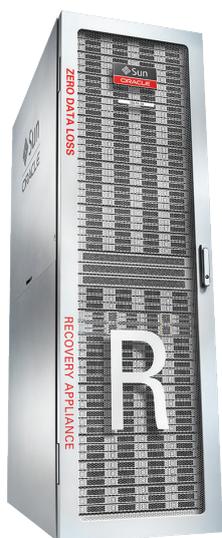


# Zero Data Loss Recovery Appliance X8 и X8M

**Современное решение Oracle  
для защиты данных**



## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Копирование в реальном времени векторов изменений
- Эффективная репликация
- Автономная архивация на ленту
- Сквозная проверка данных
- Стратегия постоянного инкрементального резервного копирования
- Эффективная экономия места за счет виртуальных полных резервных копий
- Резервное копирование на ленты без участия защищаемых узлов
- Политика защиты на уровне базы данных
- Управление пространством хранения с учетом параметров БД
- Архитектура с облачным масштабированием
- Унифицированное управление и контроль

Текущие решения для хранения не всегда способны удовлетворять потребности в защите критически важных корпоративных баз данных. Эти подходы могут терять данные за целый день при каждой операции восстановления и создавать значительную нагрузку на продуктивные серверы во время резервного копирования. Они не обеспечивают возможность восстановления и не поддерживают масштабирование при расширении баз данных. Эти проблемы возникают вследствие традиционного восприятия баз данных как набора разрозненных файлов для копирования, а не систем взаимодействия с определенными требованиями к целостности и производительности.

Комплекс Oracle Zero Data Loss Recovery Appliance (Recovery Appliance) — это инновационное решение для защиты данных, которое интегрируется с СУБД Oracle Database и предназначено для устранения вышеперечисленных проблем. Это решение устраняет вероятность потери данных и кардинально сокращает влияние средств защиты данных на продуктивные серверы. Помимо этого, Recovery Appliance обеспечивает проверку целостности и возможности восстановления данных, масштабирование для защиты тысяч баз данных, защиту резервных копий на протяжении всего жизненного цикла, включая резервное копирование дисков и лент, а также удаленных репликаций.

## Современные проблемы защиты данных в базах

Основными источниками проблем в современных решениях для защиты баз данных являются следующие:

- способы резервного копирования и восстановления, основанные на устаревших концепциях ночного ежедневного резервного копирования, которые могут вести к потере всех данных за день при каждой операции восстановления;
- высокая нагрузка, которую БД оказывают на продуктивные серверы и сеть, выполняя полную обработку данных во время резервного копирования независимо от того, изменились эти данные или нет;
- постоянное увеличение времени резервного копирования в связи с постоянно растущим объемом данных;
- использование платформ резервного копирования, которые не могут обеспечивать защиту сотен и тысяч баз данных в ЦОД;
- низкие прозрачность и контроль полного цикла защиты данных, от дисковых и ленточных накопителей до репликации.

## Обзор Zero Data Loss Recovery Appliance

Платформа Oracle Zero Data Loss Recovery Appliance (Recovery Appliance) — это первая в мире готовая система, разработанная специально для защиты баз данных. Recovery Appliance обеспечивает непрерывную защиту критически важных баз данных и снижение нагрузки на рабочие серверы.

## ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Устранение потери данных
- Минимальное влияние резервного копирования на производство
- Восстановление на уровне базы данных
- Защита данных с облачным масштабированием

## ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ

- Встроенный механизм Oracle Integrated Lights Out Manager (ILOM)
- Модуль Recovery Appliance для Oracle Enterprise Manager
- Automatic Disk Scrub and Repair
- Управление с помощью командной строки RACLI
- SNMP (RFC1157, 3416, 3410, 3414)

Устройство Zero Data Loss Recovery Appliance можно применять для обслуживания сред Oracle малого размера с конфигурацией начального уровня и в дальнейшем масштабировать до поддержки сотен тысяч баз данных в ЦОД.

Устройство Zero Data Loss Recovery Appliance можно применять для обслуживания сред Oracle малого размера с конфигурацией начального уровня и в дальнейшем масштабировать до поддержки сотен тысяч баз данных в ЦОД.

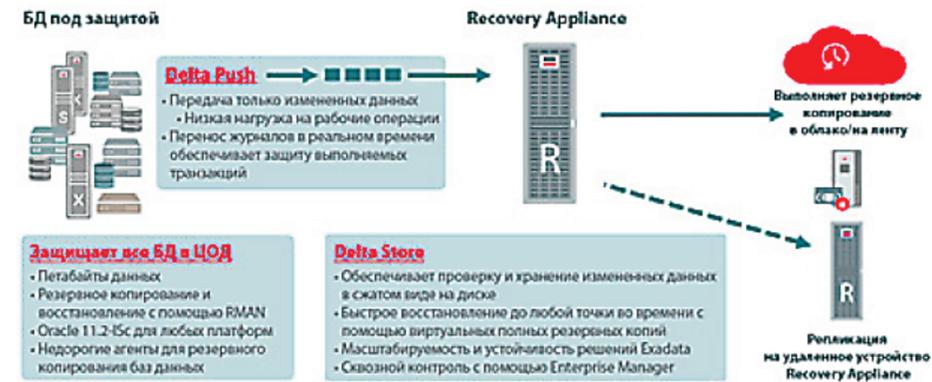


Рис. 1. Zero Data Loss Recovery Appliance: обзор архитектуры

Комплекс Oracle Zero Data Loss Recovery Appliance полностью интегрируется с новыми возможностями Oracle Database и Recovery Manager (RMAN). Он включает в себя инструменты для защиты данных и повышения производительности, которые недоступны в решениях для защиты данных других поставщиков.

## Устранение потери данных

Основной целью Recovery Appliance является предотвращение потери критически важных данных БД, которая может происходить при использовании других решений для защиты данных.

### Передача векторов изменений в реальном времени

Журналирование имеет фундаментальное значение в передаче транзакционных изменений в СУБД Oracle. Все релизы СУБД Oracle Database начиная с версии 11g Release 2 могут непрерывно передавать журнальные логи из буферов памяти в Recovery Appliance. Это обеспечивает уникальную защиту БД в реальном времени практически с нулевой потерей. Поскольку отправка redo данных выполняется из оперативной памяти, это оказывает минимальную нагрузку на систему.

Передача векторов изменений в реальном времени впервые была реализована в технологии Oracle Data Guard и с тех пор используется в тысячах критически важных базах данных по всему миру. Recovery Appliance дает возможность легко и просто использовать эту технологию простым и эффективным по стоимости способом. Сегодня Recovery Appliance обеспечивает уровень защиты, сопоставимый с Data Guard, для баз данных, которым не требуются возможности Data Guard для быстрого аварийного переключения и переноса нагрузки на резерв.

### Эффективная репликация

Резервные копии на локальном устройстве Recovery Appliance можно быстро и просто реплицировать на удаленное устройство Recovery Appliance, чтобы обеспечить защиту в случае отказа на площадке или катастрофоустойчивости. Топологию репликации можно настроить в соответствии с требованиями вашего ЦОД.

Например, можно настроить репликацию в простой односторонней топологии, использовать два устройства Recovery Appliance для обоюдной репликации или использовать несколько вспомогательных устройств Recovery Appliance для репликации основного. Во всех топологиях выполняется репликация только измененных блоков, чтобы снизить нагрузку на сеть WAN.

Если локальное устройство Recovery Appliance не доступно, операции восстановления можно выполнять непосредственно с удаленного устройства без буферизации данных локально.

## Автономная архивация на ленту

Ленточные накопители представляют собой экономичное решение для долгосрочного хранения данных и архивирования. Эта технология также обеспечивает надежную и экономичную защиту от намеренных атак со стороны хакеров или злонамеренных сотрудников, неполадок в работе рабочего ПО и оборудования, а также случайного удаления данных. Тем не менее периодическое выполнение полномасштабного резервного копирования на ленточные носители создает высокую нагрузку на рабочие системы.

Recovery Appliance берет на себя и полностью автоматизирует полное и инкрементное резервное копирование на ленточные носители, что дает возможность устранить нагрузку на продуктивные системы БД. На устройствах Recovery Appliance можно использовать дополнительные адаптеры Fibre Channel с пропускной способностью 32 Гб/с для отправки данных с устройств в ленточные библиотеки под управлением ПО Oracle Secure Backup.

Возможность архивации на ленту является значительным преимуществом Recovery Appliance по сравнению с другими решениями для резервного копирования. Это дает возможность компаниям продолжать использовать существующие ленточные библиотеки и в то же время устранять нагрузку на рабочие системы. Больше не нужно устанавливать на продуктивные серверы дорогостоящие агенты для управления резервным копированием на накопители. Поскольку Recovery Appliance выполняет все операции с библиотекой самостоятельно, лентопротяжные механизмы можно использовать весь день, и это не будет замедлять рабочие системы, что обеспечит их более эффективное использование.

Все аппаратные продукты, включая ленты Oracle StorageTek, поддерживающие Oracle Secure Backup, также поддерживаются Recovery Appliance. В свою очередь на Recovery Appliance можно устанавливать агенты других поставщиков, чтобы обеспечивать их интеграцию с существующими программами для резервного копирования на ленточные носители и медиасерверы.

## Гарантия качества: сквозная проверка данных

Recovery Appliance поддерживает распознавание формата внутренних блоков данных в СУБД Oracle, что обеспечивает глубокий уровень валидации данных. Устройство автоматически выполняет проверку всех полученных блоков данных и журналов транзакций при их первичном приеме на Recovery Appliance, при копировании на ленточные носители и при репликации. Кроме того, Recovery Appliance периодически выполняет проверку данных на диске. Это гарантирует восстановление только проверенных данных, что является еще одним важным преимуществом, которое возможно благодаря глубокой интеграции Recovery Appliance с базой данных. Если во время проверки будут обнаружены поврежденные данные, программное обеспечение Recovery Appliance, автоматически выполнит чтение неповрежденного блока из зеркальной копии и восстановит данные.

Кроме того, платформа хранения Recovery Appliance периодически выполняет проверку жестких дисков. При обнаружении поврежденных секторов выполняется восстановление с использованием зеркальной копии

## Минимальное влияние резервного копирования

Несмотря на требования доступности 24x7, современным компаниям по-прежнему приходится резервировать многочасовые окна на резервное копирование, что не может не влиять на производственные задачи. Эти окна не дают никаких очевидных преимуществ для бизнеса и только отнимают время и ресурсы на обработку критически важных отчетов и фоновых задач. В условиях глобализации окна резервного копирования продолжают сужаться, в то время как объемы данных растут.

### Проблемы современных решений для защиты данных на основе дисков

Современные решения для защиты данных на основе дисков создают большую нагрузку на продуктивные системы. Эта нагрузка растет по мере роста баз данных. При этом возникают следующие сложности.

- Устройствам для дедупликации требуется периодически выполнять полное резервное копирование. При полном резервном копировании производится чтение всех данных из базы,

Recovery Appliance помогает компаниям защищать свои вложения в ленточные носители и продолжать использовать их в существующих стратегиях хранения данных.

Проверка всех блоков данных и журналов выполняется на каждом этапе автоматически.

что создает большую нагрузку на производственные хранилища, серверы и сеть, а также приводит к излишне продолжительным окнам резервного копирования.

- Если для снижения нагрузки на сеть используется дедупликация на стороне источника, то возрастает нагрузка на ЦП и память продуктивных серверов.
- На этапе восстановления инкрементное резервное копирование необходимо применить к восстановленным файлам данных перед открытием БД. Это значительно удлиняет время восстановления, потому что измененные блоки могут содержать данные за несколько дней, а также потому, что эти данные передаются через всю сеть.

#### Архитектура постоянного инкрементного резервного копирования

Второй основной задачей Recovery Appliance является сокращение объемов обработки при резервном копировании в продуктивных БД до абсолютного минимума за счет передачи *только измененных данных*. За счет устранения задач по обслуживанию резервного копирования продуктивные системы можно использовать по основному назначению — для обслуживания критически важных задач бизнеса.

Recovery Appliance использует архитектуру постоянного инкрементного резервного копирования, чтобы минимизировать влияние на продуктивные системы. Эта архитектура основана на двух инновационных технологиях: Delta Push и Delta Store.

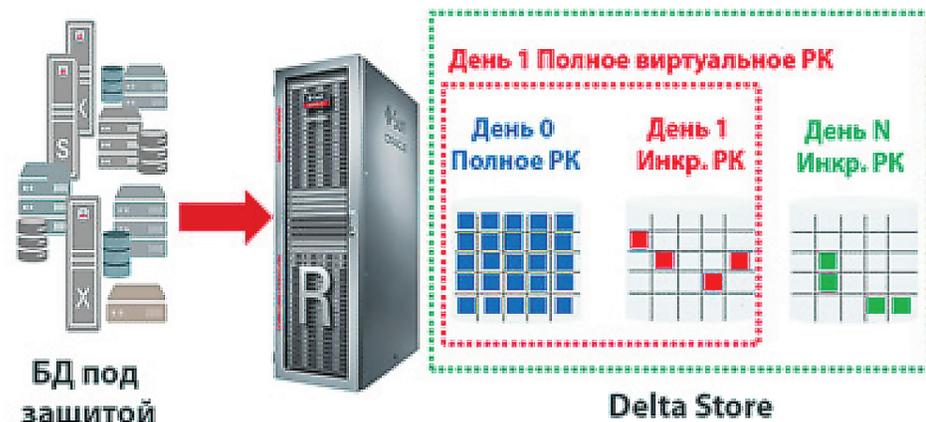


Рис. 2. Zero Data Loss Recovery Appliance: Delta Push и Delta Store

#### Delta Push

Технология Delta Push обеспечивает передачу только уникальных изменений из защищенной БД на устройство Recovery Appliance. Больше не нужно регулярно выполнять полное резервное копирование. Delta Push также называют технологией «постоянного инкрементного резервного копирования», поскольку после разового выполнения полного резервного копирования в производственных системах выполняется только инкрементное копирование изменений. По сути, Delta Push представляет собой высокооптимизированную разновидность дедупликации на стороне исходной базы данных.

Измененные блоки баз очень эффективно отслеживаются технологией RMAN block change tracking, что устраняет необходимость в чтении неизмененных данных.

Интеграция между защищенными базами данных и Recovery Appliance устраняет передачу при резервном копировании блоков буфера изменений (undo) для завершенных транзакций, неиспользуемых или удаленных блоков табличных пространств, что значительно сокращает нагрузку на систему и использование хранилища.

Поскольку Delta Push обеспечивает передачу только измененных данных, а не всей резервной копии, это также существенно сокращает нагрузку на сеть по сравнению с другими решениями. Таким образом для резервного копирования можно использовать обычную сеть Ethernet. Дорогостоящие выделенные сети Fibre Channel или Fibre Channel over Ethernet

не требуются. Кроме того, уменьшение сетевого трафика дает возможность размещать Recovery Appliance на удалении от защищаемых баз данных, а в некоторых случаях даже в удаленных ЦОД с доступом через глобальную сеть.

#### Delta Store

Delta Store — это «мозг» программного ядра Recovery Appliance. Delta Store проверяет входящие блоки измененных данных, сжимает их, индексирует и помещает в хранилище. Эти измененные блоки — основа **виртуальных полных резервных копий**, которые являются эффективными по объему указателями на блоки в полных и инкрементальных копиях. Виртуальные полные резервные копии обеспечивают повышение эффективности хранилища до 10 раз и более в зависимости от характеристик данных и скорости их изменения в защищаемой БД.

Например, для традиционного подхода резервного копирования с полной копией раз в неделю и ежедневной инкрементальной, для БД в 100 ТБ с изменениями в 1% и окном восстановления 30 дней, показатели будут следующими:

- Полное резервное копирование: (100 ТБ x 5 копий)
- Инкрементное резервное копирование: (1 ТБ x 30 копий)
- Итого: 530 ТБ<sup>1</sup>

По сравнению с использованием Recovery Appliance показатели будут следующими.

- Полное резервное копирование: 100 ТБ
- Инкрементное резервное копирование: (1 ТБ x 29 копий)
- Итого: 129 ТБ

Это обеспечивает пятикратную экономию места в хранилище по сравнению с традиционными решениями для резервного копирования. С учетом сжатия данных на диске экономия может составлять до 10 раз и более.

Беспрецедентная эффективность архитектуры Delta Store дает возможность хранить большое количество виртуальных полных резервных копий, что значительно расширяет окно восстановления с дисков.

Когда возникает необходимость в восстановлении Delta Store быстро воссоздает полную физическую копию, основываясь на последней инкрементальной. Возможности восстановления поддерживаются за счет высокой масштабируемости и производительности аппаратной архитектуры Recovery Appliance.

Применение Recovery Appliance для операций восстановления помогает отказаться от традиционного медленного способа, который подразумевает восстановление полной резервной копии с последующим применением всех инкрементных копий.

#### Перенос основных операций резервного копирования

Recovery Appliance берет на себя выполнение практически всех задач, связанных с резервным копированием. Сюда относятся такие затратные по времени операции, как сжатие, удаление, проверка и обслуживание резервных копий. Это высвобождает ресурсы продуктивных систем, в том числе вне окна резервного копирования, что способствует повышению их производительности.

В итоге, непрерывное копирование активного журнала и Delta Push дают возможность сократить число задач, связанных с резервным копированием для защиты БД до минимума, и передавать в Recovery Appliance только измененные данные. Все остальные задачи по резервному копированию и восстановлению, включая копирование на ленточные носители, выполняет Recovery Appliance. Это одна из основных новых возможностей Recovery Appliance, которые недоступны в других современных решениях.

Применение Recovery Appliance дает возможность использовать рабочие серверы по их непосредственному назначению — обслуживать рабочие нагрузки и не тратить ресурсы на резервное копирование и восстановление.

#### ENTERPRISE STRATEGY GROUP

«Recovery Appliance обеспечивает защиту данных как услугу (Data Protection as a Service, DPaaS), увеличивает производительность базы данных и дает возможность компаниям выполнять восстановление данных с беспрецедентной точностью».

Джейсон Баффингтон (Jason Buffington), старший аналитик; Марк Питерс (Mark Peters), директор по вопросам практического применения и старший аналитик; Мония Кин (Monya Keane), аналитик-исследователь, ESG

Zero Data Loss Recovery Appliance обеспечивает значительные возможности масштабирования на уровне облака

<sup>1</sup> Использование полного еженедельного и ежедневного инкрементного резервного копирования для обеспечения окна восстановления на определенный момент времени продолжительностью R дней требует добавления резервной копии за 7 дней (1 полная + 6 инкрементных РК), чтобы в хранилище находились резервные копии за R+7 дней. Это объясняется механизмом восстановления базы данных — должна быть хотя бы одна полная копия за период больше R дней, которая затем восстанавливается с использованием инкрементных резервных и архивных копий к началу окна восстановления продолжительностью R дней.

Можно эффективнее организовывать меры по защите данных в зависимости от их важности для бизнеса, не ограничиваясь физическим уровнем.

## Облачное масштабирование защиты БД как услуга

Третьей основной задачей Recovery Appliance является масштабирование в облако для защиты баз данных в ЦОД. Это становится возможным благодаря использованию в Recovery Appliance ряда технологий.

### Управление защитой данных на основе политик

Recovery Appliance предоставляет концепцию защиты по политикам, которые определяют параметры хранения и восстановления для каждой группы баз данных на Recovery Appliance или ленточном накопителе. Используя политики защиты, можно легко группировать базы данных по уровням восстановления. Recovery Appliance включает в себя предварительно определенные политики уровней «Platinum», «Gold», «Silver» и «Bronze», которые можно настроить в соответствии с различными бизнес требованиями. Например, резервное копирование в рамках политики уровня Gold включает в себя окно восстановления продолжительностью 35 дней на локальном Recovery Appliance и 90 дней на ленточном носителе. Для уровня Silver окно восстановления составляет 10 дней на локальном Recovery Appliance и 30 дней на ленточном носителе. Для удаленных устройств Recovery Appliance уровни защиты можно назначать отдельно от локальных.

По мере добавления новых баз данных их можно включать в существующие политики защиты. Например, новую финансовую БД можно добавить в политику Gold, и целевые показатели восстановления будут применены к ней автоматически. Автоматизация на основе политик дает возможность с легкостью использовать защиту для БД как услугу во всем предприятии.

### Управление пространством хранения с учетом параметров БД

Используя политики защиты в качестве основы, Recovery Appliance обеспечивает полное управление хранением резервных копий в соответствии с целевыми показателями восстановления для каждой баз данных. Например, для условной финансовой базы данных, включенной в политику Gold, можно восстановить данные за прошедшие 35 дней, а для базы данных продуктов, включенной в политику Silver, восстанавливать данные можно за прошедшие 10 дней. Если в Delta Store имеется свободное место, резервные копии могут храниться дольше целевого срока, значительно увеличивая продолжительность окна восстановления. Если место в хранилище заканчивается, Recovery Appliance удаляет старые резервные копии и автоматически перераспределяет ресурсы между базами данных, чтобы обеспечивать выполнение целевых показателей восстановления для каждой из них. Удаление резервных копий также может выполняться заранее, до того, как место в хранилище закончится, основываясь на прошлых данных об использовании хранилища. Это обеспечивается для того, чтобы выполнять целевые показатели восстановления для каждой из баз. Очистка хранилища выполняется с использованием интеллектуальных технологий, с учетом взаимосвязей между данными, журналами восстановления и контрольными файлами.

Такой подход управления пространством, ориентированный на окно восстановления, устраняет непрозрачное управление на уровне тома, типичное в обычных решениях для резервного копирования. Таким образом уровень защиты для каждого приложения соответствует его важности для бизнеса, в итоге не требуется распределять ресурсы хранения вручную.

### Архитектура масштабирования по росту загрузки

Основой Recovery Appliance является архитектура Oracle Exadata, то есть решение наследует такие ее преимущества как масштабируемость, отказоустойчивость и производительность. По мере добавления к Recovery Appliance новых баз, без остановки сервиса можно с легкостью добавлять вычислительные серверы и хранилища для создания простой масштабируемой защиты, непрерывно поддерживающей рост компании.

## Конфигурация Recovery Appliance

### Базовая и полная конфигурация

Базовая конфигурация включает в себя 2 вычислительных сервера и 3 сервера хранения с внутренней системой подключения InfiniBand в версии X8, в версии X8M 100-гигабитный удаленный прямой доступ к памяти (Remote Direct Memory Access, RDMA) по Converged Ethernet (RoCE).

В версиях X8 и X8M доступное пространство для хранения резервных копий было увеличено до 155 ТБ, что обеспечивает высокие показатели доступности. Базовую стойку можно модернизировать посредством добавления в нее серверов хранения (до 18 серверов в полной стойке). Каждый сервер хранения увеличивает доступное пространство на 53 ТБ. Общее доступное пространство полной стойки составляет 949 ТБ, что обеспечивает эффективную емкость **9,5 петабайт для хранения виртуальных полных резервных копий**.<sup>2</sup>

Recovery Appliance обеспечивает защиту баз данных, общий размер которых приблизительно равен доступному пространству на устройстве для стандартного окна восстановления продолжительностью 10 дней. Например, одна полная стойка, которая включает в себя 2 вычислительных сервера и 18 серверов хранения и имеет 949 ТБ доступного пространства, может обеспечивать защиту для исходной базы данных размером 949 ТБ с окном восстановления продолжительностью 10 день за счет хранения 949 ТБ виртуальных полных резервных копий и всех повторных данных за этот 10-дневный период. Точный расчет конфигурации Recovery Appliance зависит от факторов, связанных с защищаемыми БД, включая начальный размер, скорость роста объемов и изменения данных, объема архивных журналов, желаемое окно восстановления и возможности сжатия данных.

### Полностью масштабируемая архитектура

Чтобы увеличить доступное пространство, к первой базовой стойке можно подключить дополнительную с помощью системы высокоскоростного подключения InfiniBand. В версии X8M дополнительная стойка подключается по 100 Гб/с протоколу RoCE. Вторая стойка содержит собственные вычислительные серверы, которые добавляют в конфигурацию дополнительные вычислительные и сетевые ресурсы. Как и в случае с одной стойкой, размер хранилища можно с легкостью увеличивать за счет добавления серверов хранения. Устройство может включать в себя до 18 полностью настроенных стоек, обеспечивая доступное пространство размером 17 ПБ, что **создает условия для хранения виртуальных полных резервных копий общим размером до 170 ПБ**.

Широкие возможности и гибкость масштабируемой архитектуры Recovery Appliance особенно важны, когда требуется обеспечивать поддержку дополнительных баз данных или при увеличении объемов данных. Емкость, вычислительные и сетевые ресурсы можно добавлять постепенно, чтобы обеспечивать стабильно высокую производительность. Такая архитектура далека от традиционных устройств резервного копирования, которые обычно ограничены двумя контроллерами и в следствии этого не могут сбалансированно, без узких мест поддерживать масштабирование емкости, вычислительных мощностей и сети.

### Характеристики производительности

Сочетание чрезвычайно высокой пропускной способности вычислительных узлов, системы хранения и сети вместе с уникальными возможностями интеграции БД с Recovery Appliance обеспечивает уровень производительности для удовлетворения потребности целого центра обработки данных.

Одна полная стойка Recovery Appliance, которая включает в себя 2 вычислительных сервера и 18 серверов хранения, обеспечивает скорость полного виртуального резервного копирования до **240 ТБ/ч**. Это выше, чем показатели любых других продуктов на рынке. Такие результаты достигаются за счет того, что Recovery Appliance читает, отправляет и обрабатывает только измененные данные и выполняет меньший объем работы, чем другие продукты.

Одна стойка Recovery Appliance обеспечивает скорость входного потока данных на Delta до 24 ТБ/ч. Другими словами, стойка может принимать до 24 ТБ измененных данных в час и преобразовывать их в виртуальные резервные копии со скоростью **240 ТБ/ч**. Она также обеспечивает скорость восстановления до 24 ТБ/ч.

Добавление стоек в конфигурацию обеспечивает линейный рост емкости и производительности. Устройство Recovery Appliance, состоящее из 18 стоек, обеспечивает скорость полного виртуального резервного копирования до **4 ПБ/ч** и скорость входящего и исходящего потока до 432 ТБ/ч.

### Настройка ПО

Все ПО, необходимое для использования Recovery Appliance, включено в одну лицензию на программное обеспечение.

Одна полная стойка Recovery Appliance обеспечивает эффективную скорость полного виртуального резервного копирования до **240 ТБ/ч**, в то время как конфигурация из 18 полных стоек — скорость резервного копирования до **4 петабайт/ч**.

Емкость Recovery Appliance в версии X8 и X8M была увеличена — теперь здесь можно хранить до **9,5 петабайт виртуальных полных резервных копий** в одной полной стойке, **и свыше 170 петабайт виртуальных полных резервных копий** в максимальной конфигурации из 18 полных стоек.

<sup>2</sup> Эффективная емкость составляет 10% от ежедневного показателя скорости изменений.

- Резервное копирование, восстановление и репликация
- Встроенная СУБД Oracle для метаданных и каталог восстановления RMAN
- Модуль резервного копирования RMAN для Recovery Appliance
- Программное обеспечение для систем хранения
- Программное обеспечение Oracle Secure Backup
- Средства управления и мониторинга Oracle Enterprise Manager

Как обычно принято с лицензиями Oracle, лицензии Recovery Appliance можно переносить на новые устройства. Поскольку в качестве лицензионной метрики используется дисковый накопитель, а не терабайты данных, существующие лицензии можно использовать на новых устройствах, которые включают в себя накопители большего объема и более скоростные процессоры.

### Сквозное управление защитой данных

Администрирование защитой данных обычно распределено по множеству задач, которые соответствуют ИТ ролям, например, администраторы баз, резервного копирования, СХД. Нередко DBA не может определить, была ли резервная копия, созданная с применением RMAN, сохранена на нужный носитель (например, ленту) и не возникли ли при этом проблемы на промежуточных уровнях.

Recovery Appliance устраняет эту проблему благодаря унифицированному автоматическому управлению защитой данных.

#### Унифицированное управление с помощью Enterprise Manager Cloud Control

Recovery Appliance обеспечивает сквозное представление жизненного цикла защиты данных благодаря Oracle Enterprise Manager Cloud Control — от момента инициации резервного копирования с помощью RMAN до сохранения копии данных на диск/ленту или их передачи на другое устройство Recovery Appliance в удаленном ЦОД. Местоположение всех резервных копий отслеживается в каталоге Recovery Appliance. Таким образом, любая операция резервного копирования и восстановления RMAN может извлекать наиболее удобные резервные копии, где бы они ни хранились. Только Recovery Appliance обеспечивает такой уровень прозрачности жизненного цикла защиты данных.

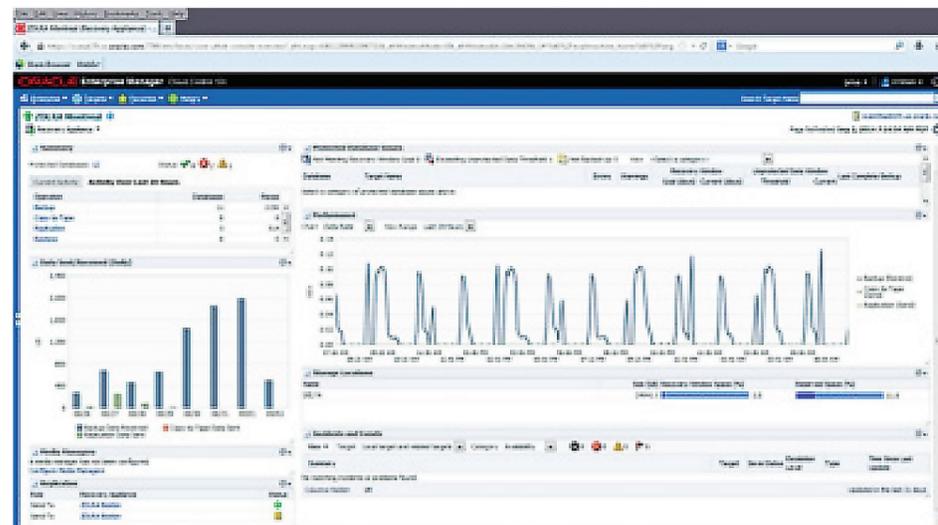


Рис. 3. Recovery Appliance: сквозное управление защитой данных

Recovery Appliance включает в себя современные средства мониторинга и отчетности, чтобы управлять современными и будущими потоками, а также емкостью соответствия с ростом объемов данных. Размер хранилища для каждой базы данных, находящейся под управлением Recovery Appliance, рассчитывается заранее по сведениям об использовании хранилища за предыдущие периоды и целевого окна восстановления. Расчетная емкость отображается для каждой базы данных в Enterprise Manager. Кроме того, устройство рассчитывает общий объем хранения для всех баз данных как процент от доступного объема хранения, что дает возможность планировать потребность в масштабировании по мере роста объемов данных. Хотите знать, когда нужно увеличить размеры хранилища исходя из текущих показателей роста? Загляните в отчеты Recovery Appliance о емкости хранения, которые содержат сводные и подробные сведения об использовании хранилища, средней и максимальной пропускной способности за 7, 31 и 365 дней, а также подробную информацию о ЦПУ, памяти и числе операций ввода-вывода. Кроме того, будет сгенерировано предупреждение, если оставшееся свободное пространство достигнет 15% (или другого настраиваемого порогового значения) от общей доступной емкости.

### Архивация резервных копий в Oracle Cloud

Будучи частью программы Oracle Cloud, Recovery Appliance поддерживает архивирование резервных копий на Oracle Cloud Storage, дешевое хранилище, управляемое Oracle, и расширяющее выбор для этих целей локальных лент. Тот же процесс Recovery Appliance и стандартный формат резервного копирования RMAN, который сегодня используются для ленточной архивации, можно будет применять для архивации данных в Oracle Cloud Storage Archive Service.

Благодаря возможности сквозного управления жизненным циклом резервных копий с учетом особенностей СУБД Oracle с помощью Recovery Appliance архивация резервных копий в Oracle Cloud Storage дает возможность ускорить переход заказчиков в облако за счет простого развертывания облачных баз из архивных копий.

### Заключение: абсолютно новый подход к защите СУБД Oracle Database

Существующие решения защиты данных не могут соответствовать требованиям к критичным базам, поскольку базы данных в них рассматриваются как наборы обычных файлов, а не транзакционные системы с особым подходом к целостности, производительности и доступности. Существующие решения приводят к утере данных, влиянию на конечные задачи, развертывание и управление становится усложненным и фрагментированным.

Oracle Zero Data Loss Recovery Appliance обеспечивает тесную интеграцию передовых технологий для защиты данных в СУБД Oracle Database и предназначено для устранения вышеперечисленных проблем. Recovery Appliance меняет подход к защите баз данных за счет применения новейших методов.

- **Устранение потери данных** Уникальная интеграция позволяет непрерывно передавать транзакционные журналы, обеспечивая защиту всех транзакций в режиме реального времени, что дает возможность восстанавливать базы данных без потери данных.
- **Защита данных от стихийных бедствий** Recovery Appliance может реплицировать данные на удаленное устройство Recovery Appliance в режиме реального времени и регулярно выполнять архивацию резервных копий на ленточные носители, чтобы обеспечивать защиту корпоративных сайтов от перебоев в работе. Устройство регулярно выполняет проверку блоков БД, чтобы предотвращать повреждение данных на любом этапе передачи или обработки.
- **Устранение снижения производительности** Алгоритмы резервного копирования, интегрированные в СУБД Oracle Database, обеспечивают отправку только измененных данных, что помогает минимизировать нагрузку на продуктивные БД, операции ввода-вывода и сеть.

Recovery Appliance берет на себя выполнение всех дорогостоящих задач, связанных с резервным копированием. Окна резервного копирования больше не влияют на производительность и непрерывность бизнеса.

### СВЯЗАННЫЕ ПРОДУКТЫ

- СУБД Oracle Database 11g, 12c, 18c
- Oracle Secure Backup
- Enterprise Manager

### СВЯЗАННЫЕ УСЛУГИ

Следующие услуги поддерживаются для Zero Data Loss Recovery Appliance.

- Advanced Customer Services
- Oracle Premier Support for Systems
- Консультационные услуги
- Oracle Platinum Services

### IDC

«Компаниям нужна защита критических данных для важных бизнес-приложений в реальном времени без простоев и потерь, как обычно случается при использовании традиционных методов. Zero Data Loss Recovery Appliance, простое, но эффективное решение, отвечает этим требованиям. Оно легко масштабируется, обеспечивает защиту всех корпоративных баз данных и соответствует самым строгим требованиям к точкам восстановления».

Лора Дюбуа (Laura Dubois), вице-президент программы IDC по работе с хранилищами

- **Перенос ленточной архивации** Recovery Appliance дает возможность выполнять архивацию резервных копий сразу на экономичные ленточные носители, чтобы снизить нагрузку на продуктивные системы БД. Операции архивирования можно выполнять в любое время, чтобы оптимизировать использование ленточных устройств.
- **Восстановление на любой момент** времени Данные об изменениях в БД, хранящиеся на устройстве, можно использовать для создания полных виртуальных копий на любой момент времени.
- **Защита в облаке** Одно устройство Recovery Appliance обеспечивает потребности в защите тысяч баз данных в ЦОД или регионе. Емкость хранилища можно плавно увеличивать до сотен петабайт без простоев. Теперь организации могут внедрять защиту баз данных как услугу, используя подход на основе политик, предоставляющий администраторам полное представление об уровне защиты корпоративных баз данных на любой момент времени.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ RECOVERY APPLIANCE X8

### Базовая стойка

2 вычислительных сервера, каждый со следующими возможностями подключения для защищаемых БД, репликации или копирования на ленточные носители.

- 1 медный порт Ethernet 1 Гб (управление)
- 2 медных порта Base-T Ethernet 10 Гб или 2 оптических порта SFP+/28 LOM Ethernet 10/25 Гб
- Низкопрофильный адаптер Sun Dual 10/25 Гб Ethernet SFP+/28 PCIe 2.0 с контроллером Intel 82599 10/25 Гб Ethernet и возможностью подключения трансиверов SFP+. ROHS-5.
  - » 2 оптических порта Ethernet 10/25 Гб
- Карта Sun Storage Dual 32 Гб Fibre Channel PCIe Universal HBA, QLogic для подключения ленточных носителей (дополнительно)
  - » 2 оптических порта Fibre Channel 32 Гб
- Макс. 2 порта 10 Гб или 2 порта 25 Гб для сети резервного копирования
- Макс. 2 порта 10 Гб или 2 порта 25 Гб для сети репликации

### Каждый вычислительный сервер дополнительно содержит:

- 2 24-ядерных процессора Intel Xeon 8260 (2,4 ГГц)
- ОЗУ 384 Гб
- (только X8) 2 порта InfiniBand QDR (40 Гб/с)
- (только X8M) 2 порта 100 Гб/с QSFP28 RoCE
- Oracle Integrated Lights Out Manager (ILOM)
- 2 резервных блока питания с возможностью горячей замены
- Резервные вентиляторы с возможностью горячей замены
- Контроллер диска HBA с кэшем для записи 1 Гб и конденсатором большой емкости

3 сервера хранения, каждый из которых включает:

- 12 дисков объемом 14 ТБ (для необр. данных), 7 200 об/мин.

### Каждый сервер хранения дополнительно включает:

- 2 16-ядерных процессора Intel Xeon 5218 (2,3 ГГц)
- ОЗУ 192 Гб
- 2 флэш-карты PCI
- Oracle Integrated Lights Out Manager (ILOM)
- 2 резервных блока питания с возможностью горячей замены

- (только X8) 2 порта InfiniBand QDR (40 Гб/с)
- (только X8M) 2 порта 100 Гб/с QSFP28 RoCE
- Резервные вентиляторы с возможностью горячей замены
- Контроллер диска HBA с кэшем для записи 1 Гб и конденсатором большой емкости

(только X8) 2 внешних коммутатора InfiniBand на 36 портов QDR (40 Гб/с)

- На каждом концентраторе InfiniBand доступны 6 портов для внешних подключений

(только X8M) 2 коммутатора на 36 портов 100 Гб/с RoCE

Административное подключение

- Концентратор Ethernet для административного подключения к серверам
- » 2 медных порта 1 uplink GbE для подключения к сети управления ЦОД

Аппаратная инфраструктура в стойке:

- Стойка 42U
- 2 резервных БП

Набор запасных частей в комплекте включает в себя:

- 1 диск 14 ТБ
- 1 флэш-карта PCI

### КОНФИГУРАЦИИ RECOVERY APPLIANCE

Размер стойки	Вычислительные серверы	Серверы хранения	Доступное пространство (Normal Redundancy)
Базовая	2 сервера	3 сервера	155 ТБ
+ серверы хранения	н/д	До 15 серверов	53 ТБ на сервер хранения

Макс. 18 серверов хранения в одной стойке. Доступное пространство в полной стойке

- Normal Redundancy : 949 ТБ

Пропускная способность при резервном копировании и восстановлении в полной стойке:

- 4 x 25 Гб: 24 ТБ/ч
- 4 x 10 Гб: 12 ТБ/ч

## ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ RECOVERY APPLIANCE X8

Компонент	Базовая стойка	Вычислительные серверы
Высота	2 000 мм	
Ширина	601 мм	
Глубина	1197 мм	
Вес	412,7 кг	• 4,3 кВт (4,4 кВА)
Макс. энергопотребление	• 4,3 кВт (4,4 кВА)	• 14,5 кВт (14,7 кВА)
Типовое энергопотребление <sup>1</sup>	• 3,0 кВт (3,0 кВА)	• 10,1 кВт (10,3 кВА)
Охлаждение при макс. нагрузке	• 15 360 кДж/ч	• 52 024 кДж/ч
Охлаждение при обычной нагрузке	• 10 752 кДж/ч	• 36 417 кДж/ч
Обдув при макс. нагрузке <sup>2</sup>	• 674 куб. ф./мин	• 2 283 куб. ф./мин
Обдув при обычной нагрузке <sup>2</sup>	• 472 куб. ф./мин	• 1 598 куб. ф./мин
Уровень шума во время работы	• 9,4 Б	• 9,4 Б

Рабочая температура: 5–32 °C (замер производился с помощью инструмента измерения температуры отраслевого класса у передней части сервера)

Рабочая влажность: 10–90% относительной влажности, без образования конденсата

Работа на высоте: до 3 048 м, на высоте свыше 900 м макс. температура окружающей среды снижается на 1 °C на каждые 300 м

<sup>1</sup> Обычный уровень энергопотребления зависит от фактической нагрузки.

<sup>2</sup> Поток воздуха должен быть направлен от передней части стойки к задней.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕРВЕРА ХРАНЕНИЯ RECOVERY APPLIANCE X8<sup>1</sup>

Компонент	Характеристики
Размеры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высота: 86,9 мм</li> <li>• Ширина: 445 мм</li> <li>• Глубина: 759 мм</li> </ul>
Вес	34,8 кг
Энергопотребление при макс. нагрузке	• 0,7 кВт (0,7 кВА)
Энергопотребление при обычной нагрузке <sup>2</sup>	• 0,5 кВт (0,5 кВА)
Охлаждение при макс. нагрузке	• 2 444 кДж/ч
Охлаждение при обычной нагрузке	• 1 711 кДж/ч
Обдув при макс. нагрузке <sup>3</sup>	• 107 куб.ф./мин.
Обдув при обычной нагрузке <sup>3</sup>	• 75 куб.ф./мин.
Уровень шума во время работы	• 8,2 Б

Рабочая температура: 5–32° C

Рабочая влажность: 10–90% относительной влажности, без образования конденсата

Работа на высоте: до 3 048 м, на высоте свыше 900 м макс. температура окружающей среды снижается на 1 °C на каждые 300 м

<sup>1</sup> Характеристики среды эксплуатации указаны для одного сервера хранения в автономной среде. После размещения сервера в стойке Recovery Appliance X8 должны применяться характеристики среды эксплуатации для стойки.

<sup>2</sup> Обычный уровень энергопотребления зависит от фактической нагрузки.

<sup>3</sup> Поток воздуха должен быть направлен от передней части стойки к задней.

## СТАНДАРТЫ СООТВЕТСТВИЯ И СЕРТИФИКАТЫ RECOVERY APPLIANCE X8/ 8M

### Стандарты соответствия<sup>1,2,3</sup>

- Безопасность: схема CB UL/CSA 60950-1, EN 60950-1, IEC 60950-1 с учетом особенностей всех стран
- ЭМС-излучение: FCC CFR 47 Part 15, ICES-003, EN55032, EN61000-3-11, EN61000-3-12
- ЭМС-устойчивость: EN55024

### Сертификация<sup>2,3</sup>

- NRTL (Северная Америка), EU (Евросоюз), международная схема CB, HSE Exemption (Индия), BSMI (Тайвань), CCC (Китай), EAC (EAEU, включая Россию), RCM (Австралия), VCCI (Япония)

### Директивы ЕС<sup>3</sup>

- Директива 2014/35/EU Европейского союза о низковольтном оборудовании, директива Европейского союза 2014/30/EU о электромагнитной совместимости, директива Европейского союза 2011/65/EU по ограничению использования опасных и вредных веществ в электрооборудовании и электронном оборудовании, директива Европейского союза 2012/19/EU об отходах электрического и электронного оборудования

<sup>1</sup> Имеются в виду последние версии перечисленных стандартов и сертификатов на момент создания данного документа. Для получения дополнительных сведений свяжитесь с региональным представителем нашей компании.

<sup>2</sup> Могут применяться нормативные/сертификационные требования других стран.

<sup>3</sup> В ряде случаев сертификаты и разрешения были получены только для систем полочного уровня.



#### СВЯЗАТЬСЯ С НАМИ

Для получения дополнительной информации о решении Oracle Zero Data Loss Recovery Appliance посетите сайт [oracle.com/ru](http://oracle.com/ru) или позвоните по телефону +7 495 641 14 00.

#### СВЯЗАТЬСЯ С НАМИ

 [blogs.oracle.com/russia](https://blogs.oracle.com/russia)

 [facebook.com/Oracle.Russia](https://facebook.com/Oracle.Russia)

 [twitter.com/Infrastructure](https://twitter.com/Infrastructure)

 [oracle.com/](http://oracle.com/)

## Hardware and Software. Engineered to Work Together

© Oracle и аффилированные компании, 2019. Все права защищены. Этот документ предоставляется исключительно в информационных целях, и его содержание может меняться без уведомления. Документ может содержать ошибки, и на него не распространяются никакие гарантии или условия, выраженные устно или предусмотренные законодательством, включая подразумеваемые гарантии для продажи или соответствия определенной цели.

Oracle не несет никакой ответственности в связи с этим документом. Документ также не создает никаких договорных обязательств прямо или косвенно. Воспроизведение или передача этого документа в любой форме, любым способом (электронным или физическим) и для любой цели возможны только с предварительного письменного разрешения Oracle. Oracle и Java являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Oracle и ее дочерних компаний. Другие названия могут быть товарными знаками соответствующих владельцев.

Intel и Intel Xeon являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками корпорации Intel. Все товарные знаки SPARC используются по лицензии и являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании SPARC International, Inc. AMD, Opteron, логотипы AMD и AMD Opteron являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании Advanced Micro Devices. UNIX является зарегистрированным товарным знаком компании The Open Group.



Компания Oracle стремится разрабатывать практики и продукты, которые способствуют защите и сохранению окружающей среды