



Подход к миграции баз данных с Oracle на EnterpriseDB



Аннотация

На сегодняшний день у многих компаний, имеющих в своей ИТ-инфраструктуре приложения на основе СУБД Oracle, возникает необходимость сокращения затрат на содержание баз данных, как текущих, так и планируемых для внедрения. Наилучшим решением в данном случае является миграция баз данных и приложений на открытую СУБД EnterpriseDB. Цель данной статьи — обозначить подход к подобной миграции и выявить основные ее этапы.

Обратная связь

Данный документ подготовлен Бюро Соломатина, подразделением НЦПР.

Сайт: www.bureausolomatina.ru
Электронная почта: bureau@ncpr.su
Телефон: +7 495 988 27 09
Факс: +7 495 745 40 81
Адрес: 125375, Россия, Москва, ул. Тверская, д. 7, под. 7, этаж 2

«Подход к миграции баз данных с Oracle на EnterpriseDB», Редакция от 03.12.2010

© ООО Национальный центр поддержки и разработки, 2010 г.

Вы имеете право воспроизводить, распространять, перерабатывать документ или использовать его иным образом в соответствии с условиями лицензии «Creative Commons Attribution Share Alike 3.0» (краткая информация — <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.ru>), полный текст лицензии доступен по адресу <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>).

Авторы: Пустозеров Евгений («Бюро Соломатина»)
Дизайнер: Акимова Оксана («Бюро Соломатина»)
Ответственный редактор: Черний Надежда («Бюро Соломатина»)

Права на товарные знаки, упомянутые в настоящем документе, принадлежат их законным правообладателям.



Введение

У организаций могут быть различные причины для миграции своих приложений с одной платформы СУБД на другую: сокращение затрат на ПО, упрощение гетерогенной ИТ-инфраструктуры или получение преимуществ от использования новых технологий.

Рассмотрим, к примеру, такой параметр, как стоимость владения. У EnterpriseDB она значительно ниже, чем СУБД Oracle за счет отсутствия лицензионных отчислений и более низкой цены поддержки (Рисунок 1).

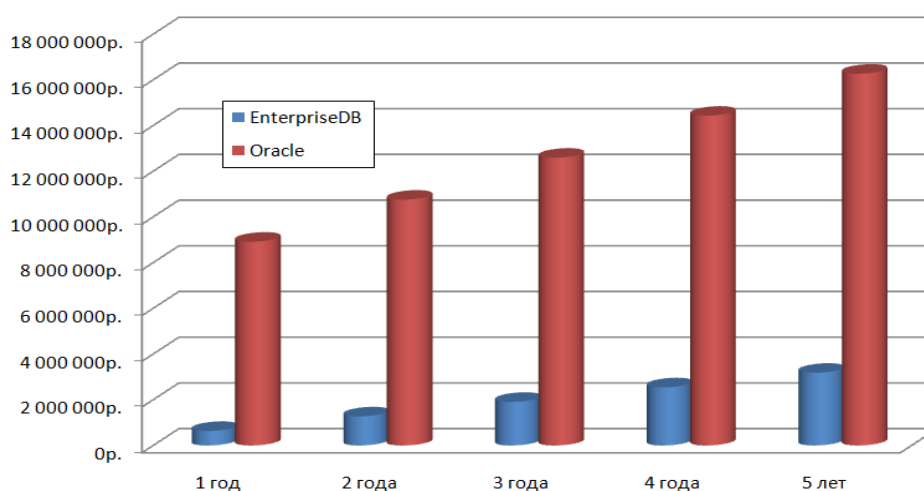


Рисунок 1: Стоимость владения Oracle и EnterpriseDB для разных периодов

Однако, с технической точки зрения, миграция приложений и баз данных — это сложный, дорогостоящий и, зачастую, рискованный процесс. В первую очередь это связано с тем, что при разработке приложений для проприетарных СУБД используются различные специфические функции, не входящие в стандартный SQL. Кроме того, ожидаемые выгоды от миграции часто не оправдывают затрат на переподготовку специалистов и работы, связанные с переписыванием приложений и тестированием произведенных изменений. В результате компании становятся заложниками одного производителя ПО («vendor lock-in»). Например, приложения, созданные на основе СУБД Oracle, зачастую используют закрытые API, функции, объекты и утилиты, которые не совместимы с другими СУБД, не смотря на то, что все они основаны на одном и том же стандарте языка SQL.

СУБД Postgres Plus Advanced Server компании EnterpriseDB успешно решает проблемы миграции баз данных с СУБД Oracle за счет изначально заложенной совместимости расширений SQL, процедурного языка, API, инструментов администрирования и разработки, а также с помощью мощных средств миграции для имеющихся приложений, написанных на основе Oracle. В качестве примера успешного проекта миграции, можно привести историю компании [Sony Online Entertainment](#).

Помимо технической возможности, для успешной миграции баз данных с Oracle на EnterpriseDB необходимо четко представлять стратегию миграции. Это позволит спланировать основные этапы проекта, отследить промежуточные результаты и, при



необходимости, внести требуемые корректировки. Такие меры помогут уменьшить риски процесса миграции и позволят избежать непредвиденных затрат.

Важность разработки стратегии миграции

Как уже было отмечено ранее, для успешной миграции существующей БД с Oracle на EnterpriseDB, необходимо спланировать стратегию. Компания EnterpriseDB, тесно работая со своими клиентами в течение многих лет, для выполнения таких проектов выработала ряд рекомендаций, которые также подтверждены опытом Бюро Соломатина.

Рекомендуется начать с легких проектов с низким риском, которые в короткие сроки смогут продемонстрировать технические и финансовые преимущества внедрения новой Oracle-совместимой СУБД. Затем перейти к более сложным проектам, характеризующимся более высоким риском, и, наконец, к миграции критически важных приложений.

В таблице ниже представлен пример успешного подхода к внедрению Postgres Plus Advanced Server на предприятии.

Таблица 1: Стратегия внедрения Postgres Plus Advanced Server

Стратегия	Преимущества
Разработка/внедрение новых приложений на Postgres Plus Advanced Server	<ul style="list-style-type: none"> • Значительное сокращение затрат на некритичные системы • Использование имеющихся знаний и опыта работы с Oracle • Очень низкий риск неудачи
Использование Advanced Server в качестве сервера репликации с Oracle	<ul style="list-style-type: none"> • Значительное сокращение затрат • Использование преимуществ Postgres Plus Replication Server • Использование имеющихся знаний и опыта работы с Oracle • Повышение производительности OLTP приложений
Миграция некритичных приложений с Oracle на Advanced Server	<ul style="list-style-type: none"> • Значительное сокращение затрат • Использование имеющихся знаний и опыта работы с Oracle • Низкий риск неудачи
Миграция критически важных приложений с Oracle на Postgres Plus Advanced Server	<ul style="list-style-type: none"> • Наибольшее сокращение затрат • Использование имеющихся знаний и опыта работы с Oracle • Гибкость развертывания



Совместимость БД Oracle и EnterpriseDB

Компания EnterpriseDB в течение многих лет активно совершенствовала СУБД Postgres Plus Advanced Server с целью возможности запуска приложений, изначально созданных на базе Oracle. В итоге была достигнута высокая степень совместимости этих баз данных, что обеспечило простую и быструю миграцию существующих приложений. Все усовершенствования можно разделить на несколько категорий:

- **Совместимость расширений SQL.** Производители БД сознательно создают специфические расширения SQL для придания отличительных черт своему продукту. Postgres Plus Advanced Server распознает расширения SQL, созданные Oracle, например, decode(), таблица DUAL, и ROWNUM.
- **Совместимость процедурного языка.** Процедурный язык СУБД Postgres Plus Advanced Server (PL/pgSQL) совместим с языком PL/SQL от Oracle для триггеров, хранимых процедур, пакетов, функций и других расширений СУБД, например, распознавание событий ожидания (Wait Events). В итоге, необходимость переподготовки разработчиков и переписывание приложений сводится к минимуму, экономя время и затраты на миграцию, а также снижая риск неудачи проекта.
- **Совместимость инструментов администрирования и разработки.** Такие инструменты, как SQL*Plus, SQL*Loader, DBA Management Server и DBLinks, также поддерживаются в Postgres Plus Advanced Server. Кроме того, поддерживаются наиболее часто используемые служебные представления Oracle. Поэтому администраторам БД не требуется проходить переподготовку, и они могут полноценно использовать ранее накопленный опыт работы с Oracle.
- **Поддержка приложений.** EnterpriseDB поддерживает наиболее распространенные языки программирования, используемые для создания приложений для Oracle. Также Postgres Plus Advanced Server имеет встроенную поддержку Oracle Call Interface (OCI), тем самым гарантируя работу приложений, написанных на С или С++.
- **Утилиты миграции.** Для упрощения и ускорения процесса миграции больших баз данных EnterpriseDB предоставляет автоматизированные инструменты для перемещения объектов БД Oracle (схемы, таблицы, данные, пакеты, триггеры, хранимые процедуры, функции и т. д.) (Рисунок 2).

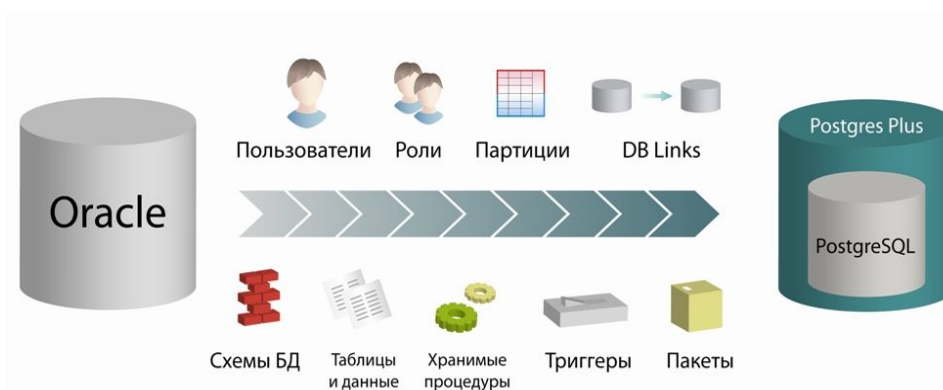


Рисунок 2: Автоматизированный процесс миграции



Оценка параметров проекта миграции

Перед началом миграции базы данных целесообразно оценить параметры будущего проекта:

- факторы совместимости БД (влияют на трудоемкость миграции),
- длительность проекта,
- экономические выгоды от проекта.

Факторы совместимости БД

Изначальные характеристики экземпляра БД Oracle, от которых зависит трудоемкость предстоящей миграции, можно оценить по следующим пяти категориям:

- параметры объектов,
- специфические особенности,
- синтаксис,
- пакеты,
- параметры развертывания.

Каждая из этих категорий кратко описана ниже. Также на основе них составляется консолидированный индекс совместимости БД, который помогает достаточно быстро оценить возможность миграции конкретного экземпляра Oracle в Postgres Plus Advanced Server.

Параметры объектов

Среди параметров объектов БД наиболее интересны структура и размер таблиц и индексов, используемые ограничения, структура представлений. К тому же необходимо учитывать наличие таких опций Oracle, как сжатие данных или индекс-таблицы.

Специфические особенности

Трудоемкость миграции сильно зависит от использования в приложении специфических особенностей экземпляра БД Oracle. Некоторые из них представлены ниже:

- измерения (dimensions),
- хранимые шаблоны (stored outlines),
- Advanced Queuing,
- объекты Spatial,
- XML.

Синтаксис

Данный фактор говорит об особенностях использования конструкций языка PL/SQL в БД Oracle. Сравнивая синтаксис исходного приложения с возможностями Postgres Plus Advanced Server, можно говорить о сложности предстоящей миграции. На основе сравнения можно разделить конструкции Oracle на три части: поддерживаются, имеют альтернативу и не поддерживаются в Postgres Plus Advanced Server.

Пакеты

Перед миграцией необходимо определить, какие из встроенных пакетов Oracle используются в хранимых процедурах, триггерах и функциях, и сравнить их со списком пакетов, поддерживаемых Postgres Plus Advanced Server. В случае использования не поддерживаемых пакетов, следует оценить величину необходимых доработок в процессе миграции.

Параметры развертывания

Данный параметр характеризует степень использования в развернутом экземпляре Oracle таких функций, как DBLink, репликаций, Real Application Cluster (RAC), резервных БД, ASM (automated storage management) и AWR (automatic workload repository), и сравнивает их с аналогичными функциями в Postgres Plus Advanced Server.

Измерения совместимости БД

Каждому из пяти указанных выше факторов, после их изучения, ставится количественная оценка от 0 до 10. Чем выше оценка, тем легче будет проходить миграция по данному фактору. Для наглядности полученные оценки можно представить в виде графика совместимости (пример на Рисунке 3).



Рисунок 3: График совместимости БД

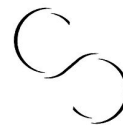


График показывает насколько хорошо исходный экземпляр БД Oracle совместим с Postgres Plus Advanced Server.

Кроме того, на основе оценок по каждому фактору можно вычислить средневзвешенный показатель — индекс совместимости БД (Рисунок 4). В каждом конкретном случае при расчете индекса для факторов можно выбирать различные весовые коэффициенты в зависимости от характеристик исходного экземпляра.



Рисунок 4: Индекс совместимости БД

На основе опыта различных проектов по миграции баз данных можно сопоставить следующие диапазоны индексов с целесообразностью проведения миграции:

- **Значение индекса от 7 до 10.** Такие БД являются очень хорошими кандидатами для миграции. Для верхней границы диапазона миграция может быть выполнена с минимальной помощью и, в большинстве случаев, для этого достаточно стандартной документации и обучающих курсов. Для нижней границы диапазона — может понадобиться консультация со стороны специалистов Бюро Соломатина в ходе выполнения миграции отдельных частей БД или приложений. При этих значениях индекса процесс миграции БД с учетом необходимых типовых модификаций обычно выполняется за 2-4 недели без учета периода тестирования итоговой системы.
- **Значение индекса от 4 до 7.** Подобные БД — достаточно хорошие кандидаты для миграции. При этом заказчику рекомендуется воспользоваться консультациями специалистов Бюро Соломатина для успешного выполнения миграции, поскольку некоторые функции исходного экземпляра БД Oracle могут сильно отличаться от аналогичных в Postgres Plus Advanced Server. В данном случае процесс миграции БД с учетом необходимых типовых модификаций обычно выполняется за 4-8 недель.
- **Значение индекса от 0 до 4.** БД с таким индексом совместимости плохо подходят для миграции на Postgres Plus Advanced Server. Это связано с наличием в исходном экземпляре большого количества специфических функций Oracle (либо нескольких, но критичных для работы приложений), не поддерживаемых Postgres Plus Advanced Server, и при этом на данный момент не имеющих подходящих аналогов. Это может привести к большим трудозатратам при миграции и соответственно к увеличению стоимости проекта.

Оценка длительности проекта

Длительность процесса миграции базы данных определяется на основе анализа начальных данных проекта, в частности характеристик исходного экземпляра БД Oracle (в зависимости от значения индекса совместимости). Кроме того на длительность проекта влияет множество других условий, основные из которых указаны ниже:

- Структура и размер БД,
- Структура и размер клиентского приложения,
- Знания и опыт технических специалистов,
- Наличие других текущих проектов,



- Организационные ресурсы и бюджет,
- Временные рамки,
- Имеющаяся серверная и сетевая инфраструктура,
- Привлечение специалистов Бюро Соломатина.

Точная оценка длительности предстоящего проекта зачастую является непростой задачей и может зависеть от очень большого количества факторов. Но для конкретного проекта всегда может быть сделана примерная оценка, что поможет спланировать бюджет и другие ресурсы.

Экономические выгоды от проекта

Экономические выгоды от проекта в первую очередь связаны с сокращением затрат на содержание СУБД и зависят от следующих факторов:

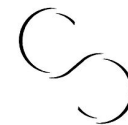
- выбранная стратегия миграции (вариант из Таблицы 1),
- конкретные БД и приложения для миграции,
- количество переносимых экземпляров,
- параметры серверной платформы.

Выбирая Postgres Plus Advanced Server вместо Oracle можно значительно сократить совокупную стоимость владения СУБД, о чем подробно рассказано в статье [«Сравнение совокупной стоимости владения для СУБД EnterpriseDB, Oracle, IBM DB2 и MSSQL»](#). Также при подсчете экономических выгод необходимо учесть стоимость работ на проведение миграции, которые рассчитываются для каждого конкретного проекта отдельно. При необходимости для оценки параметров проекта можно обратиться к специалистам Бюро Соломатина.

Процесс миграции БД Oracle

После того как проведена оценка параметров проекта на основе факторов совместимости БД, рассчитана длительность проекта и экономические выгоды, принимается решение о проведении миграции базы данных с Oracle на EnterpriseDB. Для успешного выполнения данного проекта желательно следовать рекомендуемой стратегии, в которой можно выделить следующие основные этапы:

- Подготовка,
- Выполнение,
- Проверка,
- Тестирование,
- Оптимизация.



Подготовка к миграции

На первом этапе процесса миграции производится установка и настройка программного обеспечения. Необходимо, чтобы целевая БД Postgres Plus Advanced Server была установлена на сервере, имеющем сетевое соединение с исходным сервером Oracle. После этого необходимо выполнить следующие шаги (с помощью утилиты Migration Studio):

- Подготовка и установление соединения с Oracle,
- Обзор и выбор объектов для миграции.

Выполнение миграции

Процесс выполнения автоматической миграции довольно прост. Он состоит из двух шагов: сначала производится миграция схем/объектов, а затем, после успешного завершения предыдущего шага, миграция данных для каждой таблицы. Оба шага выполняются аналогично и производятся с помощью утилиты Migration Studio:

- перед началом процесса необходимо выбрать целевой сервер Postgres Plus Advanced Server, БД в нем и исходную схему Oracle, которую планируется мигрировать,
- после этого процесс миграции может быть выполнен, после чего следует проанализировать логи процесса.

При анализе логов следует обращать внимание на возникшие ошибки. Наиболее типичные ошибки первого шага (миграция структур):

- Конфликт зарезервированного слова,
- Проблема в различной реализации функций,
- Неподдерживаемые на данный момент функции.

Конфликт зарезервированного слова возникает в случае, когда название столбца таблицы совпадает с зарезервированным в Postgres Plus Advanced Server словом. Например, в качестве названий столбцов нельзя использовать слова *time* и *date*. Их необходимо изменить (например, на *time_c*) или заключить имя столбца в двойные кавычки ("time").

Проблема с различной реализацией функций заключается в том, что функции поддерживаются обоими СУБД, но они имеют различный синтаксис. Поэтому при миграции синтаксис либо автоматически будет изменен для соответствия Postgres Plus Advanced Server, либо необходимые модификации придется сделать вручную.

Также существует ряд функций Oracle, которые пока не поддерживаются в EnterpriseDB и, соответственно, не могут быть перенесены. Например, Automatic Storage Management (ASM) или Flashback database. Порядок действий в таких ситуациях уточняется в каждом конкретном случае.

На втором шаге, при миграции данных таблиц иногда также могут возникать ошибки, информация о которых будет отражена в логах. Чаще всего ошибки связаны с тем, что в данных встречается символ-разделитель, который был выбран перед началом миграции



данных (по умолчанию это '|'). В таком случае, для «проблемной» таблицы необходимо задать иной разделитель, который не будет вызывать ошибок.

Проверка результатов миграции

На данном этапе необходимо убедиться в том, что миграция успешна с точки зрения целостности базы данных. Для этого можно подсоединиться к Postgres Plus Advanced Server и проверить наличие всех необходимых объектов и данных.

В качестве проверки рекомендуется запустить аналогичные запросы на базах данных Oracle и Postgres Plus Advanced Server и сравнить возвращаемые наборы данных. А также сравнить количество записей во всех перенесенных таблицах — они должны быть одинаковы.

Тестирование целевой БД

Для того, чтобы окончательно убедиться в успехе проведенной миграции, необходимо проверить работу приложений, написанных для Oracle, на целевой БД Postgres Plus Advanced Server. Для этого необходимо настроить соединение приложения с целевой БД. Для Java-приложений необходимо просто заменить JDBC драйвер и строку соединения (URL). Для приложений, использующих ODBC соединение, необходимо создать источник данных для EnterpriseDB и использовать его.

Высокая совместимость Postgres Plus Advanced Server с большинством расширений SQL, используемых в Oracle, позволяет встроенным в приложения SQL запросам работать практически без изменений.

Оптимизация целевой БД

Последний этап в процессе миграции — настройка производительности целевой БД Postgres Plus Advanced Server. На этом этапе можно выделить следующие шаги:

- Настройка параметров конфигурации БД по аналогии с параметрами исходного экземпляра Oracle,
- Добавление дополнительных табличных пространств для распределения нагрузки ввода/вывода,
- Создание различных индексов,
- Настройка партиционирования таблиц и индексов,
- Оптимизация работы SQL запросов.

Заключение

Как уже отмечалось выше, миграция приложений и баз данных с одной платформы СУБД на другую — это сложный, дорогостоящий и, зачастую, рискованный процесс. Но, не смотря на это, СУБД Postgres Plus Advanced Server компании EnterpriseDB успешно решает проблемы миграции баз данных с Oracle за счет изначально заложенной совместимости, а



также с помощью мощных средств миграции для имеющихся приложений, написанных на основе Oracle.

Описанный подход к оценке параметров проекта миграции позволяет заблаговременно подготовиться к процессу и, в дальнейшем, успешно его выполнить. У компании EnterpriseDB накоплен большой опыт проведения подобных проектов по всему миру, который также подкреплён опытом Бюро Соломатина на территории РФ. Кроме того, специалисты Бюро готовы оказать всяческую помощь в проведении миграции баз данных с Oracle на Postgres Plus Advanced Server.