

*Никифорова Анна Андреевна, студентка 4 курса экономического факультета  
ФГБОУ ВО МГУ им. Н. П. Огарёва, г. Саранск, Россия*

*Шумкин Кирилл Владимирович, студент 4 курса института электроники и  
светотехники ФГБОУ ВО МГУ им.Н.П.Огарёва, г.Саранск, Россия*

## **НЕЗАВИСИМОСТЬ ДАННЫХ НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ**

**Аннотация:** актуальность в рассмотрении этой работы заключается в том, на сегодняшний день люди, организации и предприятия активно используют базы данных. При работе с ними выделяют среди общих требований и свойств БД основной пункт – независимость данных. Под этим подразумевается состояние базы данных, когда она не зависит от прикладных программ. В частности, изменение одних данных на одном уровне не приводит к изменению других данных на другом уровне.

**Ключевые слова:** информационные технологии, базы данных, независимость данных, логическая независимость, физическая независимость.

**Annotation:** the relevance in considering this work lies in the fact that today people, organizations and enterprises actively use databases. When working with them, the main point is distinguished among the general requirements and properties of the database – data independence. This means the state of the database when it does not depend on application programs. In particular, changing some data at one level does not change other data at another level.

**Keywords:** information technology, databases, data independence, logical independence, physical independence.

На сегодняшний день развитие информационные технологии позволяет

осуществлять бесперебойную работу всей системы. В частности, особую роль и актуальность играют базы данных, с которыми мы оперируем в повседневной жизни.

Существует множество определений баз данных. В книге Джейнсона Мартина «Организация баз данных в вычислительных системах» автор обосновывает БД как совокупность взаимосвязанных хранящихся вместе данных при наличии такой минимальной избыточности (ситуации, когда в таблице малое количество лишних данных, не требуемых для обработки), которая допускает использование таких баз данных оптимальным и наилучшим образом для одного или нескольких приложений, а также для одного или нескольких клиентов. Таким образом, БД можно понять, как объединение именованных целостных и неизбыточных данных, отражающих состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области.

Существует одноуровневая, двухуровневая и трехуровневая модель данных. Однако для рассмотрения основных принципов концепции баз данных следует рассмотреть трёхуровневую модель, предполагающую наличие в ней трёх компонентов: клиента, сервера приложений и сервера баз данных.

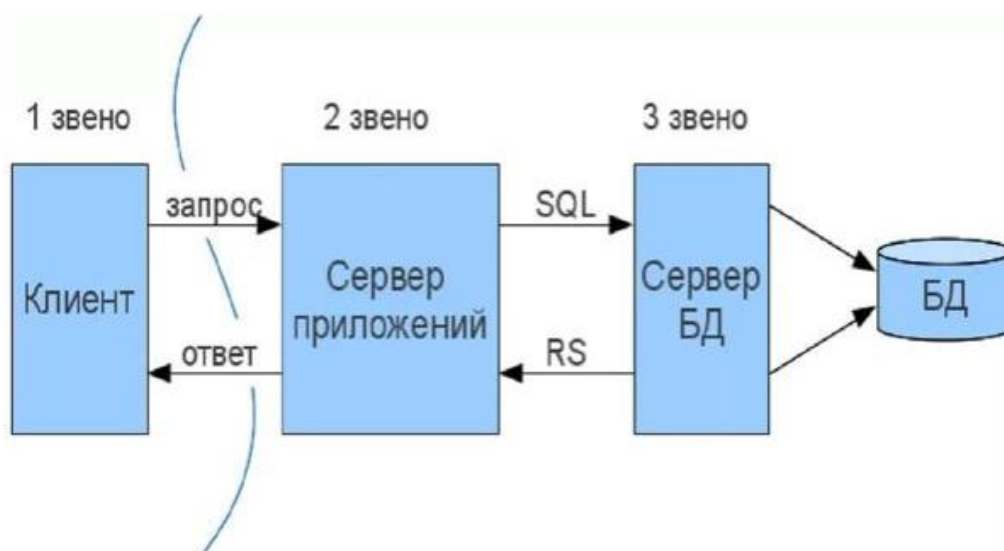


Рисунок 1 – Трёхуровневая модель БД

Institute) предложил трехуровневую систему организации БД, согласно которой выделяют:

1. Уровень внешнего представления (запрос, программа).
2. Концептуальный уровень (концептуальное представление) – определяет структуру БД в терминах предметной области и отношениями между ними. Это то, как «видит» потенциальный пользователь БД.
3. Уровень физического представления – определяет форматы размещения данных на внешних носителях информации (дата, месяц, единицы измерения).

Также некоторые авторы и программисты стараются выделять логический уровень, однако он является промежуточным и описывает взаимосвязи между логическими записями, поэтому рациональнее оперировать вышеуказанной архитектурой, состоящей из трех компонентов.

Таким образом, трехуровневая модель обеспечивает соблюдение основных принципов концепции БД, а также позволяет обеспечивать логическую и физическую независимость при работе с данными. На рисунке 2 представлена общая схема трехуровневой архитектуры базы данных.

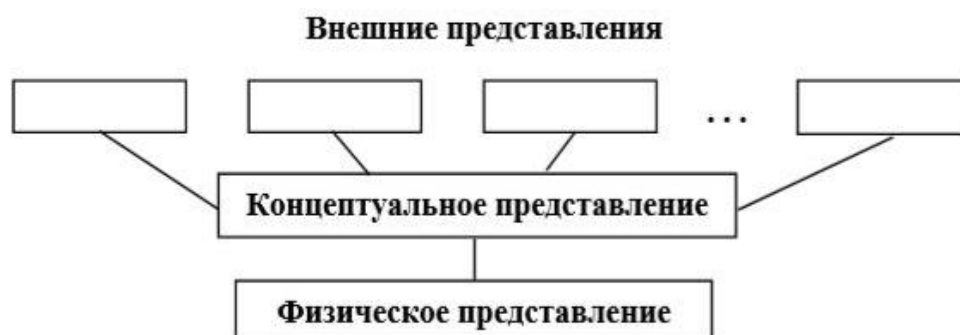


Рисунок 2 – Архитектура представления данных в трехуровневой системе

Логическая независимость данных представляет собой независимость между 1 и 2 представлениями трехуровневой архитектуры БД. Эта независимость обеспечивается между внешним и концептуальным представлением данных в реляционных таблицах.

В своей книге «Организация баз данных в вычислительных системах» Джейнс Мартин писал, что общая логическая структура является сложной и по мере роста базы данных неизбежно меняется её структура, наполняемость, целостность и избыточность. Поэтому автор утверждает, что существует необходимость в преобразовании общей логической структуры без изменения использующих её прикладных программ. То есть, добавление новых элементов данных в существующую логическую структуру должно осуществляться без перезаписи существующих программ. Стоит отметить, что данное высказывание имеет место быть. Попробуем доказать это.

Логическая независимость данных позволяет пользователям добавлять и удалять в базе данных всевозможные элементы. Такая независимость обеспечивается при помощи использования представления views – где объекты БД создаются на основе одной и более базовых таблиц, используя ту информацию, которая сохраняется для представления. Таким образом, создается таблица с использованием SQL-запроса (специального языка программирования для баз данных). Это язык структурированных запросов, предназначенных для управления данными в системе реляционных баз данных. Представление views необходимо для повышения уровня безопасности, скрывая атрибуты (столбцы) от несанкционированных пользователей, которые не должны иметь открытый доступ, а также такое представление используется в целях рациональной работы прикладных программ при обновлении используемой ими баз данных. Для реализации и логической, и физической независимости данных в системах баз данных используется схема. В схеме базы данных сохраняются все метаданные (метаданные – данные о данных: каталоги, справочники, реестры, базы метаданных, содержащие сведения о составе данных и их содержании), включая определения таблиц и представлений, а также информация о существующих индексах и о том, как таблицы отображаются на внешней памяти. Для независимости данных важно отделить данные и метаданные от программ, манипулирующих этими данными. В противном случае другие программы, по существу, не могли бы найти эти метаданные, что, в свою очередь, не позволило

бы нескольким программам совместно использовать общую базу данных.

Таким образом, логическая независимость – защищенность и независимость внешних схем от изменений, которые вносятся на концептуальном уровне, что дает возможность изменения одного приложения без корректировки других приложений, работающих с этой же базой данных.

Физическая независимость обеспечивается между 2 и 3 уровнем, в частности, между концептуальным и физическим представлениями. Она предполагает изменение физического расположения и организации данных без изменения как общей логической структуры, так и самих прикладных программ. Таким образом, независимость на физическом уровне это ничто иное, как защищенность концептуальной схемы от изменений внутренней схемы.

Для лучшего представления физической независимости следует обратиться к примеру. При работе с БД пользователи имеют возможность разделить строки таблицы между несколькими независимыми ПК, ноутбуками и станциями, с помощью которых возможно заполучить доступ к единой системе без редактирования данных во всех прикладных программах. То есть, изменение здесь осуществляется только на одном уровне, приложении и одном кластере. Также существует возможность отображения полей реляционной таблицы на разных дисковых носителях.

Физическая независимость данных означает, что программы приложений БД не зависят от физической структуры хранения данных. Как было отмечено ранее, эта особенность способствует выполнению изменений в способе хранения данных без необходимости делать какие-либо изменения в программах приложений БД. Если хранимые данные были ранее организованны с помощью одного показателя, и этот порядок был изменен при использовании другого критерия, то эта модификация физических данных не должна влиять на существующие приложения или схему БД. Также такие модификации физического хранения данных реализуются так, чтобы эти данные были открытыми для прикладных программ. То есть, изменение осуществляется только на одном уровне и в одном приложении, однако обозревать данные

изменения возможно всеми ПК, ноутбуками и рабочими станциями.

Таким образом, физическую независимость можно понимать как защищенность концептуальной схемы от изменений, которые вносятся во внутреннюю схему, предполагает возможность переноса хранимой информации с одних носителей на другие при сохранении работоспособности всех приложений, работающих с данной базой данных.

На сегодняшний день базы данных являются неотъемлемой частью в жизни людей, при производственных процессах. Их независимость как на логическом, так и на физическом уровне обеспечивает наиболее рациональную работу с данными и прикладными программами, зависящим от них. Таким образом, при работе исследования получены следующие данные:

1. Изучив трехуровневую архитектуру баз данных, следует сказать, что выделяют: внешнее представление, концептуальное и физическое представления. Благодаря такой архитектуре обеспечивается полное соблюдение основных принципов концепции БД, а также обеспечивается логическая и физическая независимость данных.

2. Рассмотрев логическую независимость данных, можно отметить, что она представляет собой изолированность внешних схем и данных от изменений, которые вносятся в концептуальную схему, предполагает возможность корректировки одного приложения без изменения других приложений, работающих с этой же базой данных.

3. При изучение физической независимости данных осуществляется защищенность концептуальной схемы от изменений, которые вносятся во внутреннюю схему базы данных, что реализует возможность переноса хранимой и обрабатываемой информации с одних носителей на другие при сохранении работоспособности всех приложений, работающих с этой БД.

Стоит подчеркнуть, что независимость данных представляется собой одно из важнейших свойств реляционной базы данных. В этом случае мы имеем дело с некоторой таблицей, в которой возможно изменение данных на одном уровне при этом не изменяя схему взаимосвязей на более высоком или низком уровне.

Это свойство необходимо в современных реалиях, особенно в работе с огромным потоком данных или Big Data.

Также, чаще всего, в общем смысле под независимостью данных можно понять возможность SQL быть самостоятельной при работе с другими приложениями и не поддаваться изменениям из вне.

### **Библиографический список:**

1. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах / Дж. Мартин. – М.: Мир, 1980. – 662 с.
2. Ульман Дж. Введение в системы баз данных / Дж. Ульман, Дж. Уидом. – М.: Лори, 2000. – 374 с.
3. Чудинов И. Л. Базы данных: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И. Л. Чудинов, В. В. Осипова. – Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2012. – 140 с.
4. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных. Учебник / В. М. Илюшечкин. – М.: Юрайт, 2019. – 213 с.