

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»

Институт компьютерных наук и технологического образования

Кафедра компьютерных технологий и электронного обучения

Научная исследовательская работа

Технологии баз данных

Направление подготовки: «Информатика и вычислительная техника»

Руководитель:

доцент, кандидат технических
наук,

_____ Карпова Н.А

«__»_____ 2024 г.

Автор работы:

Студент 4 курса 1 группы

_____ Помыкин М.А.

«__»_____ 2024 г

Санкт-Петербург
2025

Анализ состояния проблемы «Технологии баз данных»

Введение

Современное состояние технологий баз данных характеризуется одновременным развитием классических реляционных СУБД и новых подходов, ориентированных на распределённость, масштабируемость и работу с разнородными данными. Реляционная модель по-прежнему остаётся теоретическим фундаментом отрасли, обеспечивая формальную строгую основу для описания данных, целостности и транзакционной обработки. В учебной и научной литературе подчёркивается, что именно реляционные СУБД (PostgreSQL, MySQL, Oracle, MS SQL Server) продолжают составлять основу корпоративных информационных систем, поскольку хорошо поддерживают сложные запросы, строгие требования к согласованности и развитые механизмы безопасности

1 Реляционные СУБД: роль и ограничения

Вместе с тем рост объёмов данных, распространение веб-приложений и анализ потоковых данных выявили ограничения традиционных архитектур, прежде всего в части горизонтального масштабирования и работы с слабо структурированной информацией. Это привело к активному развитию семейства NoSQL-технологий (документные, ключ-значение, колоночные и графовые базы данных), которые жертвуют строгой схемой и иногда полной транзакционностью ради масштабируемости, высокой доступности и гибкости модели данных. Научные работы и практические обзоры показывают, что NoSQL-подходы особенно востребованы в высоконагруженных веб-сервисах, системах логирования, рекомендационных системах и хранилищах событий, где критична скорость записи и чтения, а данные часто имеют полуструктуренный или изменчивый формат.

2 NoSQL и новые классы СУБД

Отдельным направлением развития стали NewSQL-системы и гибридные архитектуры, которые пытаются объединить преимущества SQL-модели и горизонтального масштабирования, характерного для NoSQL. Такие решения обеспечивают распределённое хранение и обработку данных

при сохранении транзакционных гарантий ACID и привычного SQL-интерфейса, что облегчает миграцию существующих приложений и обучение специалистов. Существенную роль играет и концепция HTAP (Hybrid Transactional/Analytical Processing), позволяющая выполнять транзакционную и аналитическую нагрузку на одной платформе без традиционного разделения на OLTP- и OLAP-системы и без тяжёлых ETL-процессов. В результате уменьшается задержка между записью данных и их аналитическим использованием, что важно для систем мониторинга, финансовых приложений и сервисов, принимающих решения в реальном времени

3 Облачные архитектуры и эксплуатация

Серьезное влияние на развитие технологий баз данных оказала повсеместная миграция в облако и появление облачных нативных СУБД. Облачные платформы предлагают управляемые сервисы баз данных с автоматическим масштабированием, резервным копированием, репликацией и обновлением, что снижает эксплуатационные издержки и упрощает внедрение сложных архитектур. В профессиональных обзорах подчеркивается усиление тренда на мультимодельные и мульти облачные решения, допускающие одновременную работу с табличными, документными и графовыми данными и поддерживающие репликацию между разными облачными провайдерами. Параллельно развивается направление «озёр данных» и открытых форматов таблиц, что облегчает интеграцию аналитических инструментов и формирование единых витрин данных для BI и машинного обучения.

4 ИИ и новые технологии

В последние годы особое внимание уделяется влиянию искусственного интеллекта на технологии баз данных и, наоборот, роли БД в системах ИИ. Отраслевые обзоры фиксируют появление векторных баз данных и расширений к традиционным СУБД, предназначенных для хранения эмбеддингов и выполнения семантического поиска, что критично для современных систем на основе машинного обучения и генеративного ИИ.

Параллельно развивается направление «AI-native» и «LLM-native» баз данных, где механизмы оптимизации запросов, автоиндексация, самовосстанавливающаяся репликация и управление ресурсами усиливаются алгоритмами ИИ, что позволяет динамически адаптировать конфигурацию системы под текущую нагрузку. При этом в научных публикациях подчёркиваются нерешённые проблемы: обеспечение безопасности и конфиденциальности при работе с чувствительными данными, устойчивость распределённых систем к сбоям, а также вопросы энергетической эффективности и экологической устойчивости крупных хранилищ данных.

Заключение

Таким образом, анализ научной, учебной и профессиональной литературы показывает, что проблема выбора и проектирования технологий баз данных сегодня заключается в необходимости баланса между строгой транзакционной моделью, масштабируемостью, поддержкой разнородных данных и требованиями реального времени. Реляционные СУБД сохраняют ключевую роль в критически важных системах, тогда как NoSQL, NewSQL, графовые и векторные базы дополняют их в сценариях больших данных, ИИ и сложной аналитики. Развитие облачных и гибридных архитектур, появление НТАР-решений и углубление интеграции с искусственным интеллектом позволяют говорить о формировании нового поколения технологий баз данных, ориентированного на высокую адаптивность, интеллектуальное управление и тесную связь с аналитическими и когнитивными сервисами.

Список литературы

1. Агафонов А. А., Белов А. М. Основы технологий баз данных: учебное пособие. – Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2023. – 200 с.[repo.ssau](http://repo.ssau.ru)

2. Нестеров С. А. Базы данных: учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2025. – 480 с.[urait](#)
3. Швецов В. И., Визгунов А. Н., Мееров И. Б. Базы данных: учебник. – Нижний Новгород: НГТУ, 2019. – 350 с.[andpop](#)
4. Database and Modern Database Technology // International Research Journal of Engineering and Management. – 2024. – Vol. 9, No. 4. – P. 15–28.[goldncloudpublications](#)
5. Database Technology Evolution [Электронный ресурс] / arXiv. – 2023. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/2303.11748> (дата обращения: 11.12.2025).[arxiv](#)
6. Обзор современных систем управления базами данных [Электронный ресурс] // КиберЛенинка. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-sovremennoy-sistem-upravleniya-bazami-dannyyh> (дата обращения: 11.12.2025).[cyberleninka](#)
7. Современные технологии NoSQL для обработки больших данных [Электронный ресурс] // Молодой учёный. – 2016. – № 10. – Режим доступа: <https://eduherald.ru/article/view?id=17671> (дата обращения: 11.12.2025).[eduherald](#)
8. A High Performance Native Distributed Graph Database for HTAP [Электронный ресурс] // Proceedings of the VLDB Endowment. – 2021. – Режим доступа: <https://www.vldb.org/pvldb/vol17/p3893-tong.pdf> (дата обращения: 11.12.2025).[vldb](#)
9. Exploring NoSQL Evolution and TiDB's HTAP Capabilities [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://www.pingcap.com/article/exploring-nosql-evolution-and-tidbs-htap-capabilities/> (дата обращения: 11.12.2025).[pingcap](#)

- 10.The Future of Database Management: Advancements and Trends [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://techbullion.com/the-future-of-database-management-advancements-and-trends/> (дата обращения: 11.12.2025).[techbullion](#)
- 11.Database Management Trends in 2024 [Электронный ресурс] // Dataversity. – 2025. – Режим доступа: <https://www.dataversity.net/articles/database-management-trends-in-2024/> (дата обращения: 11.12.2025).[dataversity](#)
- 12.5 главных трендов развития open-source БД в 2025 году [Электронный ресурс] // ProgLib / Proplib.io. – 2025. – Режим доступа: <https://proplib.io/p/tvoja-bd-skoro-stanet-umnee-tebya-5-trendov-open-source-baz-dannyh-2025-2025-02-25> (дата обращения: 11.12.2025).[proglib](#)
- 13.Database trends of 2025: Rankings and key technology shifts [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://www.baremon.eu/database-trends-of-2025/> (дата обращения: 11.12.2025).[baremon](#)
- 14.Базы данных в 2025 году: что выбрать в меняющемся мире [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://znn.by/blog/razrabotka/bazi-dannih-v-2025-godu> (дата обращения: 11.12.2025).[znn](#)
- 15.ГОСТ 7.1–2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 01.07.2004.[nauka+1](#)