сетей и приложений

Для создания динамических моделей процессов наибольшее распространение в настоящее время получили методы, основанные на применении сетей Петри и конечных автоматов

Иногда для этих целей используются моделирующие системы, в которых применяются динамические элементы различной природы, например, описываемые системами обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений, элементы, используемые в теории автоматического регулирования (чистое запаздывание, пороговые элементы) и т.д.

Современные подходы к построению систем управления предприятием

Концепция MRP, MRPII, ERP, APS

Первые работы по практическому применению ЭВМ в управление производством были направлены на решение трудоемких задач, которые были «узким местом» в системе переработки информации

Одно из «узких мест», особенно на крупных предприятиях со сложным многономенклатурным производством, была задача расчета материальных потребностей на производственную программу

Решение задачи состоит в определении и передаче в производство и службы материально-технического снабжения информации о потребности предприятия во всех материальных ресурсах (деталях и сборочных единицах собственного производства, полуфабрикатах, материалах, покупных изделиях, оснастке и приспособлениях и т.п.), необходимых для выполнения производственной программы. Особую сложность задаче придает ее календарный характер.

Все потребности необходимо привязать к требуемым датам выполнения заказов
Ранее системы, решавшие эту задачу, получили название MRP (Планирование материальных потребностей)

Постепенно был совершен переход от автоматизации управления производством на уровне локальных задач к интегрированным системам, охватывающим выполнение всех функций управления производством

Итогом этого процесса явились системы, получившие название MRP II (Планирование производственных ресурсов)

MRP II представляют собой методологию, направленную на эффективное управление всеми производственными ресурсами предприятия

Она обеспечивает решение задач планирования деятельности предприятия в натуральном и денежном выражении, моделирование возможностей предприятия

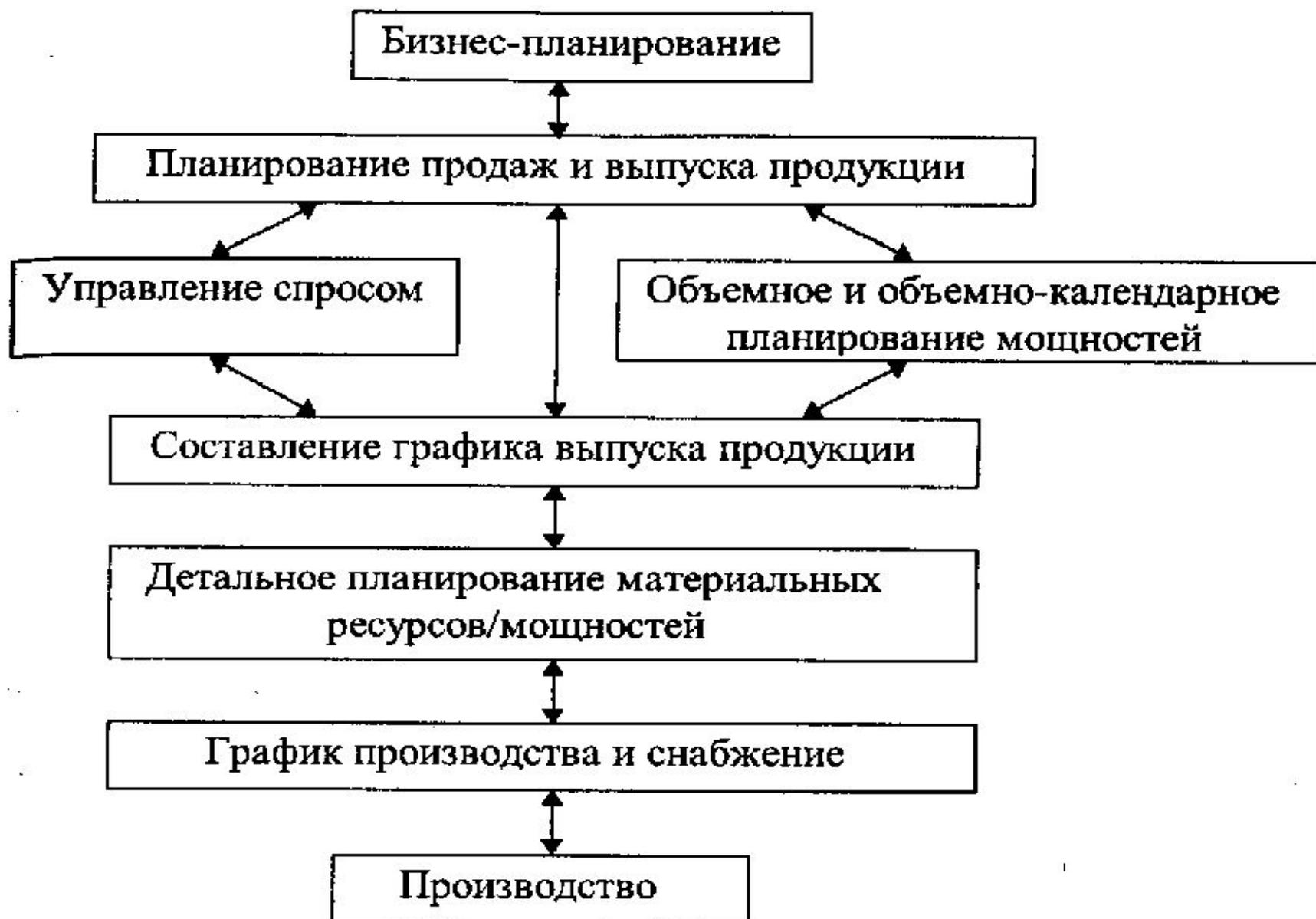
Методология MRP II базируется на ряде крупных взаимосвязанных функциональностей, среди которых:

- Бизнес планирование (Business Planning - BP)
- Планирование продаж и деятельности предприятия в целом (Sales and Operation Planning – S&OP)
- Планирование производства (Production Planning - PP)

- Разработка графика выпуска продукции (Master Production Scheduling - MPS)
- Планирование материальных потребностей (Material Requirements Production - MRP)
- Планирование производственных мощностей (Capacity Requirements Production - CRM)

□ Различные системы оперативного управления производством. Среди них системы, основанные на составлении расписаний работ на цеховом уровне (Shop Floor Control - SFC) и системы поточного производства типа «точно в срок» (Just-in-Time - JIT)

Схема MRP II:



Структура MRPII охватывает все основные функции планирования производства сверху вниз

Состав функциональных модулей и их взаимосвязи имеют глубокое обоснование с позиции теории управления

Они обеспечивают интеграцию функций планирования, в том числе согласование их при различиях времени и пространства

Представленный набор модулей является избыточным, именно поэтому он в основном сохраняется и в системах следующих поколений

Многие понятия, методы и алгоритмы, заложенные в функциональные модули MRP II, остаются неизменными в течении длительного времени и входят в качестве элементов в системы следующих поколений

Для каждого уровня планирования MRP II характерны такие параметры, как степень детализации плана, горизонт планирования, вид условий и ограничений

Для одного и того же уровня планирования MRP II параметры могут изменяться в широком диапазоне в зависимости от характера производственного процесса, возможно также применение на каждом отдельном предприятии определенного набора функциональных модулей MRP II

Бизнес-планирование

Процесс формирования плана
предприятия наиболее высокого уровня
Планирование долгосрочное, план
составляется в стоимостном выражении
Наименее формализованный процесс
выработки решений

Планирование продаж и деятельности

Бизнес-план преобразуется в планы продаж основных видов продукции

При этом производственные мощности могут не учитываться или учитываться укрупнено

План носит среднесрочный характер

Планирование производства

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-учетных единиц выступают изделия, но представления о них носят усредненный характер

Например, речь может идти обо всех легковых переднеприводных автомобилях, выпускаемых на заводе, без уточнения моделей

Часто этот модуль объединяется с предыдущим

Формирование графика 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

Планирование потребностей материальных ресурсов

В ходе планирования на этом уровне определяются, в количественном выражении и по срокам, потребности в материальных ресурсах, необходимых для обеспечения графика выпуска продукции

Планирование производственных мощностей

В этом модуле осуществляются расчеты по определению и сравнению располагаемых и потребных производственных мощностей

С небольшими изменениями данный модуль может применяться не только для производственных мощностей, но для других видов производственных ресурсов, способных повлиять на пропускную способность предприятия

Подобные расчеты, как правило, производятся после формирования планов практически всех предыдущих уровней с целью повышения надежности системы планирования

Иногда решение данной задачи включают модуль соответствующего уровня

Оперативное управление производством

Формируются оперативные планы-графики

В качестве планово-учетных единиц могут выступать детали (или партии), сборочные единицы глубокого уровня и т. п.

Период, охватываемый планированием, невелик (от нескольких дней до месяца)

Связь между уровнями в MRP II обеспечивается с помощью универсальной формулы: задача планирования на каждом уровне реализуется как ответ на три вопроса:

1. Что необходимо выполнить?
2. Что необходимо для этого?
3. Что имеется в настоящее время?

В качестве 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

Дальнейшее развитие MRP II связано с появлением систем управления предприятием в замкнутом контуре, т.е. с обратной связью (Closed-loop MRP)

В этих системах появляются такие функциональные возможности, как планирование и учет запуска-выпуска, составление оперативных расписаний, решение задач оперативного учета

Перечисленные функциональные возможности не только углубили систему планирования, но и создали условия для эффективного регулирования хода производства, что в конечном итоге способствовало повышению устойчивости планов верхнего уровня

Сегодня под системами типа MRP II, как правило, подразумевают именно системы с обратной связью

Направления развития MRP II

Первое направление – дополнение MRP II функциями управления материальными ресурсами в распределенных системах

Эти функции получили название «Планирование потребностей в распределенных системах» (Distribution Requirements Planning - DRP)

Здесь решаются задачи управления запасами в складской сети

Развитие DRP постепенно привело к замене традиционного подхода к определению уровня запасов по принципу «точки заказа» новым подходом, который основан на определении потребностей в зависимости от заказов на продукцию

Точка заказа - подача заказа на пополнение запасов при достижении минимально допустимого уровня

Данный подход сегодня распространяется на склады всех уровней – от региональных, оптовых до складов на предприятиях

Такой подход называется *планированием зависимых потребностей*

Длительный процесс внедрения MRP II позволил, с одной стороны, достичь роста эффективности предприятий, а с другой стороны, выявил ряд присущих этой системе недостатков, в числе которых:

- ориентация системы управления предприятием исключительно на имеющиеся заказы, что затрудняло принятие решений на длительную, среднесрочную, а в ряде случаев и на краткосрочную перспективу;

- слабая интеграция с системами проектирования и конструирования продукции, что особенно важно для предприятий, производящих сложную продукцию;
- слабая интеграция с системами технологических процессов и автоматизации производства;
- недостаточное насыщение системы управления функциями управления затратами;
- отсутствие интеграции с процессами управления финансами и кадрами.

Необходимость устранить перечисленные недостатки побудила трансформировать системы MRP II в системы нового класса – «Планирование ресурсов предприятия» (Enterprise Resource Planning - ERP)

Системы этого класса в большей степени ориентированы на работу с финансовой информацией для решения задач управления большими корпорациями с разнесенными территориально ресурсами

Сюда включается все, что необходимо для получения ресурсов, изготовления продукции, ее транспортировки и расчетов по заказам клиентов

Помимо перечисленных функциональных требований в ERP реализованы и новые подходы 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 типа ERP пополняются следующими функциональными модулями – прогнозирования спроса, управления проектами, управления запасами, управления составом продукции, ведения технологической информации

В них прямо или через системы обмена данными встраиваются модули управления кадрами и финансовой деятельностью предприятия

Структура управления в ERP

ERP

