

17.Интегрированные корпоративные инф системы. Методы синхронизации планирования и оптимизации. ERP системы. Технологии OLAP.

**Автоматизированные системы управления** подразделяются на автоматизированные системы управления предприятием (АСУП или в англоязычном выражении **ERP**) и на автоматизированные системы управления технологическими процессами (**АСУТП**).

Системы ERP имеют модульную структуру, в которой выделяют подсистемы планирования, логистики, управления производством, финансами, персоналом и др.\

**Тип производства** определяется стратегией позиционирования изделий и производственных процессов.

**Стратегия позиционирования изделий** определяет оперативность удовлетворения запросов потенциальных клиентов.

**Производство "на склад"** (MTS - Manufacture-To-Stock) – имеет место при ограниченной номенклатуре производимой продукции, которая направляется на склад для последующей продажи;

**Сборка на заказ АТО** (Assemble-To-Order) из типовых компонентов – план продаж определяется портфелем заказов, изготовление продукции начинается только после получения заказа.

**Разработка на заказ ЕТО** (Engineer-To-Order) характерна для единичного производства, при котором производственный цикл начинается с этапа конструкторской подготовки изделия.

Проект внедрения АСУП (система ERP) состоит из трех этапов:

- **бизнес-моделирование деятельности предприятия** для выработки планов развития предприятия и его корпоративной информационной системы;
- **пилотное тестирование и разработка прототипа будущей системы** (результатом данного этапа является настройка АСУП на специфику предприятия и выход на опытную эксплуатацию);
- **развертывание АСУП** и выход на промышленную эксплуатацию системы.

ИС, ориентированные на автоматизацию процессов управления на всех уровнях и обладающих средствами поддержки корпоративного управления. Такие ИС называют **интегрированными корпоративными информационными системами (ИКИС)**.

Современная теория классифицирует экономические информационные системы по следующим признакам:

- по уровню функциональности и тесно связанной с ним степени интегрированности системы;
- по возможностям поддержки корпоративного управления;
- по степени реализации возможностей поддержки уровней управления - оперативного, тактического, стратегического.

**Уровень функциональности ИС.** Наиболее простые ИС - *локальные*, реализующие отдельные функции управления (бухгалтерский учет, логистика и т.д.). Такие ИС применяются в настоящее время в основном на малых предприятиях, однако они вытесняются *многофункциональными* и *полнофункциональными* ИС, т.е. системами, в которых реализованы либо большинство, либо практически все функции управления. Опыт показывает, что полнофункциональная ИС не может работать эффективно, не будучи *интегрированной*.

Процессы обработки информации в ИИС базируются, как правило, на технологии *клиент-сервер*, т.е. распределены между сервером (программой, выполняющей функции управления и защиты базы данных) и клиентами (программами-приложениями, установленными на рабочих станциях ЛВС и выполняющими расчеты по запросам пользователей).

#### **Поддержка управления корпорацией на различных уровнях.**

Выделяют следующие три основных уровня управления и соответствующие им системы:

- *оперативный уровень* (системы обработки данных/транзакций (СОД));
- *тактический уровень* (информационные системы управления (ИСУ));
- *стратегический уровень* (системы поддержки принятия решений (СППР)).

*Системы обработки данных/транзакций* предназначены для решения задач управления бизнес-процессами предприятия на оперативном уровне (в западной литературе используется термин OLTP - On-line Transaction Processing - технологии, ориентированные на оперативную (транзакционную) обработку данных).

Главная функция СОД - регистрация в базе данных и обработка элементарных событий, сопутствующих протеканию бизнес-процессов.

**Планирование ресурсов корпорации** (Enterprise Resource Planning, ERP). Задача ERP-системы - интегрировать все подразделения и функции корпорации в единой информационной системе. Все стороны производственной и коммерческой деятельности охватываются ERP: производство, планирование, управление договорами, материально-техническое снабжение, финансы, бухгалтерия, управление кадрами, сбыт, управление запасами. Таким образом, главная задача ERP - распространить

принципы MRP II на управление современными корпорациями (рис. 5).



Основа ERP - единая база данных, которой пользуются в равной степени бухгалтерия, производство, служба маркетинга, отдел кадров, склады. Введенная в эту базу данных информация мгновенно становится доступной самым различным подразделениям корпорации. Возникает инфраструктура электронного обмена данными как между подразделениями и предприятиями корпорации, так и между корпорацией и ее поставщиками и потребителями.

Синхронное планирование и оптимизация (СПО) – сравнительно недавно появившаяся методология, которая при ее интеграции с ERP-системой обеспечивает для предприятия новые возможности своевременного выполнения заказов клиентов. В западной литературе этот подход известен как **Advanced Planning and Sheduling System (APS)**.

СПО-система может быть разделена на две части; первая отвечает за планирование производства и снабжения, вторая предназначена для диспетчеризации и оптимизации производства.

Алгоритм СПО в значительной степени лишен этих недостатков. В первую очередь это связано с применением оптимизационных алгоритмов, методов искусственного интеллекта, нейронных сетей, нечетких множеств и нечеткой логики, ряда эвристических алгоритмов (напомним, что алгоритм MRP фактически базируется на четырех арифметических действиях и вычислениях для распределения по датам). В результате расчет планов проводится на 1-2 порядка быстрее, чем стандартными ERP-системами.

Вторая часть СПО-метода - диспетчеризация и оптимизация производства. Важное преимущество рассматриваемой методологии - возможность наложения на процесс оперативного управления самых разнообразных ограничений. Например, при окраске изделий в разные цвета задания будут выполняться в последовательности от светлых тонов к более темным для сокращения действий по промежуточной чистке оборудования. СПО-системы не заменяют системы ERP, а работают совместно с последними



Рисунок взаимодействия системы ERP и СПО

СПО-системами снабжены сложные и дорогие крупные западные ИКИС: R/3, Oracle Applications. Однако внедрение СПО необходимо далеко не всем предприятиям. Эффективной эта методология может стать при наличии следующих условий:

- позаказное производство с большим количеством заказов клиентов;
- необходимость быстрого конфигурирования продукции под заказ клиента и быстрого определения даты отгрузки;
- технология производства требует группировки нескольких изделий для совместной обработки.

технологии OLAP (On-line Analytical Processing – интерактивная аналитическая обработка данных), ориентированные на область агрегированных показателей.

системы OLTP предназначены для оперативной обработки данных, поэтому они не приспособлены для хранения информации за длительный (более нескольких месяцев) период, в то время как для OLAP интересен анализ объекта «в исторической ретроспективе».



Рис. 2. Структура корпоративной информационно-аналитической системы

В основе OLAP лежит наглядная модель данных, организуемая самим пользователем в виде многомерных кубов (гиперкубов). Осями

многомерной системы координат служат атрибуты анализируемого бизнес-процесса (*измерения*). Данные, количественно характеризующие бизнес-процесс, называются *мерами*. На рис. 3 в качестве мер в трехмерном кубе использованы суммы продаж, в качестве измерений - *Время*, *Товар* и *Магазин*. Измерения показаны на определенных уровнях агрегирования (группировки): товары группируются по категориям, магазины - по странам, данные о времени продаж - по месяцам.

Март			
Февраль			
Январь			
	США	Канада	Мексика
Напитки	10 000	2000	1000
Продукты питания	5000	500	250
Прочие товары	5000	500	250

Для наглядного представления данных, хранящихся в кубе, используют двумерные срезы поперек одной или нескольких осей (измерений).

Очевидно, что пользователю-аналитику, не обладающему навыками в программировании, необходим инструмент, который бы позволил «сворачивать», «разворачивать», «разрезать» данные быстро и удобно. Именно таким инструментом и является технология OLAP.

Значения, откладываемые вдоль измерений, основоположники OLAP называют *members* (одни российские авторы переводят этот термин как *метки*, другие - как *члены*). С помощью меток можно «разрезать» кубы либо фильтровать данные. Значения меток отображаются в двумерном представлении куба как заголовки строк и столбцов.

Метки можно объединять в иерархии, состоящие из нескольких уровней. Так, в рассматриваемом примере метки измерения *Магазин* (*Store*) объединяются в иерархию с уровнями:

*All (Мир)*

*Country (Страна)*

*State (Регион)*

*City (Город)*

*Store (Магазин)*

По каждому уровню иерархии можно вычислить агрегатные значения, например объем продаж для Франции (уровень *Country*), для Тамбовской области (уровень *State*) или для магазина «Южный мост» в Саратове по ул. им. Кутякова, 41 (уровень *Store*).

Наиболее простые OLAP-продукты - средства многомерного представления данных, или OLAP-клиенты (например, «Pivot Tables» в Excel 2000 фирмы Microsoft, «ProClarity» фирмы Knosys). Значительно

большими возможностями обладают многомерные серверные СУБД (например, «Oracle Express Server») и OLAP-серверы (например, «Microsoft OLAP Services»).