

для построения современных IT-систем, работающих с большими объёмами информации. Благодаря активному сообществу, широкой экосистеме и поддержке коммерческих решений, Kafka по праву считается стандартом де-факто в мире потоковой обработки данных и событийно-ориентированной архитектуры. В условиях стремительного роста требований к цифровым системам Kafka продолжает развиваться и укреплять свои позиции как один из ключевых инструментов в арсенале инженеров данных, разработчиков и архитекторов.

Список использованных источников

1. Apache Kafka: просто о главном / Slurm [Электронный ресурс]. – Витебск, 2025. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/slurm/articles/550934/>. – Дата доступа: 13.05.2025.
2. Что такое Kafka и зачем она нужна / Kuper [Электронный ресурс]. – Витебск, 2025. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/kuper/articles/738634/>. – Дата доступа: 13.05.2025.
3. Kafka (Apache Kafka) – что это такое / SkillFactory [Электронный ресурс]. – Витебск, 2025. – Режим доступа: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/kafka-apache/>. – Дата доступа: 13.05.2025.
4. What is Apache Kafka? / Confluent [Электронный ресурс]. – Витебск, 2025. – Режим доступа: <https://www.confluent.io/what-is-apache-kafka/>. – Дата доступа: 13.05.2025.

УДК 004.6

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ МИГРАЦИЕЙ БАЗ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ БИБЛИОТЕК FLYWAY И LIQUIBASE

Мацуганова М. Д., инженер-программист, Деркаченко П. Г., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрено сравнение подходов к миграции баз данных с использованием библиотек Flyway и Liquibase, анализируются их основные принципы работы, преимущества и ограничения.

Ключевые слова: Flyway, Liquibase, SQL, ChangeLog, Changeset.

Миграция баз данных играет ключевую роль в разработке программного обеспечения, особенно при создании веб-приложений и других систем, требующих надёжного хранения информации. Грамотное управление процессом переноса данных позволяет сохранить их целостность, повысить производительность и обеспечить масштабируемость приложения. [1].

Миграция описывает последовательность изменений, которые необходимо применить к базе данных. Эти изменения могут включать создание новых таблиц, изменение существующих, добавление или удаление столбцов, создание индексов, изменение ограничений и так далее.

Для эффективной миграции баз данных необходимо ознакомиться со специализированными инструментами, предназначенными для упрощения этого процесса. Два наиболее популярных инструмента в этой области – Flyway и Liquibase.

Flyway – популярный инструмент с открытым исходным кодом, известный своей простотой и удобством использования. Он использует подход к миграции баз данных на основе версий, при котором каждая миграция представляет собой набор SQL-скриптов, которые перемещают базу данных из одной версии в другую [2].

Основная единица работы, обрабатываемая Flyway, называется миграцией. Это любая совокупность операторов SQL, которые вы хотите выполнить за одну операцию. Каждая миграция хранится в отдельном файле SQL и на основе их названий Flyway понимает, при каких условиях и в каком порядке они должны выполняться. Схема миграции с использованием Flyway представлена на рисунке 1.

Ещё одним эффективным способом миграции данных в приложениях является использование Liquibase. Liquibase – это инструмент для миграции баз данных с открытым исходным кодом, который позволяет разработчикам декларативно определять изменения в схеме базы данных и управлять ими. Вместо того чтобы вручную писать SQL-скрипты для изменения структуры

базы данных, Liquibase позволяет описывать желаемые изменения в форматах XML, YAML или JSON, что делает процесс более понятным и контролируемым (рис. 2).

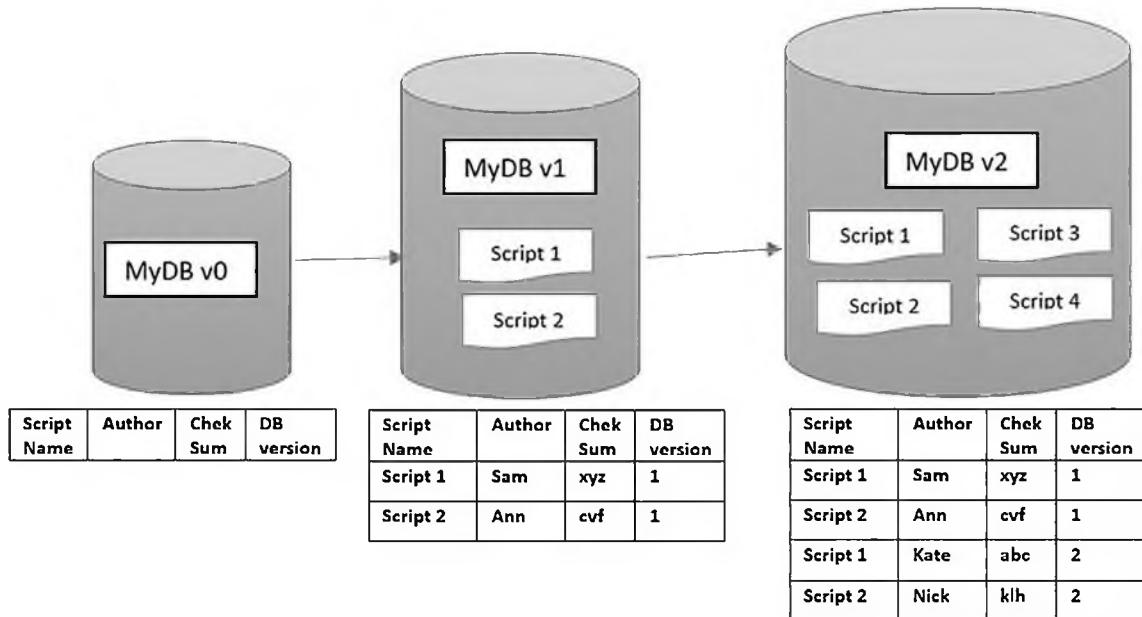


Рисунок 1 – Схема миграции с использованием Flyway

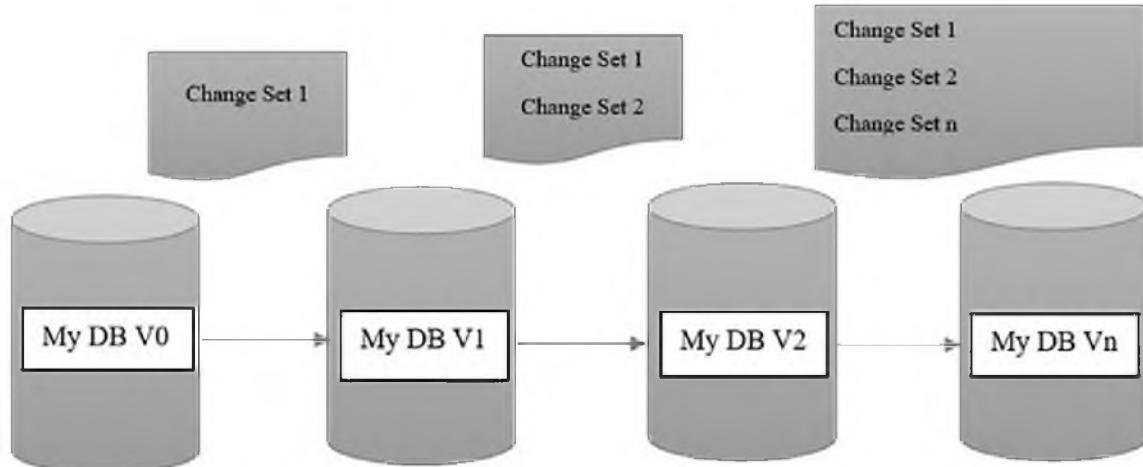


Рисунок 2 – Схема миграции с использованием Liquibase

В Liquibase два ключевых понятия: *change-log* и *change-set*. Changelog – это документ, который фиксирует все изменения, внесённые в проект, такие как исправления ошибок, добавление новых функций, улучшения или изменения в коде. Он служит для отслеживания истории версий и помогает разработчикам, менеджерам и пользователям понимать, какие обновления были сделаны. Changelog можно писать в формате XML, YAML, JSON или SQL.

ChangeSet – это набор изменений, который применяется к базе данных в рамках одной миграции. В Liquibase Changeset представляет собой отдельную операцию, содержащую инструкции по изменению структуры базы данных, такие как создание таблиц, добавление столбцов, изменение данных и другие действия [3].

Выбор между Flyway и Liquibase зависит от ваших потребностей и предпочтений в управлении миграциями базы данных (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнения использования Flyway и Liquibase

Flyway	Liquibase
Flyway идеально подходит для проектов, где миграции можно описывать с помощью SQL-скриптов. Это делает его удобным для команд, которые предпочитают работать напрямую с SQL	Liquibase поддерживает несколько форматов для описания миграций (XML, YAML, JSON, SQL), что делает его более универсальным
Flyway использует линейную нумерацию версий миграций, что упрощает управление последовательностью изменений	Liquibase позволяет задавать сложные сценарии, такие как условные изменения, и поддерживает откаты миграций (rollback)
Flyway легко интегрируется в проекты и требует минимальной конфигурации	Liquibase лучше подходит для крупных проектов с несколькими командами разработчиков, так как он поддерживает централизованный файл master changelog для управления миграциями

Выбор между Liquibase и Flyway зависит от требований проекта и уровня гибкости, необходимого для управления миграциями базы данных.

Flyway лучше подходит для простых и линейных миграций, когда разработчики работают преимущественно с SQL-скриптами и требуется минимальная конфигурация. Он удобен для небольших проектов, CI/CD-интеграций и ситуаций, где важна простота и надежность миграции.

Liquibase становится более эффективным в проектах со сложными схемами данных, поскольку поддерживает различные форматы и предлагает детализированное управление версиями. Его стоит выбирать, если требуется подробный контроль изменений, аудит миграций или их удобное документирование.

Если необходимо быстрое и предсказуемое управление миграциями, удобнее использовать Flyway. Если проект требует гибкости и расширенных возможностей, Liquibase окажется лучшим решением.

Список использованных источников

1. Best Practices for Database Migrations in Java for Beginners [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/@AlexanderObregon/best-practices-for-database-migrations-in-java-for-beginners-cbe42e50cc76/>. – Дата доступа: 20.03.2025.
2. What is Flyway? Everything you need to know to get started with Flyway [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/@astontechologies/what-is-flyway-5199d2278a06>. – Дата доступа: 02.04.2025.
3. What is Liquibase: A Comprehensive Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/nerd-for-tech/what-is-liquibase-a-comprehensive-guide-db01807235d3>. – Дата доступа: 28.03.2025.
4. Контроль версий в базах данных – Сравнение Liquibase и Flyway [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/532978/>. – Дата доступа: 10.04.2025.