Лекция 1

Введение в системы хранения данных и развитие технологий хранения

Архитектуры, компоненты, жизненный цикл и критерии выбора

А.А. Хохлов • Алматы, 2026

Цель лекции

- Сформировать у обучающихся целостное представление о назначении, структуре и роли систем хранения данных в современной информационно-коммуникационной инфраструктуре.
- Рассмотреть основные виды цифровых данных, принципы их обработки, организации и управления жизненным циклом, а также требования к долговременному хранению, доступности и защите информации.
- Изучить основные архитектурные подходы к организации хранения, включая DAS, NAS, SAN и объектные системы, проследить историческое развитие накопителей и технологий хранения.
- Заложить теоретическую основу для дальнейшего изучения аппаратных компонентов, сетевых протоколов, механизмов отказоустойчивости и эксплуатации корпоративных систем хранения данных.

Результаты обучения

По завершении лекции обучающийся сможет:

- Объяснять назначение систем хранения данных и определять их роль в информационной инфраструктуре организации.
- Классифицировать основные виды данных, характеризовать этапы их жизненного цикла и принципы управления хранением.
- Различать архитектуры DAS, NAS, SAN и объектного хранения, объяснять их особенности и области применения.

Роль хранения в информационной инфраструктуре



- Данные должны оставаться доступными, целостными и защищёнными.
- Отказ хранилища способен остановить приложения при исправных серверах.
- Разные информационные системы требуют разных сроков хранения и скоростей.

Данные, информация и типы цифровых объектов

Структурированные

Таблицы, поля, связи; типичный пример - реляционная база данных.

Полуструктурированные

JSON и XML: поля, метки и вложенная организация без жёсткой таблицы.

Неструктурированные

Документы, аудио, видео, изображения; метаданные помогают управлять.

Данные - цифровое представление фактов; информация - их интерпретация в контексте.

Жизненный цикл данных: Information Lifecycle Management

01 Создание

02 Защита

03 Использование

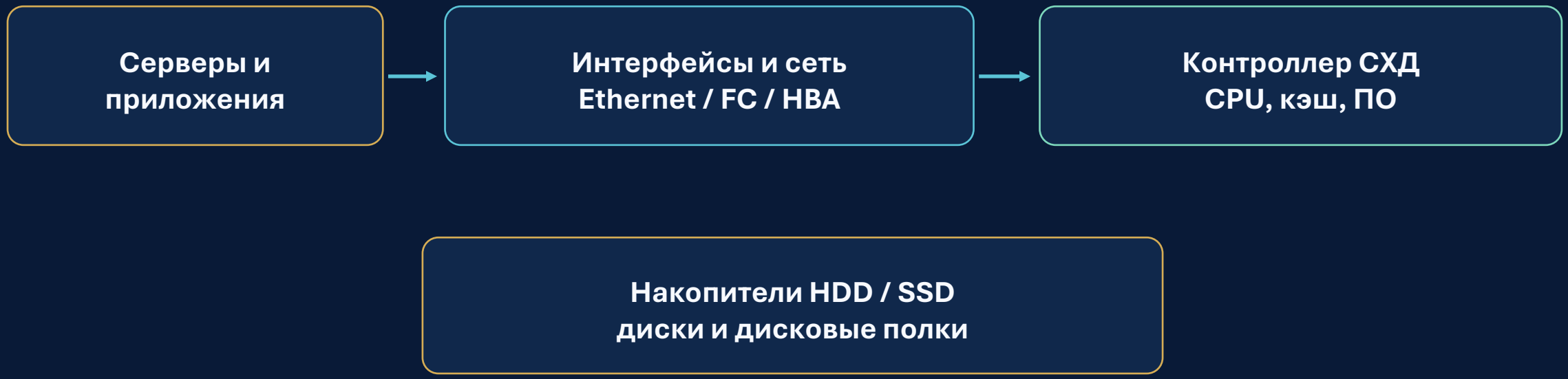
04 Миграция

05 Архивирование

06 Удаление

По мере изменения ценности и частоты доступа данные могут перемещаться между уровнями хранения.

Из чего состоит система хранения данных?



- Программное обеспечение формирует логические тома, файлы или объекты.
- Мониторинг, репликация и резервные копии дополняют аппаратную часть.

Носители и функции контроллера хранения

HDD

Магнитная запись; применяется там, где важны ёмкость и стоимость хранения.

SSD

Энергонезависимая память; как правило, быстрее при произвольном доступе.

Контроллер и кэш

Управление запросами, выделением ресурсов, доступом и защитой данных.

Интерфейсы подключения

Подключение серверов, дисковых полок, сетевых и HBA-адаптеров.

Защита данных: отказоустойчивость не равна резервной копии

RAID и избыточность

Поддержание доступности при определённых отказах дисков.

Снимки и репликация

Быстрый доступ к предыдущему состоянию и копии на другой системе.

Резервное копирование

Восстановление после удаления, порчи данных и других инцидентов.

RAID не заменяет резервное копирование. Возможность восстановления необходимо регулярно проверять.

Основные архитектуры: DAS, NAS, SAN, Object

DAS

Прямое подключение
к серверу

NAS

Файлы через сеть
каталоги и общие папки

SAN

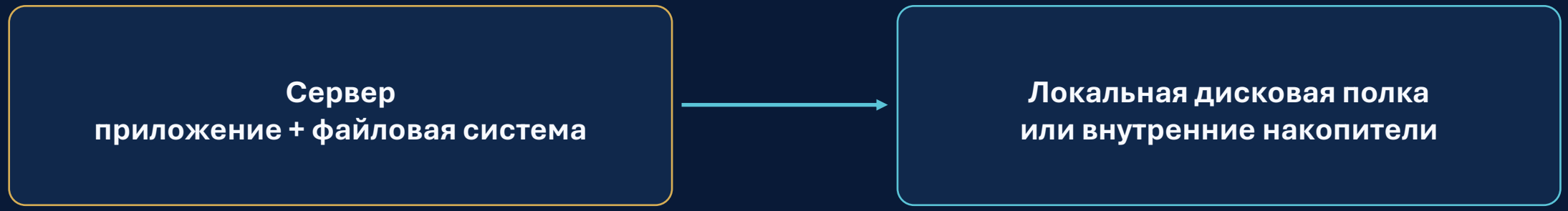
Блоки через сеть
ресурс для сервера

Object

Объекты + метаданные
доступ через API

Модели отличаются способом доступа, а не исключительно типом используемых дисков.

DAS: прямое подключение к серверу



- Простая организация без обязательной общей сети хранения.
- Ресурс обслуживается конкретным вычислительным узлом.
- Совместное использование ёмкости разными серверами сложнее.

NAS и SAN: файловый доступ и блочный доступ



В NAS файловую структуру обслуживает хранилище; в SAN её обычно создаёт сервер.

Объектное и унифицированное хранение

Объектное хранение

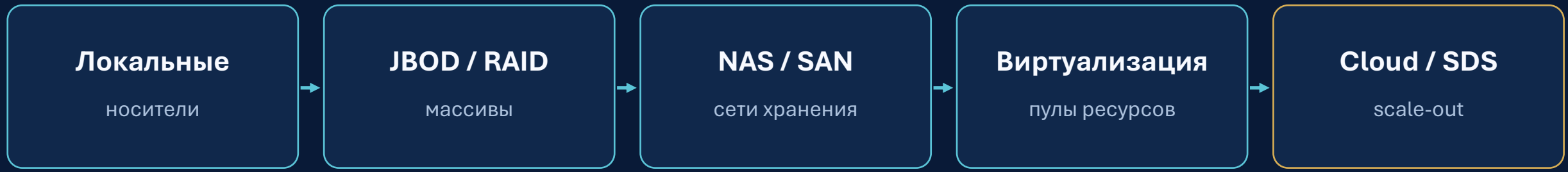
Данные объединяются с метаданными в объекты. Удобно для больших наборов файлов, резервных копий и масштабирования.

Унифицированная СХД

Одна управляемая платформа предоставляет несколько типов доступа, например блочный и файловый.

- Масштабируемость и политика жизненного цикла определяются задачей.
- Разные рабочие нагрузки могут конкурировать за общие ресурсы.

Эволюция технологий хранения данных



- Развитие SSD и интерфейсов SATA, SAS, FC, NVMe и NVMe-oF.
- Переход от отдельных устройств к управляемым и масштабируемым ресурсам.

Как выбрать систему хранения для организации?

Приложения	Базы данных, общие файлы, архивы, измерения
Нагрузка	Ёмкость, рост, задержка, чтение/запись, конкуренция
Надёжность	Допустимый простой, копии, время восстановления
Эксплуатация	Поддержка, масштабирование, питание, компетенции
Проверка	Полезная ёмкость после избыточности и тест восстановления

Итоги и вопросы для самопроверки

- Хранение - самостоятельный сервис информационной инфраструктуры.
- ILM охватывает создание, использование, архивирование и удаление.
- СХД сочетает носители, контроллеры, интерфейсы и управляющее ПО.
- DAS, NAS, SAN и объектное хранение ориентированы на разные сценарии.
- RAID, копии и репликация решают не тождественные задачи.

Вопрос: почему при выборе СХД нельзя ориентироваться только на ёмкость дисков?