**Лекция №8**

**Принципы построения и этапы проектирования баз данных**

**Основные понятия и определения**

В науке одним из наиболее сложных для строгого определения является понятие "информация". Согласно киберне­тическому подходу "информация" — первоначальное сообщение данных, сведений, осведомление и т.п. Кибернетика вывела понятие информации за пределы человеческой речи и других форм коммуникации между людьми, *связала его с целенаправленными системами любой природы.*Информация выступает *в трех формах*: 1)*биологической*(биотоки; связи в генетических механизмах); 2) *машинной*(сигналы в электрических цепях); 3) *социальной*(движение знаний в общественных системах)".  
Иными словами, "информация — связь в любых целенаправленных системах, определяющая их целостность, устойчивость, уровень функционирования". Содержание и особенности информации раскрываются указанием действий, в которых она участвует:  
*хранение*(на некотором *носителе*информации);  
*преобразование*(в соответствии с некоторым *алгоритмом*);  
*передача* (с помощью *передатчика*и *приемника*по некоторой *линии связи*).  
В соответствии с этим же подходом *"данные — факты и идеи,*представленные в *формализованном виде,*позволяющем *передавать*или *обрабатывать*их при помощи некоторого *процесса*и соответствующих *технических устройств"*.  
Толковый словарь по информатике определяет понятия "информация" и "данные" несколько иначе:  
*"информация —*1) *совокупность знаний о фактических данных и связях между ними;*2) в вычислительной технике — *содержание, присваиваемое данным*посредством согла­шений, распространяющихся на эти данные; *данные,*подлежащие *вводу в ЭВМ, хранимые в ее памяти, обрабатываемые на ЭВМ и выдаваемые пользователям"*;  
*"данные — информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека"*.  
Как легко заметить, приведенные определения вынужденно используют такие сложно определяемые понятия, как *"факты", "идеи"*и, особенно, *"знания".*  
В дальнейшем *под информацией будем понимать любые сведения о процессах и явлениях, которые в той или иной форме передаются между объектами материального мира*(*людьми; животными; растениями; автоматами и др*.).  
Если рассмотреть некоторый *объект материального мира,*информация о котором представляет интерес, и *наблюдателя*(в роли которого и выступают ИС), *способного фиксировать*эту информацию в определенной, понятной другим форме, то говорят, что *в памяти ("сознании") наблюдателя находятся данные,*описывающие состояние объекта. Таким образом, *данными будем называть формализованную информацию, пригодную для последующей обработки, хранения и передачи средствами автоматизации профессиональной деятельности.*  
Информацию в ЭВМ можно хранить в виде различных данных (числовых; текстовых; визуальных и т.п.). Более того, для описания одной и той же информации можно предложить различные варианты их состава и структуры. Иными словами, *правомерно говорить о моделировании в ИС информации о некотором множестве объектов материального мира совокупностью взаимосвязанных данных*.  
*Информационное обеспечение*(information support) ИС – совокупность единой *системы классификации и кодирования*информации; унифицированных *систем документации и используемых массивов информации*.  
В этой связи *в качестве главных задач создания информационного обеспечения*ИС можно выделить:

* во-первых, *определение состава и структуры данных,*достаточно "хорошо" описывающих требуемую информацию;
* во-вторых, *обоснование способов хранения и переработки*данных с использованием ЭВМ.

Остановимся на понятиях и определениях, связанных с технологией банков данных.  
Прежде чем определить понятие "банк данных", необходимо остановиться на другом ключевом понятии — "предметная область".  
Под *предметной областью*будем понимать *информацию об объектах, процессах и явлениях окружающего мира,*которая, *с точки зрения потенциальных пользователей, должна храниться и обрабатываться в информационной системе*.  
Банк *данных*(БнД) — *информационная система, включающая в свой состав комплекс специальных методов и средств для поддержания динамической информационной модели с целью обеспечения информационных потребностей пользователей*. Очевидно, что БнД может рассматриваться как специальная обеспечивающая подсистема в составе старшей по иерархии ИС.  
*Поддержание динамической модели*предметной области (ПрОбл) предусматривает не только *хранение*информации о ней и своевременное *внесение изменений*в соответствии с реальным состоянием объектов, но и обеспечение возможности учета *изменений состава*этих объектов (в том числе появление новых) и *связей*между ними (т.е. изменений самой структуры хранимой информации).  
*Обеспечение информационных потребностей (запросов) пользователей*имеет два аспекта:

* *определение границ*конкретной ПрОбл и *разработка описания*соответствующей информационной *модели*;
* *разработка БнД,*ориентированного на *эффективное обслуживание запросов*различных категорий пользователей.

С точки зрения *целевой направленности*профессиональной деятельности принято выделять пять основных категорий пользователей:

* аналитики;
* системные программисты;
* прикладные программисты;
* администраторы;
* конечные пользователи.

Кроме того, различают пользователей *постоянных и разовых;*пользователей-людей и пользователей-задач; пользователей с различным *уровнем компетентности (приоритетом) и*др., причем каждый класс пользователей предъявляет собственные специфические требования к своему обслуживанию (прежде всего – с точки зрения организации диалога "запрос—ответ"). Так, например, постоянные пользователи, как правило, обращаются в БнД с фиксированными по форме (типовыми) запросами; пользователи-задачи должны иметь возможность получать информацию из БнД в согласованной форме в указанные области памяти; пользователи с низким приоритетом могут получать ограниченную часть информации и т.д. Наличие столь разнообразного состава потребителей информации потребовало включения в БнД специального элемента — *словаря данных*.  
Уровень сложности и важности задач информационного обеспечения ИС в рамках рассматриваемой технологии определяет ряд *основных требований*к БнД:

* *адекватность*информации состоянию предметной области;
* *быстродействие и производительность*;
* *простота и удобство*использования;
* *массовость*использования;
* *защита*информации;
* *возможность расширения*круга решаемых задач.

По сравнению с традиционным обеспечением монопольными файлами каждого приложения централизованное управление данными в БнД имеет *ряд важных преимуществ*:

* *сокращение избыточности*хранимых данных;
* *устранение противоречивости*хранимых данных;
* *многоаспектное использование*данных (при однократном вводе);
* *комплексная оптимизация*(с точки зрения удовлетворения разнообразных, в том числе и противоречивых, требований "в целом");
* обеспечение *возможности стандартизации*;
* обеспечение *возможности санкционированного доступа*к данным и др.

Все названные преимущества по существу связаны с такими основополагающими *принципами*концепции БнД, как *интеграция*данных, *централизация управления*ими и *обеспечение независимости прикладных программ*обработки данных и самих данных.  
Структура типового БнД, удовлетворяющего предъявляемым требованиям, приведена на рис. 1, где представлены:  
ВС — вычислительная система, включающая технические средства (ТС) и общее программное обеспечение (ОПО);  
БД – базы данных;  
СУБД – система управления БД;  
АБД – администратор баз данных, а также обслуживающий *персонал*и *словарь данных*.  
Рассмотрим составляющие БнД, представляющие наибольший интерес.  
БД – *совокупность*специальным образом *организованных (структурированных)*данных и связей между ними. Иными словами, БД — это так называемое датологическое (от англ, data — данные) *представление информации о предметной области.*Если в состав БнД входит одна БД, банк принято называть *локальным*;если БД несколько — *интегрированным*.

[](http://mirea.kremlina.ru/uploads/posts/2017-12/1512414435_1.png)

Рис. 1. Основные компоненты БнД.

СУБД — специальный комплекс программ и языков, посредством которого организуется централизованное управление базами данных и обеспечивается доступ к ним. В состав любой СУБД входят *языки двух типов*:1) язык *описания данных*(с его помощью описываются типы данных, их структура и связи); 2) язык *манипулирования данными*(его часто называют *язык запросов к*БД), предназначенный для организации работы с данными в интересах всех типов пользователей.  
Словарь *данных*предназначен для хранения единообразной и централизованной *информации обо всех ресурсах данных*конкретного банка:

* об объектах, их свойствах и *отношениях*для данной ПрОбл;
* о *данных,*хранимых в БД (наименование; смысловое описание; структура; связи и т.п.);
* о возможных *значениях*и *форматах*представления данных;
* об *источниках*возникновения данных;
* о кодах *защиты*и *разграничении доступа*пользователей к данным и т. п.

*Администратор баз данных*— это лицо (группа лиц), реализующее *управление БД*.В этой связи сам БнД можно рассматривать как *автоматизированную систему управления базами данных.*Функции АБД являются долгосрочными; он координирует все виды работ на этапах создания и применения БнД. На стадии проектирования АБД выступает как идеолог и главный конструктор системы; на стадии эксплуатации он отвечает за нормальное функционирование БнД, управляет режимом его работы и обеспечивает безопасность данных.  
Основные функции АБД:

* решать вопросы организации данных об объектах ПрОбл и установления связей между этими данными с целью объединения информации о различных объектах; согласовывать представления пользователей;
* координировать все действия по проектированию, реализации и ведению БД; учитывать текущие и перспективные требования пользователей; следить, чтобы БД удовлетворяли актуальным потребностям;
* решать вопросы, связанные с расширением БД в связи с изменением границ ПрОбл;
* разрабатывать и реализовывать меры по обеспечению защиты данных от некомпетентного их использования, от сбоев технических средств, по обеспечению секретности определенной части данных и разграничению доступа к ним;
* выполнять работы по ведению словаря данных; контролировать избыточность и противоречивость данных, их достоверность;
* следить за тем, чтобы БнД отвечал заданным требованиям по производительности, т. е. чтобы обработка запросов выполнялась за приемлемое время;
* выполнять при необходимости изменения методов хранения данных, путей доступа к ним, связей между данными, их форматов; определять степень влияния изменений в данных на всю БД;
* координировать вопросы технического обеспечения системы аппаратными средствами, исходя из требований, предъявляемых БД к оборудованию;
* координировать работы системных программистов, разрабатывающих дополнительное программное обеспечение для улучшения эксплуатационных характеристик системы;
* координировать работы прикладных программистов, разрабатывающих новые прикладные программы, и выполнять их проверку и включение в состав ПрОбл системы.