

## **Технологии баз данных (Database engineering).**

Анализ учебной литературы и научных статей позволяет выделить несколько ключевых трендов и направлений развития в области технологий баз данных.

**Эволюция технологического стека и концепций.** Наблюдается устойчивый переход от классических, монолитных реляционных систем к гибридной инфраструктуре данных. Современный ландшафт характеризуется сосуществованием и совместным использованием различных концепций. Наряду с традиционными реляционными СУБД, такими как MySQL и PostgreSQL, активно развиваются и применяются документоориентированные NoSQL-системы (например, MongoDB) для работы с неструктуризованными данными и гибкими схемами. Это подтверждается включением в учебные пособия тем по работе с распределенными базами и файловыми системами (HDFS) с использованием инструментов BigData-стека. Кроме того, актуальным направлением является интеграция баз данных в облачные среды, что меняет подходы к развертыванию, масштабированию и администрированию информационных систем.

**Углубление и специализация в проектировании и разработке.** Теоретические основы проектирования реляционных баз данных, включая построение ER-моделей и нормализацию, остаются фундаментальными и обязательными для изучения. Однако акцент смещается в сторону практической реализации и интеграции баз данных в полноценные прикладные системы. Это отражается в появлении пособий, которые не только учат проектировать схему базы данных, но и подробно рассматривают создание серверной части приложения на современных языках (Go, Node.js) и фреймворках (Express.js) для взаимодействия с СУБД. Таким образом, компетенция database engineering всё чаще рассматривается не изолированно, а как неотъемлемая часть стека full-stack разработки.

**Рост значимости администрирования и эксплуатационной надежности.** По мере усложнения систем возрастают требования к их отказоустойчивости, производительности и безопасности. В учебных материалах подчеркивается важность навыков администрирования серверов баз данных (например, MySQL), настройки репликации, резервного копирования и мониторинга. Отдельное внимание уделяется вопросам проектирования сетевой инфраструктуры, её масштабируемости и документации, что напрямую влияет на надежность работы распределенных систем, основанных на базах данных. Современный инженер баз данных должен обладать знаниями, выходящими за рамки написания SQL-запросов, в область DevOps и эксплуатации ИТ-сервисов.

**Вывод.** Состояние проблемы "Database engineering" характеризуется ее динамичным развитием и расширением границ. Современные технологии баз данных — это не только SQL и реляционная теория, но и экосистема, включающая облачные платформы, NoSQL-решения, средства BigData-обработки и фреймворки для интеграции в приложения. Образовательные ресурсы стараются соответствовать этим вызовам, формируя у обучающихся комплексный набор компетенций: от фундаментального проектирования и программирования до администрирования. Актуальным вызовом остается необходимость постоянного обновления знаний в связи с появлением новых технологий, упомянутых в аналитических статьях.

## **Библиографический список**

1. Мартишин, С. А. Базы данных: проектирование и разработка информационных систем с использованием СУБД MySQL и языка Go: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 325 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830834> (дата обращения: 08.12.2025).  
– Режим доступа: по подписке.
2. Шитов, В. Н. Основы проектирования баз данных: учебное пособие / В.Н. Шитов. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 236 с. — (Среднее профессиональное образование). — Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855782> (дата обращения: 08.12.2025).  
– Режим доступа: по подписке.
3. Аньель, Х. Переход в облако: Практическое руководство по организации облачных вычислений для ученых и IT-специалистов: практическое руководство / Х. Аньель, Д. Монтес, Р. Иглесиа Хавьер. - Москва: Альпина ПРО, 2022. - 112 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=473896&pid=1905869> (дата обращения: 08.12.2025). – Режим доступа: по подписке.
4. Волик, М. В. Разработка базы данных в Access: учебное пособие / М. В. Волик. - Москва: Прометей, 2021. - 88 с.- Текст: электронный. -URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851282> (дата обращения: 08.12.2025).  
– Режим доступа: по подписке.
5. Мартишин, С. А. Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 235 с.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=435831> (дата обращения: 08.12.2025). – Режим доступа: по подписке.

6. Голицына, О. Л. Информационные системы: учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 448 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832410> (дата обращения: 08.12.2025). – Режим доступа: по подписке.
7. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.В. Коваленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 357 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894610> (дата обращения: 08.12.2025). – Режим доступа: по подписке.
8. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина под ред. О. С. Логуновой. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 156 с.- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=457305&pid=1056236> (дата обращения: 08.12.2025). – Режим доступа: по подписке.
9. Назаров, А. В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник / А.В. Назаров, А.Н. Енгалычев, В.П. Мельников. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 360 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=457634> (дата обращения: 08.12.2025). – Режим доступа: по подписке.
10. Информатика: тексты по специальности на английском языке к учебному пособию Infotech 4th edition: учебное пособие / А. С. Кузякин, Т. Г. Попова, Е. С. Дмитриева, Ю. А. Сахаров. - Москва: РУТ (МИИТ), 2018. - 114 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895759> (дата обращения: 08.12.2025). – Режим доступа: по подписке.
11. Новиков, Б. А. Технологии баз данных / Б. А. Новиков. — Текст: электронный // hse - Высшая школа экономики: [сайт]. — URL:

<https://cs.hse.ru/mirror/pubs/share/358156182.pdf> (дата обращения: 08.12.2025).

12. Новиков, Б. А. Основы технологий баз данных / Б. А. Новиков. — Текст: электронный // postgrespro: [сайт]. — URL:

<https://postgrespro.ru/education/books/dbtech> (дата обращения: 08.12.2025).

13. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БАЗ ДАННЫХ. — Текст: электронный // Libraryno : [сайт]. — URL: [https://libraryno.ru/1-5-sovremennoesostoyanie-tehnologiy-baz-dannyh-2015\\_bd/](https://libraryno.ru/1-5-sovremennoesostoyanie-tehnologiy-baz-dannyh-2015_bd/) (дата обращения: 08.12.2025).