СППР, хранилища и витрины данных, интеллектуальный анализ данных

- «Заглядывай вперед или окажешься позади»

  Бенджамин Франклин
- «Планировать – это хлопотать по поводу наилучшего метода получения случайного результата»

  Амброз Бирс
- « Решить – смириться с перевесом одних внешних влияний над другими»

  Амброз Бирс

- « Человека, который преуспел в руководстве, но не искушен в выполнении трех интеллектуальных функций управления (формирование политики, принятие решений и контроль), можно сравнить с циркачом на одноколесном велосипеде – он демонстрирует виртуозные трюки во время представления, но мальчик посыльный на обычном велосипеде движется более устойчиво и перевозит полезный груз»

  Стаффорд Бир

- « Планирование – это проектирование желаемого будущего и эффективных путей его достижения.

Это орудие мудрых, но не одних только их.

В руках же мелких людей оно часто превращается в бесполезный ритуал, который порождает кратковременную успокоенность, а не творит будущее, к которому стремятся.

Лучшие образцы планирования являются в такой же степени творениями искусства, как и науки. Здесь, как нигде, важно их гармоническое сочетание.»

Р.Л. Акофф

Технология Data Mining

(также называемая **Knowledge Discovery in Data**) изучает процесс нахождения новых, действительных и потенциально полезных знаний в базах данных.

Data Mining лежит на пересечении нескольких наук, главные из которых - это системы баз данных, статистика и искусственный интеллект.

Системы поддержки принятия решений - СППР

(DSS, Decision Support Systems)

Основная задача СППР - предоставить аналитикам инструмент для выполнения анализа данных. Необходимо отметить, что для эффективного использования СППР ее пользователь-аналитик должен обладать соответствующей квалификацией.

Система не генерирует правильные решения, а только предоставляет аналитику данные в соответствующем виде (отчеты, таблицы, графики и т. п.) для изучения и анализа.

СППР решают три основные задачи: сбор, хранение и анализ хранимой информации.

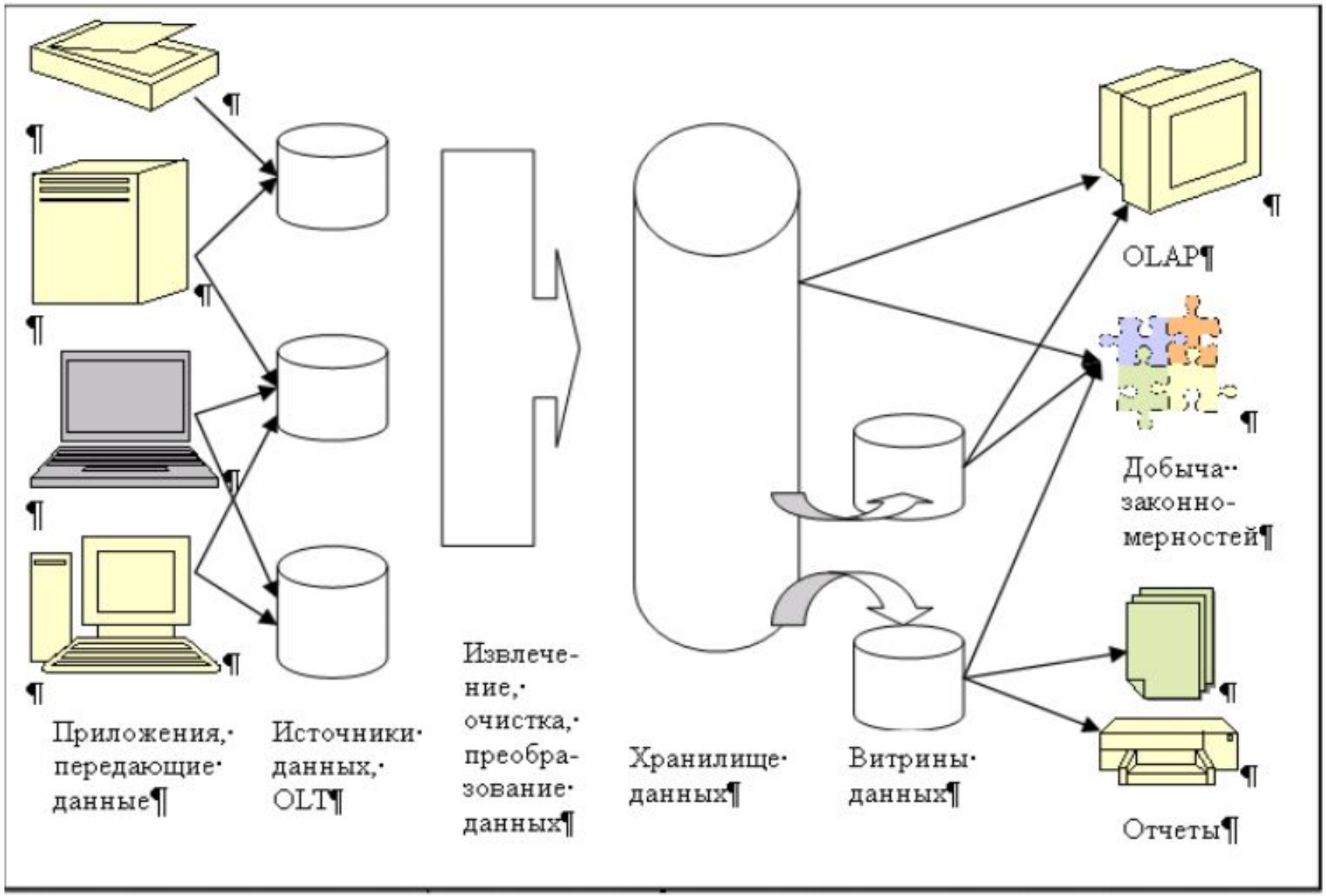
Компьютерный анализ ситуаций, создаваемый СППР

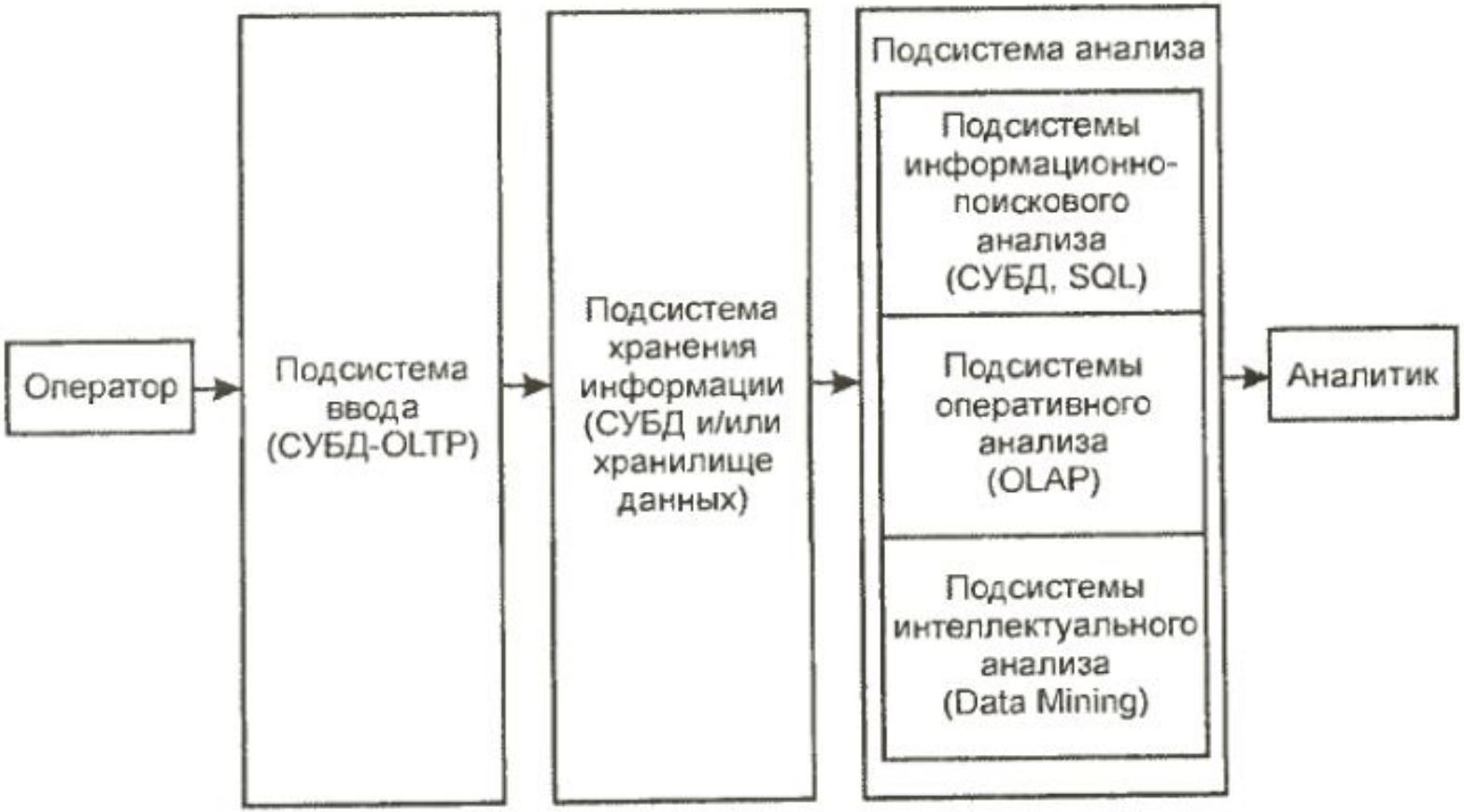
Классы задач анализа данных

Информационно-поисковый: СППР осуществляет поиск необходимых данных. Характерной чертой такого анализа является выполнение заранее определенных запросов.

Оперативно-аналитический: СППР производит группирование и обобщение данных в любом виде, необходимом аналитику. В отличие от информационно-поискового анализа в данном случае невозможно заранее предсказать необходимые аналитику запросы. Применяется многомерное представлений данных.

Интеллектуальный: СППР осуществляет поиск функциональных и логических закономерностей в накопленных данных, построение моделей и правил. которые объясняют найденные закономерности и/или прогнозируют развитие некоторых процессов (с определенной вероятностью).


OLAP
Добыча закономерностей
Приложения, передающие данные
Источники данных, OLT
Извлечение, очистка, преобразование данных
Хранилище данных
Витрины данных
Отчеты



Обобщенная архитектура системы поддержки принятия решений

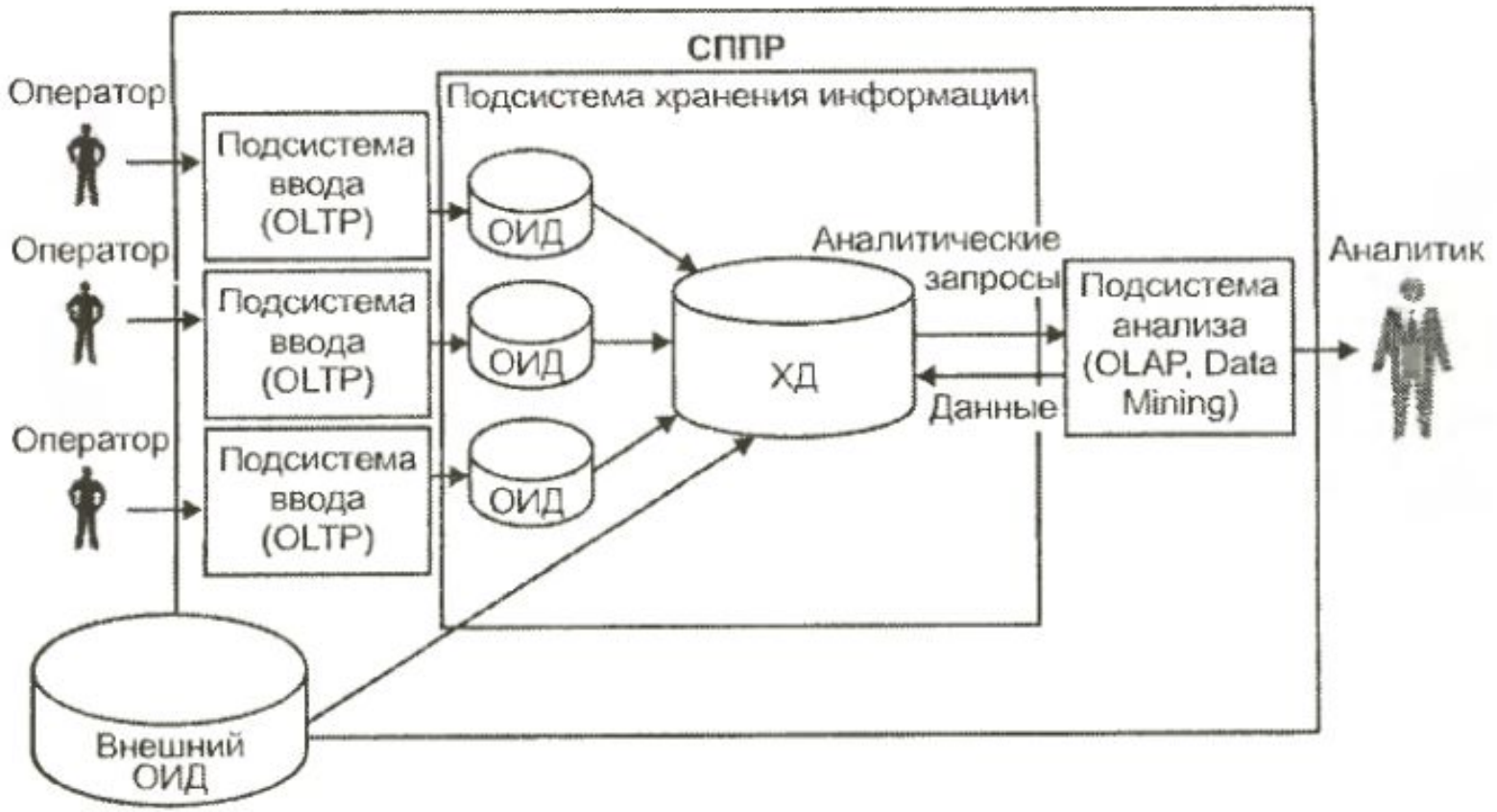
OLTP (Online Transaction Processing), транзакционная система — обработка транзакций в реальном времени. Способ организации БД, при котором система работает с небольшими по размерам транзакциями, но идущими большим потоком, и при этом клиенту требуется от системы минимальное время отклика.

Термин OLTP применяют также к системам (приложениям). OLTP-системы предназначены для ввода, структурированного хранения и обработки информации (операций, документов) в режиме реального времени.

Хранилища данных

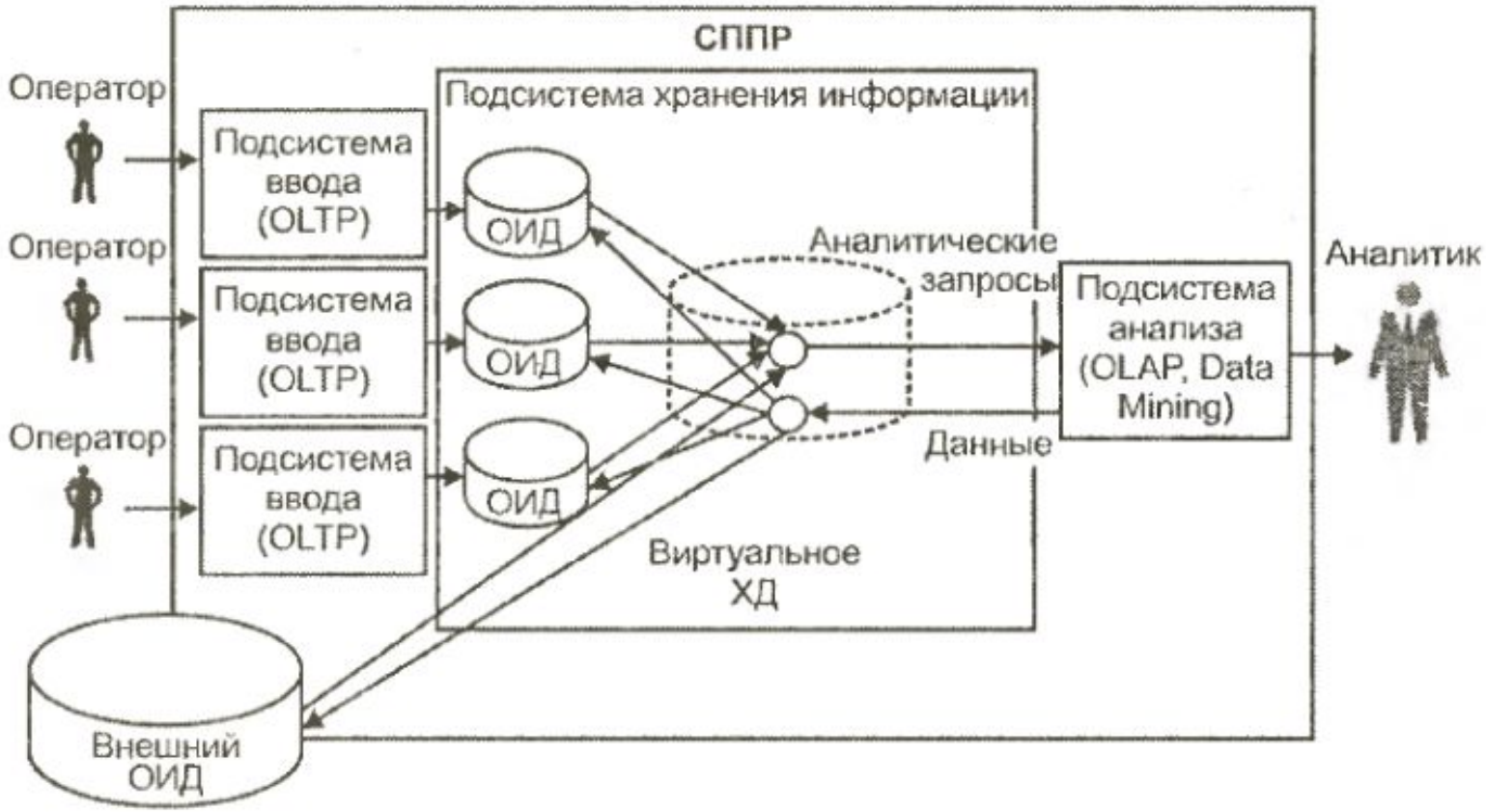
В основе концепции ХД лежит идея разделения данных, используемых для оперативной обработки и для решения задач анализа.

Хранилище данных - предметно ориентированный, интегрированный, неизменчивый, поддерживающий хронологию набор данных, организованный для целей поддержки принятия решений.



Структура СППР с физическим ХД

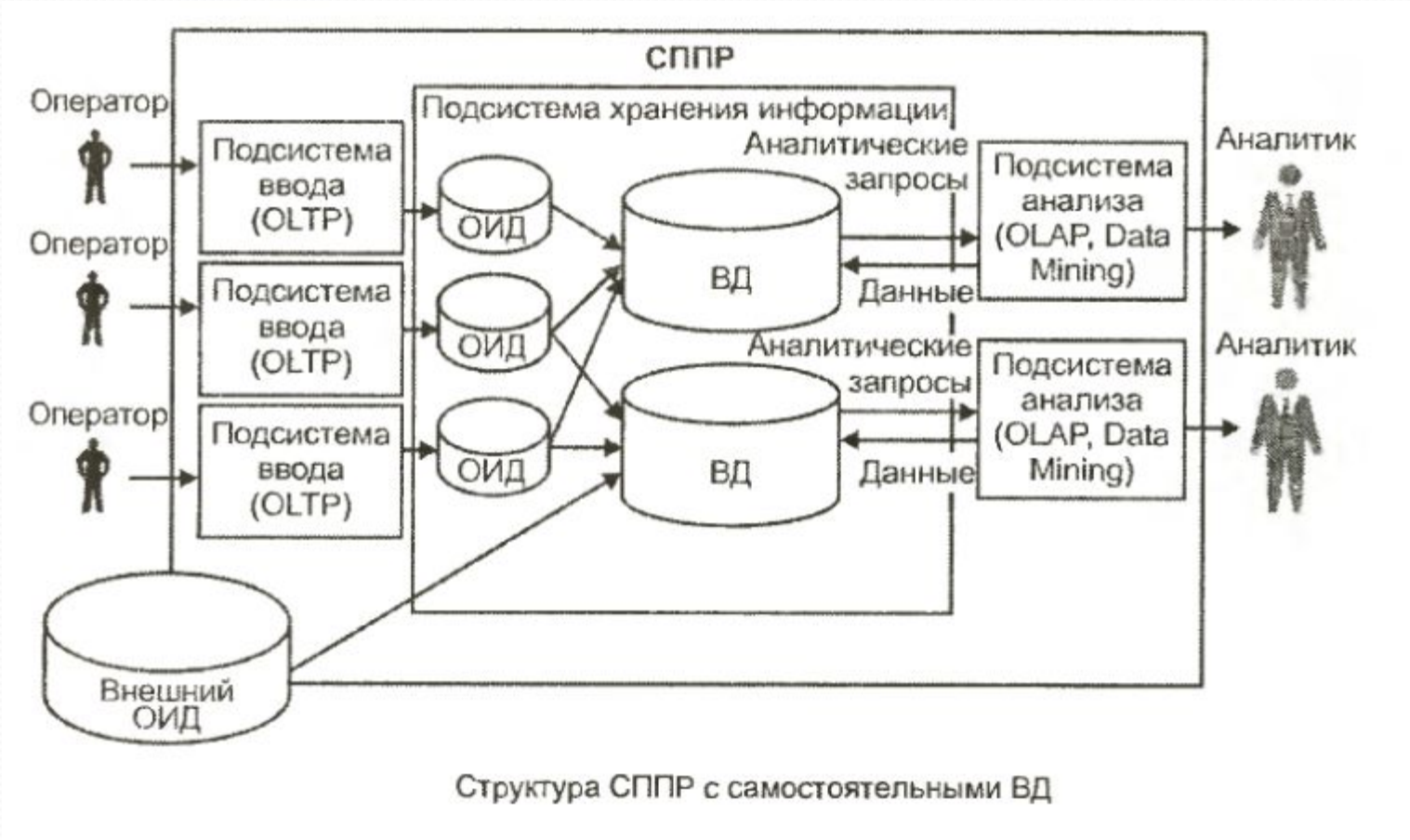
ОИД - оперативные источники данных



Структура СППР с виртуальным ХД

Проблемы создания физического ХД:

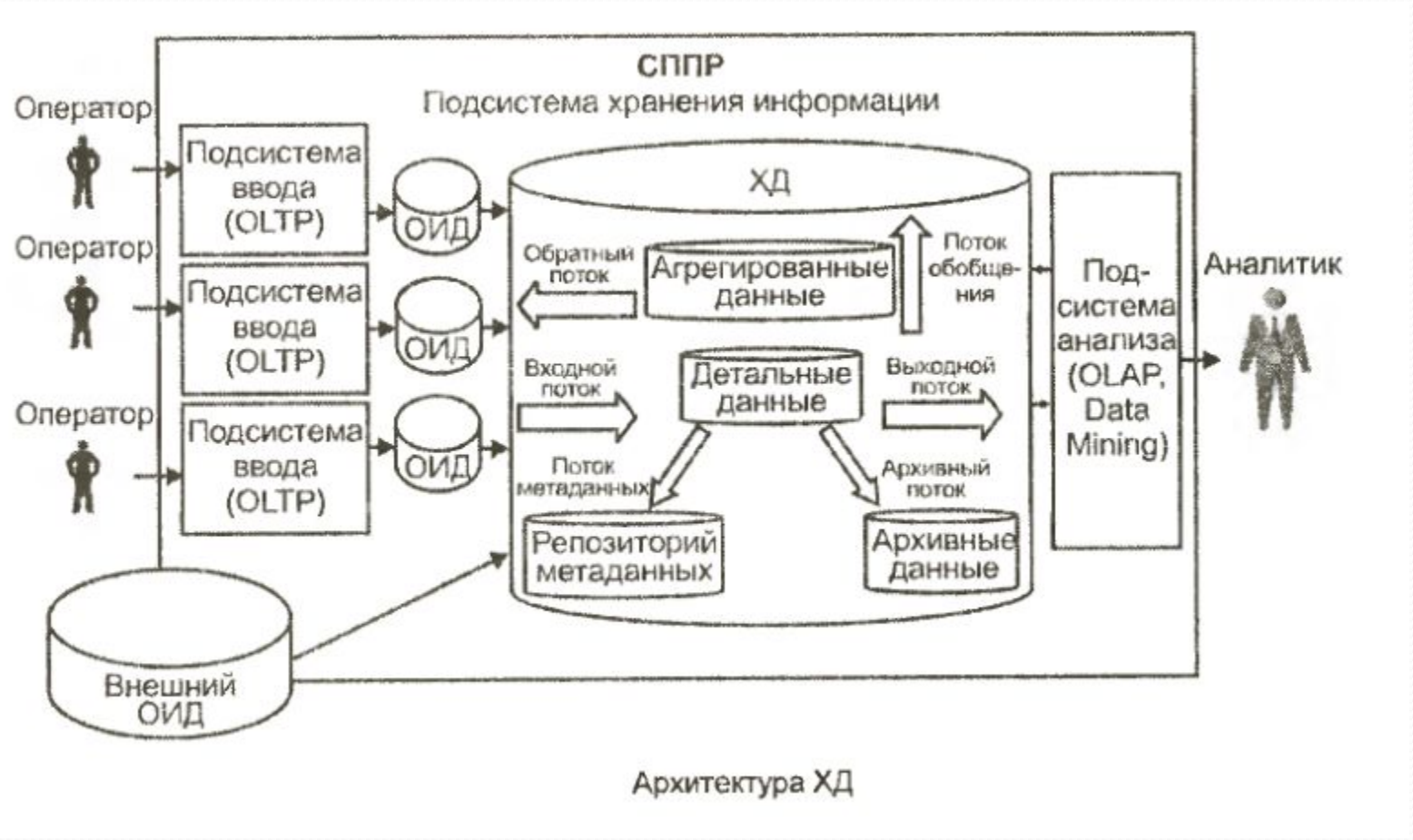
- необходимость интеграции данных из неоднородных источников в распределенной среде;
- потребность в эффективном хранении и обработке очень больших объемов информации;
- необходимость наличия многоуровневых справочников метаданных;
- повышенные требования к безопасности данных.



Структура СППР с самостоятельными ВД

Витрина данных (ВД) - это упрощенный вариант ХД, содержащий только тематически объединенные данные.

Архитектура ХД



Архитектура ХД

Состав ХД

Детальными являются данные, переносимые непосредственно из ОИД. Они соответствуют элементарным событиям, фиксируемым OL TP системами. (Например, продажи, эксперименты и др.). Принято разделять все данные на измерения и факты.

Измерениями называются наборы данных, необходимые для описания событий (например, города, товары, люди и т. п.).

Фактами называются данные, отражающие сущность события (например, количество проданного товара, результаты экспериментов и т. п.).

На основании детальных данных могут быть получены **агрегированные** (обобщенные) данные.

Состав ХД

Для удобства работы с ХД необходима информация о содержащихся в нем данных. Такая информация называется метаданными (данные о данных).

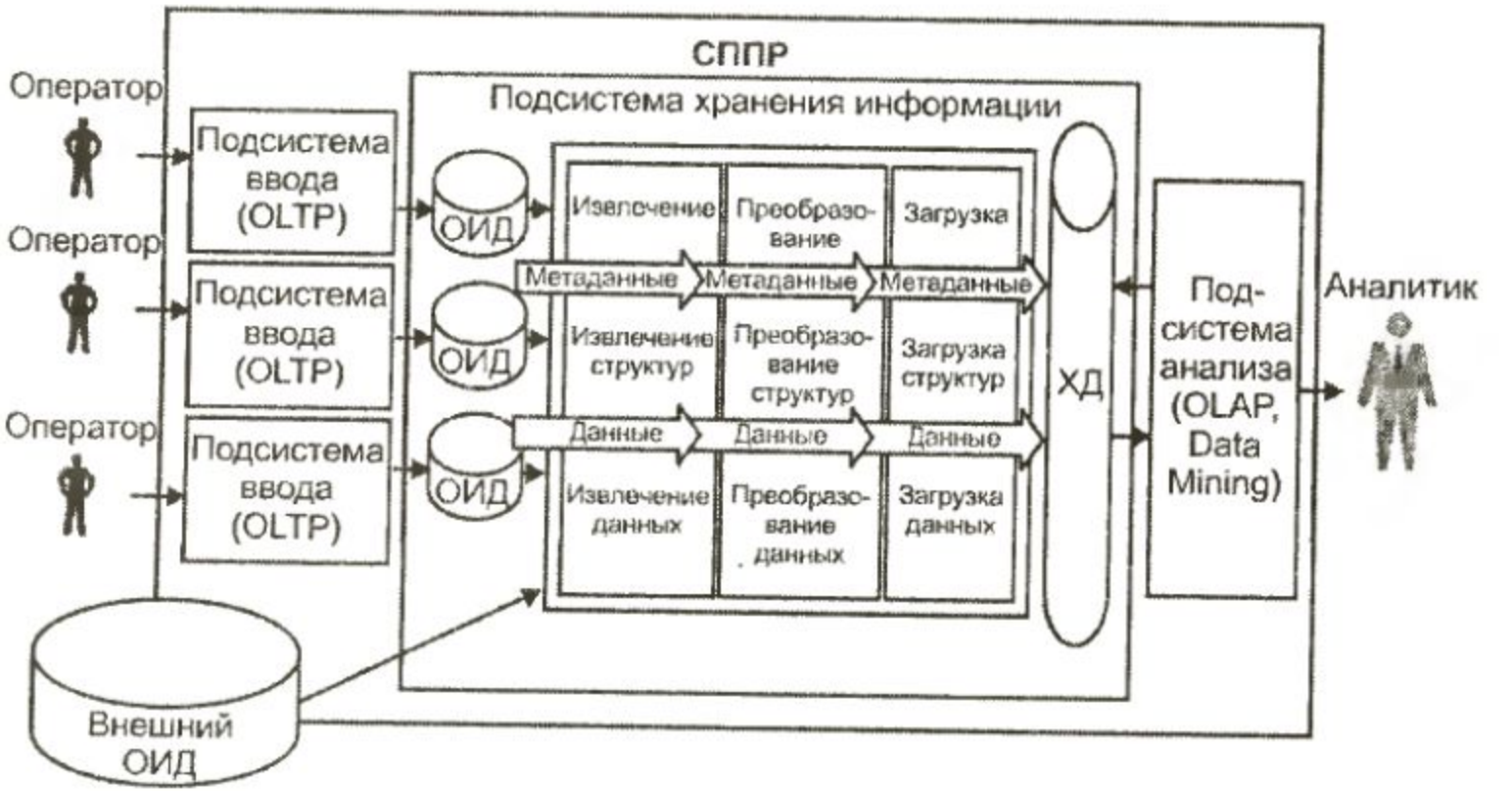
Согласно концепции Дж. Захмана, метаданные должны отвечать на следующие вопросы

- что (описание объектов),
- кто (описание пользователей),
- где (описание места хранения),
- как (описание действий),
- когда (описание времени)
- и почему (описание причин).

Информационные потоки в ХД

- **Входной поток** (Inflow) образуется данными, копируемыми из оперативных источников данных (ОИД) в ХД;
- **поток обобщения** (Upflow) образуется агрегированием детальных данных и их сохранением в ХД;
- **архивный поток** (Downflow) образуется перемещением детальных данных, количество обращений к которым снизилось;
- **поток метаданных** (MetaFlow) образуется переносом информации о данных в репозиторий данных;
- **выходной поток** (Outflow) образуется данными, извлекаемыми пользователями;
- **обратный поток** (Feedback Flow) образуется очищенными данными, записываемыми обратно в ОИД.

ETL- процесс (Extraction, Transformation, Loading)



ETL-процесс

Очистка данных

Уровень ячейки таблицы:

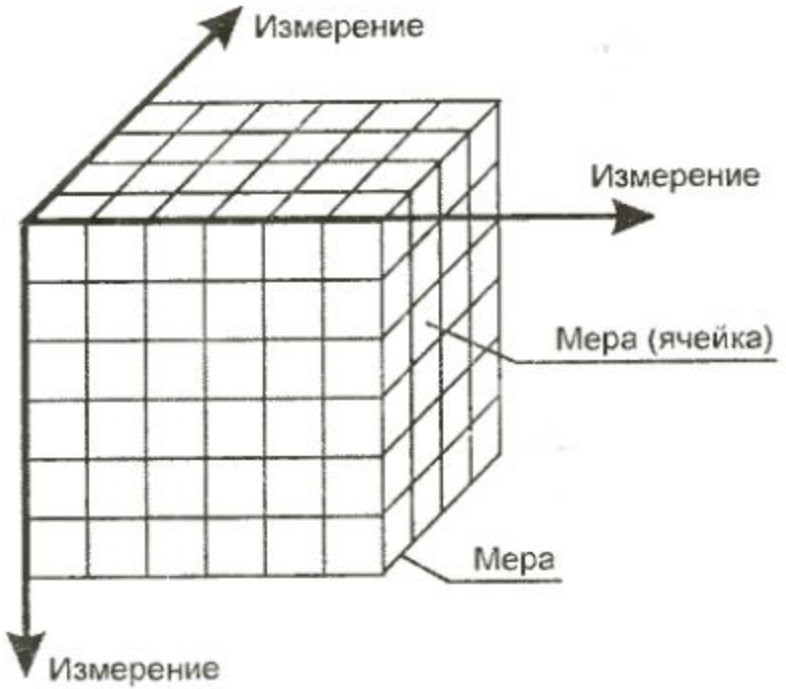
- Орфографические ошибки (опечатки)
- Отсутствие данных
- Фиктивные значения
- Логически неверные значения
- Закодированные значения
- Составные значения

OLAP-системы
Многомерная модель данных

Измерение - это последовательность значений одного из анализируемых параметров. Например, для параметра "время" это последовательность календарных дней, для параметра "регион" это может быть список городов.

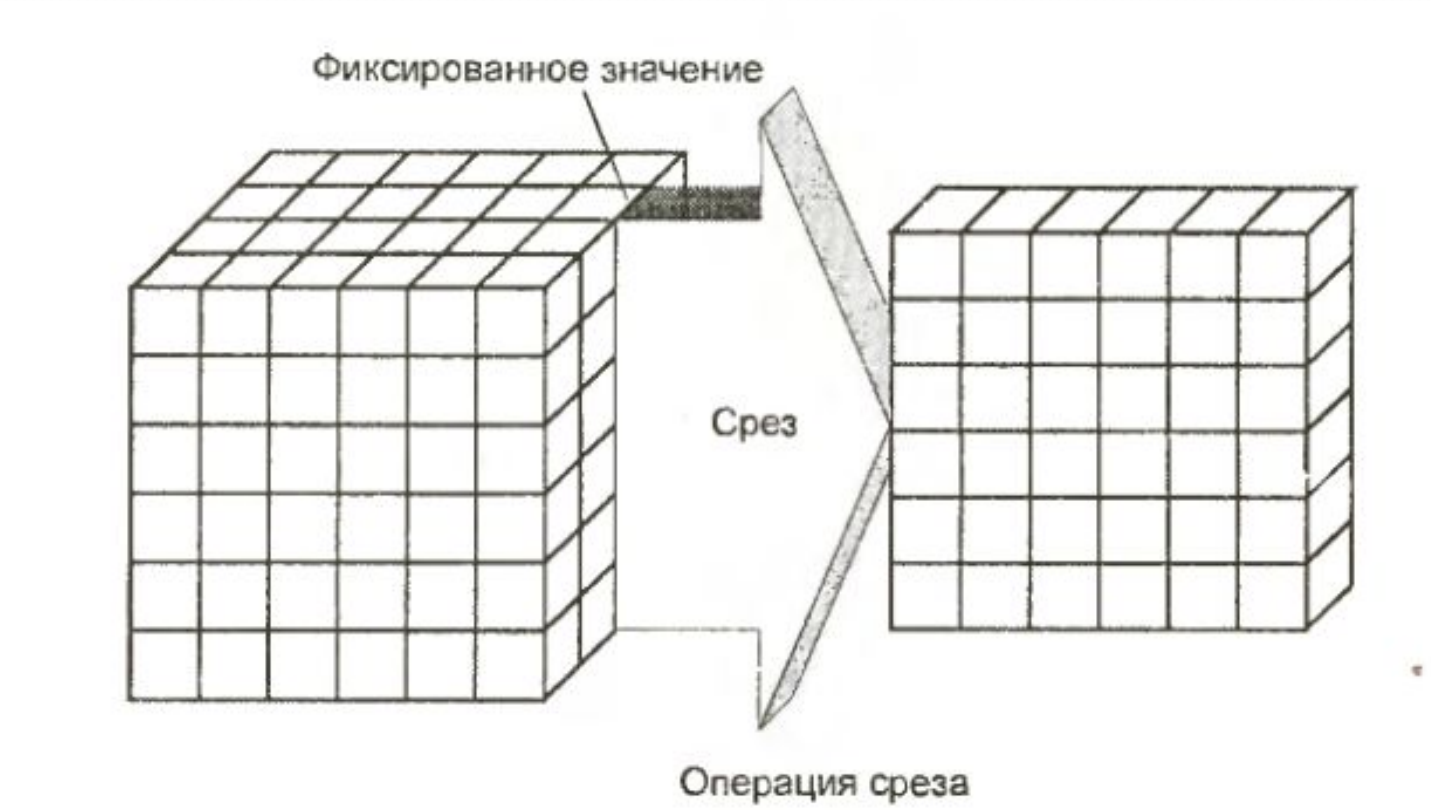
По ученому Кодду, **многомерное концептуальное представление** (multidimelısiolıal conceptual view) - это множественная перспектива, состоящая из нескольких независимых измерений, вдоль которых могут быть проанализированы определенные совокупности данных. Одновременный анализ по нескольким измерениям определяется как многомерный анализ.

Гиперкуб

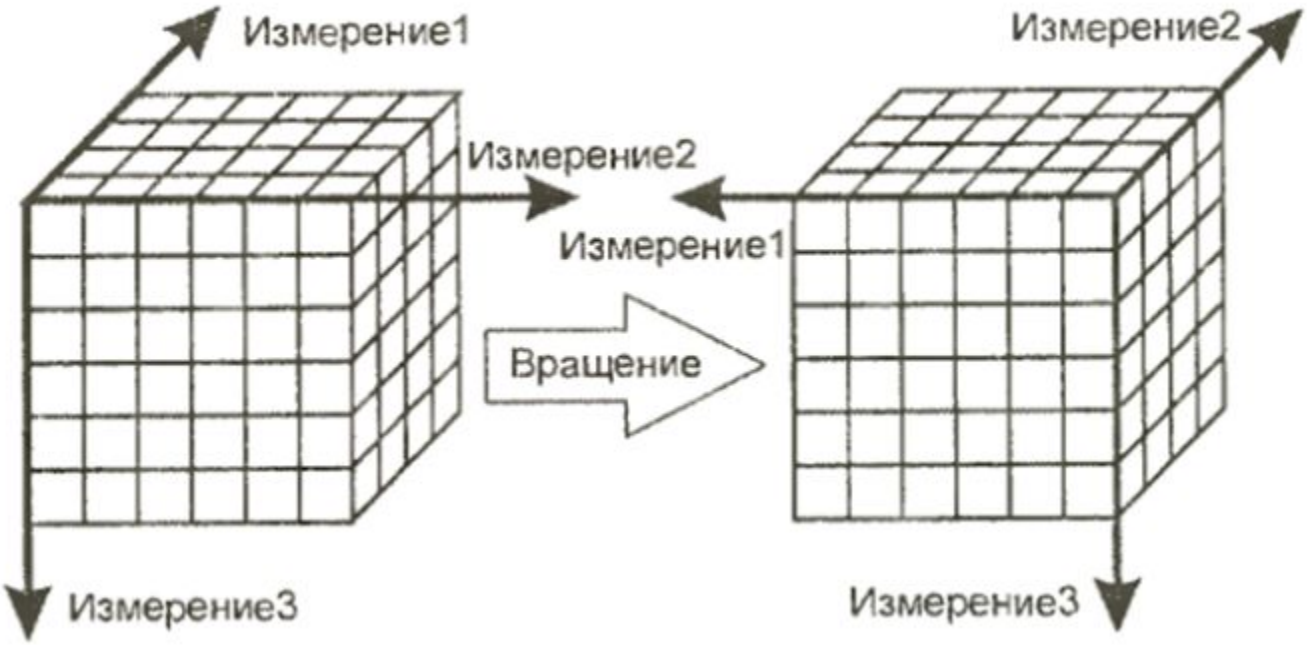


Представление данных в виде гиперкуба

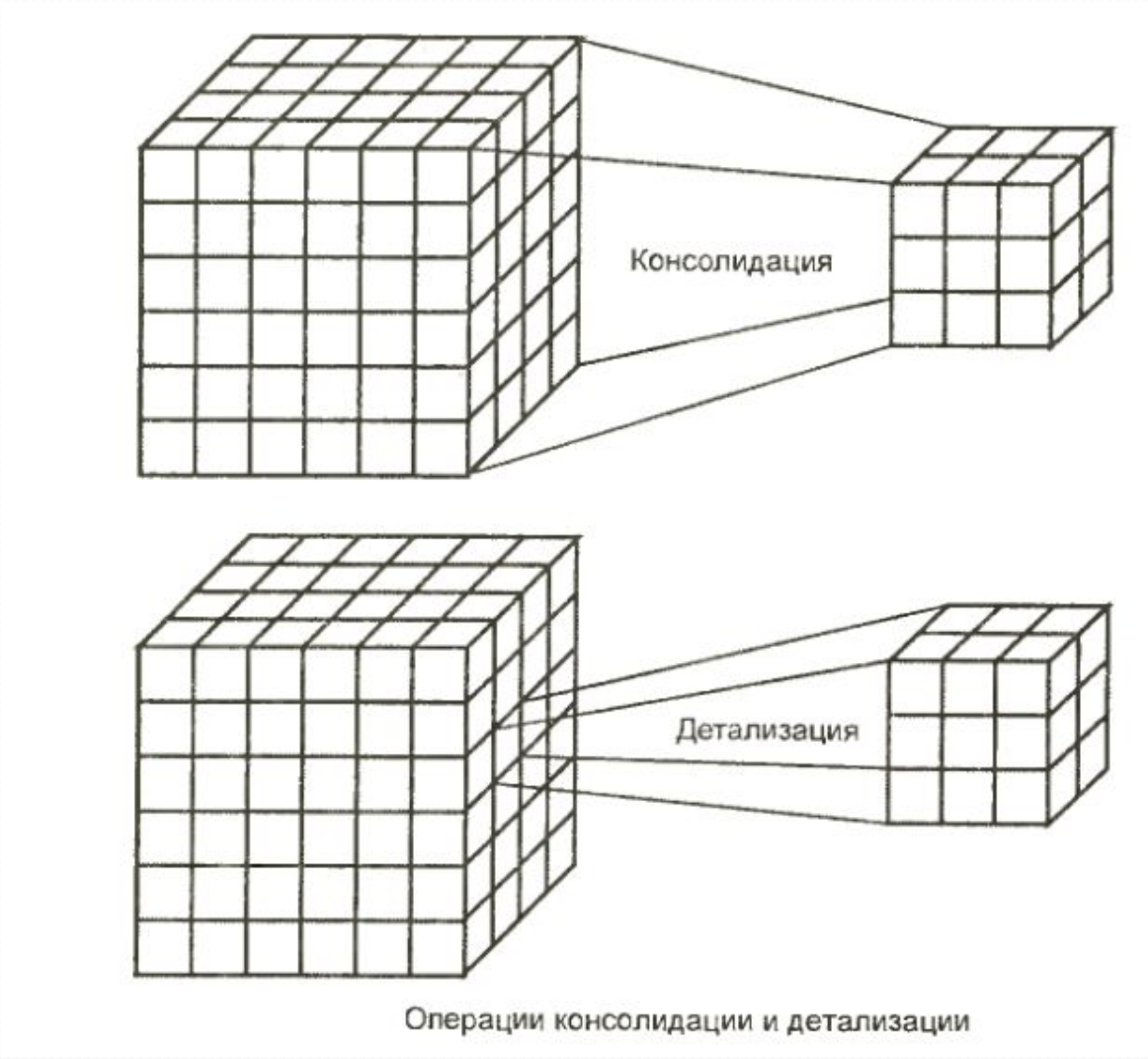
Операция среза (slice)



Операция вращения (rotate)



Консолидация (Drill Up) и детализация (Drill Down)



Операции консолидации и детализации

Двенадцать правил Кодда

1. Многомерность
2. Прозрачность
3. Доступность
4. Постоянная производительность при разработке отчетов
5. Клиент-серверная архитектура
6. Равноправие измерений
7. Динамическое управление разреженными матрицами.
8. Поддержка многопользовательского режима
9. Неограниченные перекрестные операции
10. Интуитивная манипуляция данными
11. Гибкие возможности получения отчетов
12. Неограниченная размерность и число уровней агрегации

Дополнительные правила Кодда

1. Пакетное извлечение против интерпретации
2. Поддержка всех моделей OLAP-анализа
3. Обработка ненормализованных данных
4. Сохранение результатов OLAP: хранение их отдельно от исходных данных
5. Исключение отсутствующих значений
6. Обработка отсутствующих значений

Тест FASMI

F AST (Быстрый)

ANALYSIS (Анализ)

SHARED (Разделяемой)

MULTIDIMENSIONAL (Многомерной)

INFORMATION (Информации)

OLAP-серверы

MOLAP - многомерный (multivariate) OLAP. Для реализации многомерной модели используют многомерные БД;

ROLAP - реляционный (relational) OLAP. Для реализации многомерной модели используют реляционные БД;

HOLAP - гибридный (hybrid) OLAP. Для реализации многомерной модели используют и многомерные, и реляционные БД.

MOLAP

Каждый «кубик» преобразуется в отдельную строку таблицы:

Регион	Продукт	Время года	AVG(Продажи)
R1	книги	Весна	9
R1	Еда	Осень	3
R2	книги	Осень	6
R1	книги	ALL	9
R1	ALL	Весна	9
ALL	книги	Весна	9
...	...	...	...
R2	ALL	ALL	6
ALL	Еда	ALL	3
ALL	ALL	Весна	9
ALL	ALL	ALL	6

MOLAP

Преимущества:

- поиск и выборка данных осуществляются значительно быстрее,
- легко включить в информационную модель разнообразные встроенные функции.

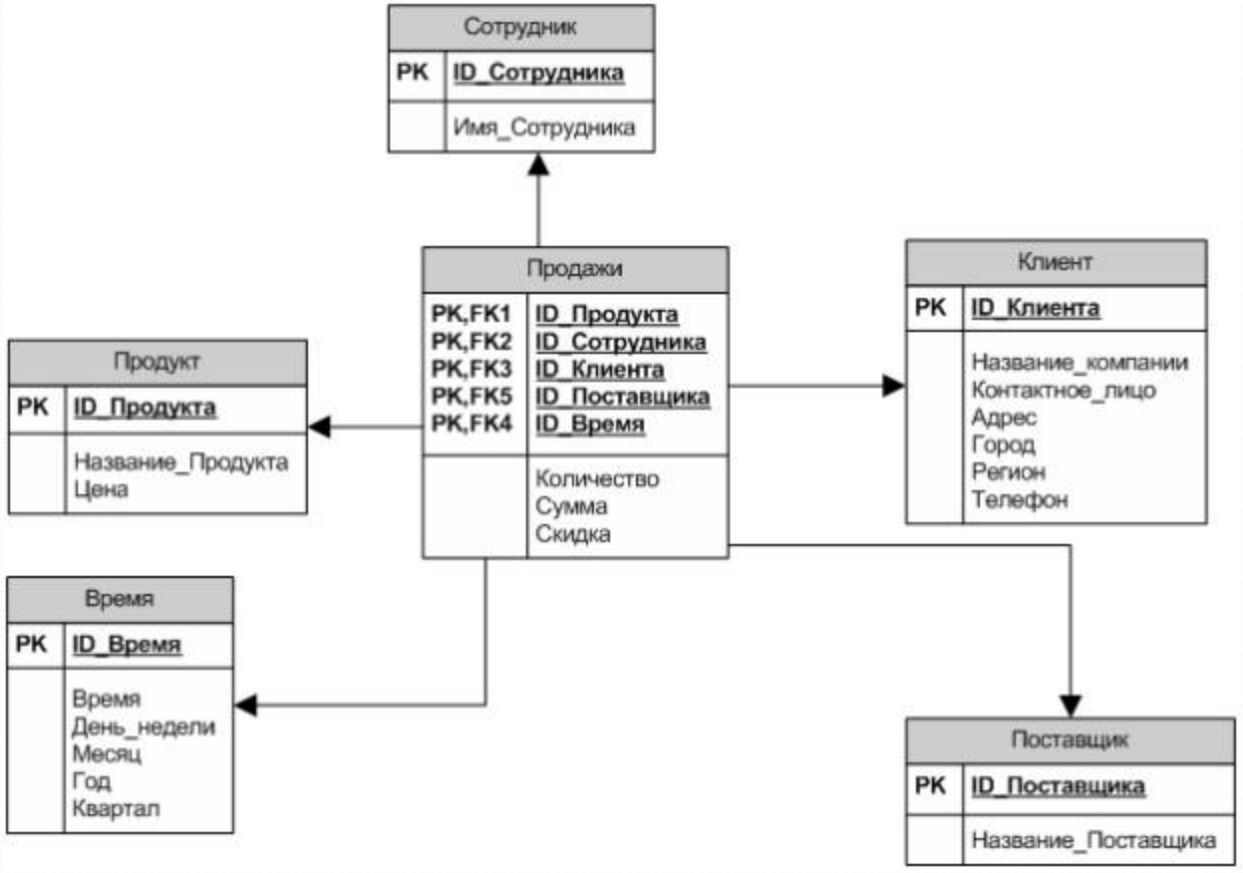
Недостатки:

- большой объем,
- сложно хранить разреженные данные,
- чувствительны к изменениям структуры многомерной модели.

MOLAP – когда использовать?

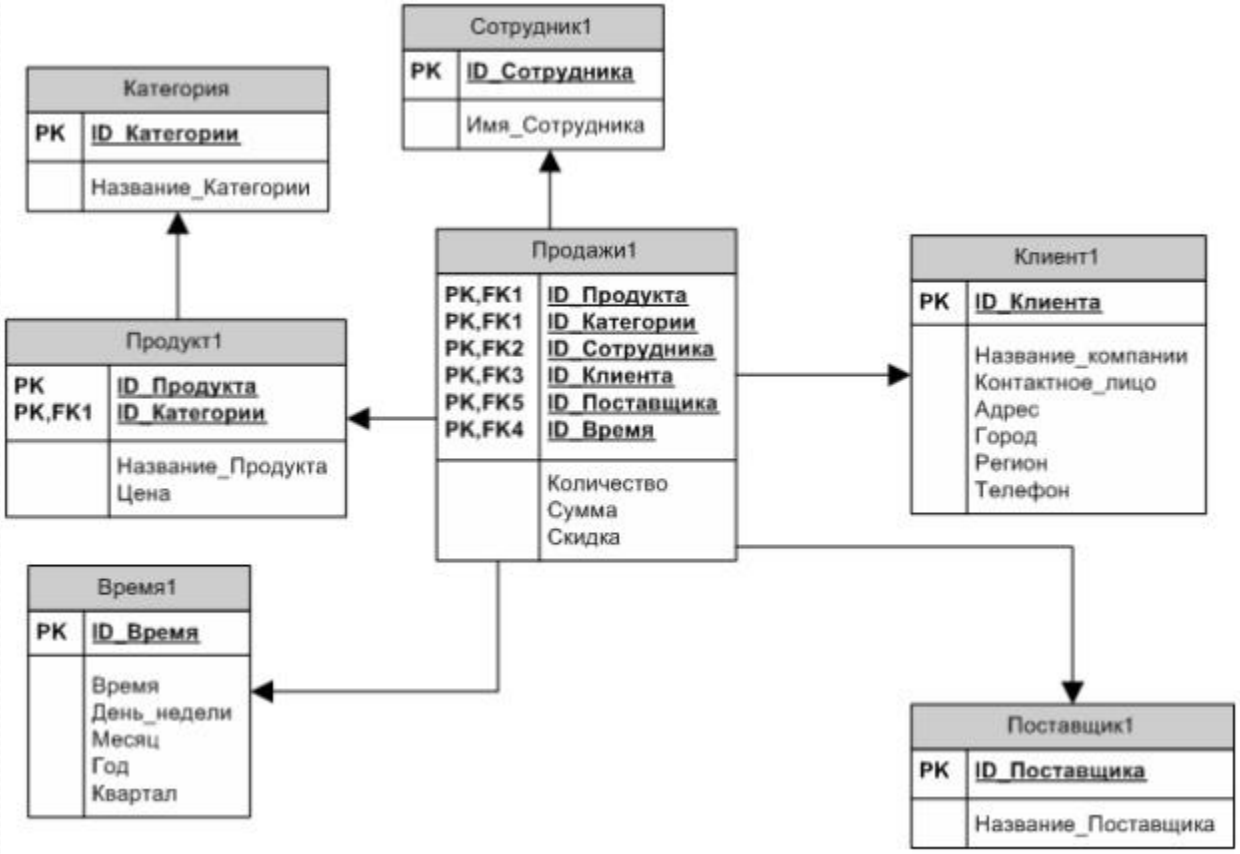
- объем исходных данных для анализа не слишком велик (не более нескольких гигабайт), т. е. уровень агрегации данных достаточно высок;
- набор информационных измерений стабилен;
- время ответа системы на нерегламентированные запросы является наиболее критичным параметром;
- требуется широкое использование сложных встроенных функций.

ROLAP – схема «звезда»



В центре – таблица фактов, по краям – таблицы измерений

ROLAP – схема «снежинка»



ROLAP

Плюсы:

- в большинстве случаев корпоративные хранилища данных реализуются средствами реляционных СУБД и инструменты ROLAP позволяют производить анализ непосредственно над ними.
- в случае переменной размерности задачи, когда изменения в структуру измерений приходится вносить достаточно часто, ROLAP системы с динамическим представлением размерности являются оптимальным решением, т. к. в них такие модификации не требуют физической реорганизации БД;
- реляционные СУБД обеспечивают значительно более высокий уровень защиты данных и хорошие возможности разграничения прав доступа.

Минусы: низкая скорость работы!