Лекция 6

Файловое хранение данных и архитектура NAS

6B06201 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации

А.А. Хохлов • Алматы, 2026

Цель лекции

- Сформировать знания об организации сетевого файлового хранения и принципах функционирования систем Network Attached Storage (NAS) в корпоративной информационной инфраструктуре.
- Изучить архитектуру NAS, назначение файловых систем, организацию каталогов, файлов и метаданных, а также особенности совместного доступа к данным через сетевые протоколы.
- Рассмотреть механизмы работы SMB/CIFS и NFS, их использование в операционных системах Windows и Linux, принципы аутентификации пользователей и разграничения прав доступа.
- Изучить способы интеграции файловых сервисов с Active Directory и LDAP, особенности межпротокольного доступа, обеспечения безопасности, резервного копирования и мониторинга.
- Сформировать понимание последовательности развёртывания и сопровождения корпоративного файлового сервиса.

Результаты обучения

По завершении лекции обучающийся сможет:

- Объяснять архитектуру NAS, назначение файловой системы и особенности предоставления общих файловых ресурсов.
- Характеризовать принципы работы протоколов SMB и NFS, различать механизмы аутентификации и разграничения доступа.
- Описывать последовательность настройки файлового сервиса, организации совместного доступа Windows/Linux и обеспечения безопасности хранимых данных.

NAS: файловый сервис по сети

Клиент открывает готовые файлы и каталоги; файловой системой управляет NAS

Файловый доступ

Каталоги, файлы, метаданные и разграничение прав находятся на стороне хранилища.

Общая сеть

Клиенты подключаются к NAS по IP-сети, обычно через Ethernet.

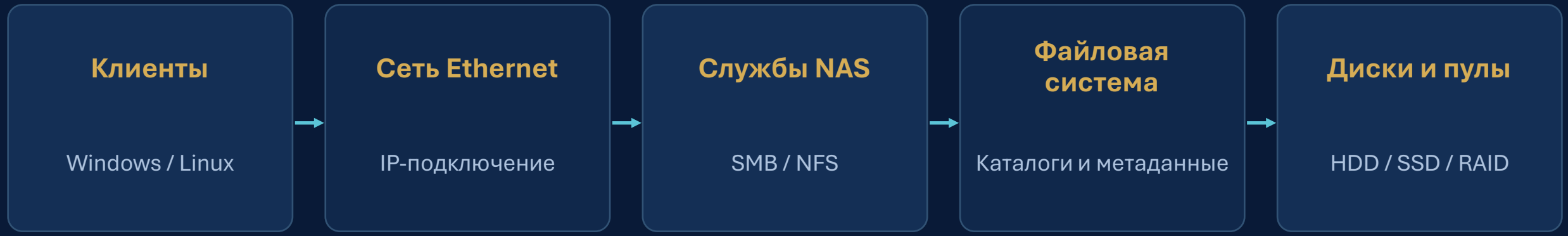
Общие ресурсы

Учебные материалы, архивы, документы подразделений и результаты исследований.

NAS предоставляет файловый ресурс, а SAN - логическое блочное устройство.

Архитектура NAS: от клиента до дисков

Сетевой доступ, файловые службы и физическое хранение



Отдельная плоскость управления: создание shares, квоты, доступ, события и мониторинг.

Файловая система и метаданные

```
/ shared
├ Кафедры
│  ├ Учебные материалы
│  └ Отчёты
└ Лаборатории / данные
```

Метаданные

Имя, размер, время изменения, владелец, атрибуты и права доступа.

Операции и квоты

Чтение, запись, блокировка файлов и ограничения доступной ёмкости.

SMB: общий доступ для Windows и других ОС

Server Message Block поддерживает работу с сетевыми файлами и каталогами

Windows-клиент

Учётная запись

→

SMB2 / SMB3

Сетевой файловый обмен

→

NAS Share

Папки и разрешения

Устаревший SMB1 не рекомендуется. Возможности шифрования и защиты зависят от версии и настроек.

SMB: локальные записи и Active Directory

Локальная аутентификация

NAS самостоятельно хранит учётные записи. Подходит для небольших изолированных сред.

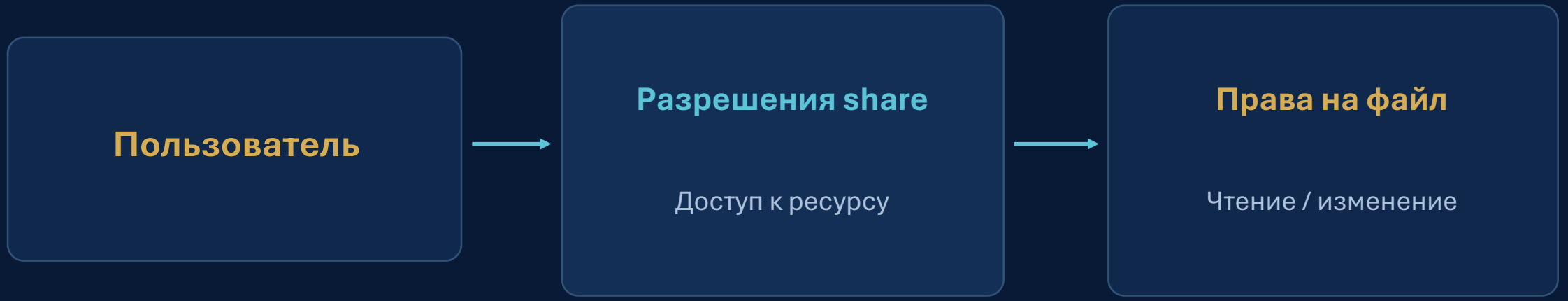
Доменная аутентификация

AD управляет пользователями и группами; NAS применяет предусмотренные разрешения.

Аутентификация: кто подключается? Авторизация: какие действия разрешены?

Двухуровневый контроль доступа к SMB

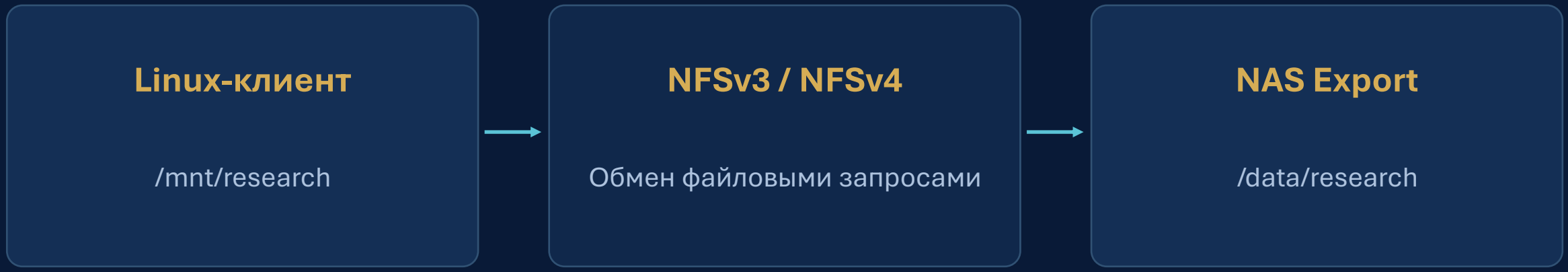
Успешный вход не гарантирует разрешение изменять файл



Принцип минимально необходимых привилегий: доступ задаётся по роли и задаче.

NFS: сетевые каталоги в Linux / UNIX

Клиент монтирует экспортированный ресурс в собственное дерево каталогов



NFSv4 поддерживает расширенные механизмы управления состоянием и аутентификацией.

NFS и централизованные идентификаторы

UID / GID

Для корректного доступа важна согласованность идентификаторов владельцев и групп.

LDAP / каталоги

Централизованное управление учётными записями для Linux-инфраструктуры.

Проверять чтение, запись и отказ в доступе нужно от имени обычного пользователя.

Общий файловый ресурс через SMB и NFS

Межпротокольный доступ требует согласования идентификаторов и прав



Риски: несогласованные ACL/UNIX-права, блокировки, символические ссылки и регистр имён.

Дополнительные протоколы NAS

HTTPS

Веб-доступ и интеграция с приложениями; защищённый канал при правильной настройке TLS.

FTP

Передача файлов; незащищённые варианты не подходят для конфиденциальных данных.

NDMP

Поддержка операций резервного копирования и восстановления в средах хранения.

Дополнительные сервисы не заменяют корректно спроектированный SMB / NFS.

Доступность NAS и защита данных

Резервирование

Контроллеры, сетевые интерфейсы, независимые пути и питание.

Безопасность

Персональные записи, минимальные права, аудит и актуальные протоколы.

Snapshots

Быстрое обращение к прежним состояниям файлов при поддержке платформы.

Резервные копии

Независимые копии и регулярное тестирование восстановления.

Этапы развёртывания и мониторинга NAS

Проверка сервиса проводится с реальных клиентских устройств

1

Определить данные

Пользователи, ёмкость, сроки

2

Создать ресурс

Файловая система, share/export

3

Назначить доступ

SMB/AD или NFS/UID

4

Проверить сервис

Тесты, журналы, восстановление

Мониторинг: ёмкость, задержки, сетевые ошибки, права доступа и результаты восстановления.

Итоги и контрольный вопрос

- NAS предоставляет файлы и каталоги по сети, сохраняя файловую систему на стороне хранилища.
- SMB ориентирован на общие сетевые ресурсы; NFS широко применяется в Linux / UNIX.
- Каталоговые службы, квоты и разрешения управляют доступом разных пользователей.
- Снимки состояния, резервирование и независимые копии дополняют друг друга.

Вопрос: какие сложности возникают при одновременном доступе к файлам по SMB и NFS?