



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»

**ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Кафедра информационных технологий и электронного обучения

Основная профессиональная образовательная программа
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) «Технологии разработки программного обеспечения»
форма обучения – очная

Аналитический отчет

«Анализ источников по теме “Технологии баз данных (Database engineering)”»

Обучающейся 4 курса
Гиниятуллиной Юлии Сергеевны

Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры ИТиЭО
Жуков Николай Николаевич

Санкт-Петербург
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Анализ научной литературы	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	16

ВВЕДЕНИЕ

В условиях современной цифровой среды технологии баз данных приобретают стратегическое значение для всех сфер человеческой деятельности. От эффективности организации, хранения и обработки информации зависят функционирование критической инфраструктуры, качество управленческих решений и темпы научно-технического прогресса. Динамичное развитие области, характеризующееся переходом от классических реляционных моделей к использованию облачных технологий и специализированных NoSQL-систем, формирует потребность в систематическом анализе и обобщении современных тенденций. Понимание эволюции теоретических основ, архитектурных подходов и практических решений в области инженерии баз данных становится необходимым условием для подготовки квалифицированных специалистов и построения конкурентоспособных информационных систем.

Целью данной работы является комплексный анализ современного состояния, ключевых тенденций и практических аспектов в области технологий баз данных на основе изучения и синтеза информации из различных типов источников.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- провести обзор и анализ фундаментальных учебных и научных изданий, формирующих теоретическую базу дисциплины;
- исследовать современные научные статьи, отражающие актуальные тренды, прикладные исследования и решения конкретных инженерных проблем;
- проанализировать материалы профессиональных веб-ресурсов, документацию ведущих вендоров и экспертные сообщества;

- систематизировать полученные знания, выделив основные проблемные области и направления развития технологий баз данных.

Анализ научной литературы

Учебная литература:

- 1) Удахина, С. В. Базы данных : учебное пособие / С. В. Удахина. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2025. — 143 с. — ISBN 978-5-907860-09-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/482711> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Современное пособие, которое охватывает базовые понятия, модели данных и основы SQL. Рассмотрены различные аспекты проектирования базы данных и работы с системами управления базами данных. Помимо теоретического содержится практический материал, содержит вопросы и задания для самостоятельной работы. Отличается краткостью и четкой структурой, идеально подходит для первоначального знакомства с данной сферой. Имеется инструкция по основам работы в PostgreSQL.

- 2) Волк, В. К. Базы данных : учебник / В. К. Волк, В. Ю. Осеев, О. С. Черепанов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 544 с. — ISBN 978-5-9729-2594-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/499772> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Основное внимание в книге уделено прикладным технологическим аспектам и практическому освоению инструментальных средств, которые используются при проектировании, программировании, управлении производительностью и безопасностью баз данных. Рассматриваются как классические реляционные системы, так и постреляционные NoSQL-решения, а также объектно-реляционные отображения. Рассматриваются

основы работы в популярных СУБД, таких как Redis, MongoDB, CASSANDRA. Идеальный учебник для студентов технических направлений и специалистов, которые самостоятельно изучают базы данных.

- 3) Демченко, К. А. Базы данных : учебное пособие / К. А. Демченко. — Чита : ЗабГУ, 2023. — 121 с. — ISBN 978-5-9293-3301-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/438206> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебное пособие, сфокусированное на ключевых аспектах проектирования и использования БД. Книга включает в себя описание основных команд языка структурированных запросов, методические рекомендации к написанию курсовой работы по курсу базы данных, а также разбор примера написания курсовой работы по выбранной предметной области, с приведением скрипта запросов. Полезно для студентов технических направлений, которые пишут курсовую по предмету “Базы данных”.

- 4) Гринченко, Н. Н. Базы данных. Проектирование моделей данных : учебник / Н. Н. Гринченко, Н. И. Хизриева, С. Н. Баранова. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 260 с. — ISBN 978-5-907064-20-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439607> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

В учебнике изложены основы теории проектирования моделей данных, рассмотрены вопросы, связанные с этапами проектирования методами нормальных форм и «сущность-связь». Книга описывает теорию по основам баз данных и делает упор на проектирование реляционных баз

данных. Помимо теоретической части присутствуют практические задания для самостоятельной работы, что будет полезно студентам.

- 5) Токмаков, Г. П. Базы данных: Модели и структуры данных, язык SQL, программирование баз данных : учебное пособие / Г. П. Токмаков. — Ульяновск : УлГТУ, 2021. — 362 с. — ISBN 978-5-9795-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259706> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Основное внимание в данном учебном пособии уделено описанию основ теории баз данных, языка SQL, разработке хранимых процедур и триггеров. Помимо этого, рассмотрены различные языки программирования баз данных, отведена отдельная глава на разработку приложений баз данных. Учебник крайне полезен студентам технических направлений, преподавателям вузов и специалистам, которые хотят заняться прикладной разработкой баз данных.

- б) Волк, В. К. Базы данных: сборник задач с комментариями и примерами решений : учебное пособие / В. К. Волк, В. Ю. Осеев, О. С. Черепанов. — Курган : КГУ, 2024. — 256 с. — ISBN 978-5-4217-0703-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/450113> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Книга скорее является практическим дополнением к учебнику, содержащим задачи с комментариями и примерами решений. Отличный инструмент для закрепления теоретических знаний, развития навыков написания запросов и оптимизации. Учебное пособие содержит практические задания по основным тематическим разделам этого модуля: данные, концептуальная ER-модель, реляционная модель данных, SQL-

программирование, управление физической моделью реляционной БД, управление производительностью и безопасностью систем баз данных. Также рассмотрены объектно-реляционные отображения и постреляционные решения – многомерные модели и NoSQL-базы данных. Книга идеально подойдет для студентов и преподавателей, которые могут на основе ее составить лабораторные и контрольные работы.

- 7) Радыгин, В. Ю. Базы данных: основы, проектирование, разработка информационных систем, проекты: курс лекций : учебное пособие / В. Ю. Радыгин, Д. Ю. Куприянов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-7262-2680-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175425> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Данный курс лекций содержит знакомство с основными видами моделей и систем управления базами данных на примерах; подробное практическое изучение технологий реляционных баз данных; обзор технологий проектирования баз данных, способы повышения производительности и т.д.; проекты по разработке собственных баз данных; обзор NoSQL-технологий; объектные технологии баз данных; подробное изучение работы с объектно-реляционными преобразователями и т.д. Большое количество примеров сопровождается скриншотами и подробным объяснением приведенных в качестве примера диаграмм. Это позволяет сделать курс доступным для студентов и людей, которые хотят обучиться базам данных самим. Однако, в книге строгий язык изложений, что может усваиваться не всеми.

Научная литература:

- 1) **Кейт К. Дж.** Введение в системы баз данных / К. Дж. Кейт. — 8-е изд. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — 1328 с. — ISBN 5-8459-0788-8. — Текст : непосредственный.

В книге достаточно подробно разбираются теоретические и практические аспекты работы с системами управления базами данных (СУБД), рассматриваются основы реляционной модели, нормализация данных, взаимодействие с SQL, принципы транзакций, индексация и оптимизация запросов. В книге делается упор на логическую организацию данных. Это образцовый учебник по базам данных для всех, кто хочет понять внутреннее устройство и логику работы баз СУБД. Прекрасно подходит для студентов и преподавателей.

- 2) **Комаров В. И.** Путеводитель по базам данных / В. И. Комаров. — М.: ДМК Пресс, 2024. — 520 с. — ISBN 978-5-93700-287-7. — Текст : непосредственный.

В книге объясняется как работают базы данных, в чем их ключевые отличия и какие задачи они решают; рассматриваются реляционные и NoSQL-базы, вопросы индексирования, репликации, транзакций, шардирования и масштабирования. Автор объясняет, какие механизмы лежат в основе MySQL, PostgreSQL, MongoDB, Redis и других систем. Книга насыщена примерами и иллюстрациями для лучшего усвоения материала. Книга будет полезна как для студентов, которые только начинают использовать базы данных, так и для специалистов, которые хотят глубже разобраться в устройстве современных систем управления базами данных (СУБД) и расширить свои знания.

- 3) **Ботрос С., Тинли Дж.** MySQL по максимуму / С. Ботрос, Дж. Тинли. — 4-е изд. — СПб.: Питер, 2023. — 432 с. — ISBN 978-5-4461-2261-5. — Текст : непосредственный.

Подробное практическое руководство по администрированию, оптимизации производительности и обеспечению надежности СУБД MySQL. Охватываются все аспекты работы с MySQL: от постановки целей уровня обслуживания и проектирования схем до настройки сервера, операционной системы и оборудования. В книге разбирают масштабирование приложений с помощью репликации, балансировку нагрузки, обеспечение высокой доступности и отказоустойчивости. В издании учтены последние достижения в области облачного и самостоятельного хостинга MySQL, производительности InnoDB, новые функции и инструменты. Книга предназначена для инженеров, которые хотят улучшить свой опыт работы с MySQL, но подойдет и для студентов.

- 4) **Лемер Дж.** Нечеткое сопоставление данных в SQL. Качество данных и эффективность запросов / Дж. Лемер. — СПб.: Питер, 2024. — 288 с. — ISBN 978-601-08-4037-9. — Текст : непосредственный.

В книге рассказывается как находить дубликаты, сравнивать данные из разных источников и исправлять ошибки в записях с помощью SQL; объясняются методы нечеткого сопоставления строк, исправления опечаток, разные форматы имен и адресов, а также поиск похожих записей без точного совпадения. Также имеются практические техники работы с текстом, парсингом и извлечением данных, которые помогают улучшать качество данных и делать аналитику точнее. Книга отлична для тех, кто уже работает с базами данных и регулярно сталкивается с проблемой дубликатов, грязных данных и несовпадающих записей.

5) Короткевич Д. SQL Server. Наладка и оптимизация для профессионалов / Д. Короткевич. — СПб.: Питер, 2025. — 512 с. — ISBN 978-5-4461-2332-2. — Текст : непосредственный.

Глубокое практическое руководство по тонкой настройке и оптимизации производительности Microsoft SQL Server. В книге объясняется, как SQL Server устроен изнутри и что влияет на его производительность; как выявлять узкие места — от проблем с диском и памятью до медленных запросов, блокировок и высокой нагрузки на процессор. В книге подробно разбирается как работают индексы, статистика, кэширование и конкурентный доступ. Также упоминаются хитрые практические приемы оптимизации, такие как смена настроек, улучшение планов выполнения запросов и что делать, если все работает слишком медленно. Книга предназначена в первую очередь для разработчиков и администраторов, которые работают с Microsoft SQL Server, но подойдет и для студентов, которые хотят освоить новую СУБД.

6) Карвин Б. Антипаттерны SQL. Как избежать ловушек при работе с базами данных / Б. Карвин. — СПб.: Питер, 2024. — 368 с. — ISBN 978-5-4461-2178-6. — Текст : непосредственный.

Материал в книге структурирован, лаконичен и сфокусирован на предотвращении типичных ошибок при работе с базами данных. Книга учит распознавать типичные ошибки и проводить рефакторинг проблемного кода. Примеры написаны для MySQL 8.0, а код демонстрируется на Python 3.9+ и Ruby 2.7+. Практически отсутствует теория, большой упор сделан на практику, в том числе разбираются реальные случаи. Практическое руководство одинаково полезное как для начинающих разработчиков и студентов, так и для действующих специалистов.

Научные статьи:

- 1) **Мищенко Я. В.** БАЗЫ ДАННЫХ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ БАЗ ДАННЫХ И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ / Я. В. Мищенко. — Текст : электронный // Вестник науки. — 2024. — № 7 (76). — С. 252-256. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/bazy-dannyh> (дата обращения: 18.12.2025).

В статье рассматривается понятие баз данных в контексте компьютерных систем и их значимость для различных сфер деятельности; описываются основные виды баз данных, их структура и принципы работы. Производится анализ преимуществ использования баз данных. Особое внимание уделено современным тенденциям, включая облачные технологии и большие данные.

- 2) **Щапова Е. Г.** БАЗА ДАННЫХ: НАЗНАЧЕНИЕ И СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ / Е. Г. Щапова. — Текст : электронный // Теория и практика современной науки. — 2020. — № 1 (67). — С. 369-372. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/baza-dannyh-naznachenie> (дата обращения: 18.12.2025)

В статье рассказывается о том, что такое базы данных, какая у них цель и их практическое применение в жизни людей. Среди областей присутствуют веб-технологии, мобильные устройства, крупные корпорации, заказ путевок, оформление полиса, обучение в университете, военная область, здравоохранение, система электронной коммерции.

- 3) **Ильясов А., Чарыева Г.** БАЗА ДАННЫХ И ТРЕБОВАНИЯ К БАЗЕ ДАННЫХ / А. Ильясов, Г. Чарыева. — Текст : электронный // CETERIS PARIBUS. — 2023. - № 12. — С. 28-29. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/baza-dannyh-i-trebovaniya> (дата обращения: 18.12.2025)

В статье рассматривается понятие баз данных и технические требования к ним. Рассказывается о правилах выборочного распространения информации, требованиях к интерфейсу СУБД, а также о том, какого вида должны быть команды, о важности наличия справочной информации, гибких форматах представления информации и т.д.

- 4) **Стукало Р. Е., Сафин М. А.** «ЭФФЕКТИВНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ В ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМАХ» / Р. Е. Стукало, М. А. Сафин. — Текст : электронный // Проблемы современной науки и образования. — 2024. — № 1. — С. 7-10. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/373641> (дата обращения: 18.12.2025).

В статье рассматриваются основные этапы процесса проектирования базы данных, а также некоторые наиболее распространенные ошибки, которые могут возникнуть на каждом этапе. Определяются требования к БД и основы нормализации.

- 5) **Никуленков В. В., Гергилев Д. Н.** «ОСОБЕННОСТИ И ПОТЕНЦИАЛ СОВРЕМЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ МИГРАЦИИ» / В. В. Никуленков, Д. Н. Гергилев. — Текст : электронный // The Newman in Foreign Policy. — 2025. — № 82 (126). — С. 96-99. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/373245> (дата обращения: 18.12.2025).

Статья представляет собой обзор основных современных баз данных (UN Population Division, ILOSTAT, Eurostat, World Bank Open Data), используемых для изучения и анализа процессов международной миграции. Рассматриваются ключевые характеристики, преимущества и ограничения каждой из представленных баз данных, а также приводятся рекомендации

по выбору подходящей информационной системы для решения конкретных задач.

Материалы сайтов:

- 1) Oracle : [сайт]. — 1982. — URL: <https://docs.oracle.com/en/database/> (дата обращения: 18.12.2025). — Текст : электронный.

Официальная и самая полная документация по одной из ведущих промышленных СУБД — Oracle Database. Содержит детальные руководства по администрированию, SQL, настройке производительности и архитектурным особенностям. Отличный сайт для профессиональных разработчиков и администраторов, но для ознакомления с СУБД также подойдет и студентам. Требуется знание английского языка.

- 2) PostgreSQL : [сайт]. — 1996. — URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (дата обращения 18.12.2025). — Текст : электронный.

Исчерпывающая официальная документация к популярной объектно-реляционной СУБД с открытым исходным кодом — PostgreSQL. Отличается высоким качеством, включает пошаговое руководство, подробное описание SQL-синтаксиса, администрирование и внутреннее устройство. Основной ресурс для работы с PostgreSQL, подойдет для действующих специалистов. Требуется знание английского языка.

- 3) Use the Index, Luke! : [сайт]. — 2010. — URL: <https://use-the-index-luke.com/> (дата обращения: 18.12.2025). — Текст: электронный.

Специализированное онлайн-руководство, целиком посвященное повышению производительности SQL-запросов через понимание работы индексов и планировщика запросов. Содержит наглядные объяснения, примеры и антипаттерны. Отличный ресурс для углубленного изучения оптимизации баз данных. Требуется знание английского языка.

- 4) Microsoft : [сайт]. — 1975. — URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/?view=sql-server-ver17> (дата обращения: 18.12.2025). — Текст : электронный.

Официальная документация корпорации Microsoft по SQL Server. Включает руководства, справочные материалы, примеры кода и best practices для разработки, развертывания и обслуживания SQL Server. Важный ресурс для экосистемы Microsoft.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный комплексный анализ различных источников позволяет сформулировать ряд ключевых выводов о современном состоянии и тенденциях развития данной области.

Основным трендом является отход от доминирования универсальных реляционных СУБД к модели полиглотного хранения данных. Современные информационные системы все чаще представляют собой экосистемы, где для различных типов данных и рабочих нагрузок оптимально подбираются специализированные решения: документоориентированные (MongoDB), колоночные (ClickHouse, Cassandra), графовые (Neo4j) и key-value (Redis) базы данных.

Ведущие облачные провайдеры предлагают полностью управляемые сервисы баз данных, которые берут на себя задачи администрирования, масштабирования и резервного копирования. Параллельно происходит конвергенция технологий БД и искусственного интеллекта: методы машинного обучения начинают использоваться для автонастройки СУБД, прогнозирования отказов, оптимизации планов запросов и интеллектуального сжатия данных.

Помимо традиционных задач обеспечения целостности и производительности, на первый план выходят требования безопасности. Это включает в себя сквозное шифрование, расширенное аудирование, маскирование и анонимизацию данных, а также средства управления метаданными и обеспечения качества данных на протяжении всего их жизненного цикла.

Основные векторы будущего развития технологий баз данных видятся в развитии стандартов и инструментов для единого управления данными в гибридных полиглотных. Также видна перспектива в углублении конвергенции с экосистемой Data Science, выражающаяся в нативной поддержке в СУБД моделей машинного обучения и сложных статистических функций для обработки данных на месте.

Таким образом, область технологий баз данных переживает период интенсивной трансформации, движимой требованиями к масштабируемости, интеллектуализации и безопасности. Успех в этой

области будет определяться способностью специалистов сочетать прочное знание классических основ с гибкостью в освоении новых парадигм и архитектурных паттернов.

