

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Программное обеспечение средств  
вычислительной техники и автоматизированных систем  
очная форма обучения

### ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Тип практики: Технологическая (проектно-технологическая) практика на  
Кафедре прикладной математики и кибернетики (наименование профильной  
организации/структурного подразделения СибГУТИ)

### ТЕМА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Системы хранения данных HUAWEI

Выполнил: студент института информатики и  
вычислительной техники группа ИП-216

19.07.2025

(подпись)

\_\_\_\_\_/ Русецкий А.С. /  
(ФИО)

Проверил:

Руководитель практики от СибГУТИ

19.07.2025

(подпись)

\_\_\_\_\_/ Новожилов Д.И. /  
(ФИО)

отметка \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Новосибирск 2025

## НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ

На основе договора №  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" (СибГУТИ)  
направляет студента 3 курса, института информатики и вычислительной техники, гр. ИП-216  
\_\_\_\_\_ Русецкого Артёма Сергеевича \_\_\_\_\_  
(ФИО обучающегося)

для прохождения Производственная практика – Технологическая (проектно-технологическая)  
практика практики с 03.06.2025 по 19.07.2025 на кафедру прикладной математики и кибернетики  
(наименование организации/кафедры/структурного подразделения СибГУТИ)

МП    Директор института \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## ОХРАНА ТРУДА

Вводный инструктаж \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

03.06.2025 \_\_\_\_\_  
М.П. (подпись)

Зачет принял \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

03.06.2025 \_\_\_\_\_  
М.П. (подпись)

## План-график проведения практики

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование направления (специальности))

Направленность (профиль)/ специализация: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Объем практики: 360/10 часов/ЗЕ

Тип практики: Технологическая (проектно-технологическая) практика

Содержание практики:

Тема индивидуального задания практики: Системы хранения данных HUAWEI

Наименование видов деятельности в соответствии с рабочей программой практики	Дата (начало – окончание)
Общее ознакомление со структурным подразделением предприятия, вводный инструктаж по технике безопасности	03.06.2025 - 03.06.2025
Выдача задания на практику, деление студентов на группы (если необходимо), определение конкретной индивидуальной темы, формирование плана работ	03.06.2025 - 05.06.2025
Работа с библиотечными фондами структурного подразделения или предприятия, сбор и анализ материалов по теме практики	05.06.2025 - 08.06.2025
Выполнение работ в соответствии с составленным планом (необходимо укрупненно перечислить основные виды работ) -Изучение документации систем хранения данных HUAWEI -Посещение экскурсии в офисе HUAWEI -Работа с системой хранения данных (СХД) в HUAWEI Device Manager	08.06.2025 - 16.07.2025
Анализ полученных результатов и произведённой работы, составление отчета по практике	16.07.2025 - 19.07.2025

Руководитель практики

от профильной организации

«\_\_\_» мая 202\_\_г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

/\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Руководитель практики от СибГУТИ

«\_\_\_» мая 2025г. (дата до начала практики)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ Новожилов Д.И. /  
(ФИО)

Студент

«\_\_\_» мая 2025г. (дата до начала практики)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ Русецкий А.С. /  
(ФИО)

## ДНЕВНИК РАБОТЫ

Дата/период	Рабочее место и краткое содержание выполняемых работ	Отметка о выполнении (выполнено/ не выполнено)
03.06.2025 - 03.06.2025	Ознакомление со структурным подразделением предприятия, вводный инструктаж по технике безопасности	выполнено
03.06.2025 - 05.06.2025	Получение задание на практику, определение конкретной индивидуальной темы, формирование плана работ	выполнено
05.06.2025 - 07.06.2025	Работа с библиотечными фондами структурного подразделения, сбор и анализ материалов по теме практики	выполнено
08.06.2025 - 14.06.2025	Изучение тенденций развития и интеллектуальных систем хранения данных	выполнено
15.06.2025 - 21.06.2025	Изучение технологий RAID и общих протоколов хранения SAN, NAS, Object и HDFS	выполнено
22.06.2025 - 26.06.2025	Знакомство с архитектурой сети хранения данных и интеллектуальных СХД HUAWEI	выполнено
27.06.2025	Посещение экскурсии в офисе и серверной HUAWEI	выполнено
28.06.2025 - 03.07.2025	Знакомство с управлением работой СХД и технологиями/приложениями для настройки ресурсов хранилища	выполнено
03.07.2025 - 07.07.2025	Ознакомление с технологиями и приложениями для хранения и защиты данных, а также с управлением эксплуатационными расходами систем хранения	выполнено
07.07.2025 - 12.07.2025	Настройка основных конфигураций служб хранения данных для блоков и файлов, а также получение навыков работы с технологией HyperClone в HUAWEI Device Manager	выполнено
13.07.2025 - 16.07.2025	Работа с технологиями HyperSnap, SmartQoS и управление эксплуатацией и обслуживанием хранилища	выполнено
16.07.2025 - 19.07.2025	Анализ полученных результатов, составление отчета по практике.	выполнено

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ ПРАКТИКАНТА

Отзыв руководителя от предприятия о работе студента (выполнение программы практики, овладение производственными навыками, отношение к работе, трудовая дисциплина и др.)

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель практики от предприятия: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
М.П.

Отзыв руководителя от СибГУТИ о работе студента (выполнение программы практики, овладение производственными навыками, отношение к работе, трудовая дисциплина и др.)

---

---

---

---

---

---

---

---

Компетенции	Уровень сформированности компетенций
ПК-1 - Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	

отметка о зачете (оценка) \_\_\_\_\_

Руководитель практики от СибГУТИ: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## **ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ**

Разработать и настроить базовую конфигурацию блочных и файловых сервисов хранения на базе Huawei OceanStor Dorado с использованием технологии многопутевого доступа UltraPath, с обеспечением подключения серверов под Windows и Linux через протокол iSCSI.

## ВВЕДЕНИЕ

Современные ИТ-инфраструктуры предъявляют повышенные требования к производительности, отказоустойчивости и масштабируемости систем хранения данных. Решения на базе all-flash массивов, таких как Huawei OceanStor Dorado, становятся стандартом в индустрии благодаря высокой пропускной способности, надежности и гибкости.

Одной из критически важных задач в администрировании хранилищ является корректная и безопасная конфигурация блочных и файловых сервисов, что включает в себя проектирование сети хранения, начальную настройку, настройку многопутевого доступа и разметку ресурсов.

Обзор аналогичных решений

Аналогичную функциональность предоставляют решения от:

- Dell EMC (например, PowerStore),
- NetApp (ONTAP),
- HPE (3PAR, Primera),
- IBM (FlashSystem).

Однако Huawei OceanStor предлагает удобную веб-администратцию (DeviceManager), встроенные мастера настройки, интеграцию с ПО для многопутевого доступа (UltraPath) и поддержку широкого спектра ОС.

Выбор данной темы обусловлен желанием получить практический опыт в администрировании enterprise-хранилищ и понять реальные этапы развертывания СХД, включая проектирование топологии, настройку сервисов хранения и взаимодействие с ОС.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Необходимо реализовать следующие функциональные требования:

- Развернуть all-flash СХД Huawei OceanStor Dorado V6.
- Спроектировать сеть хранения с учетом резервирования (dual switch topology).
- Настроить начальную конфигурацию хранилища: установка имени устройства, времени, лицензий, создание storage pool.
- Создать блочные ресурсы (LUN) и сопоставить их с хостами под Windows и Linux.
- Установить и настроить ПО Huawei UltraPath для реализации многопутевого доступа.
- Организовать подключение по iSCSI, отсканировать и разметить LUN'ы на серверах.
- Проверить возможность записи и чтения данных.
- В разделе файловых сервисов — создать файловые системы, предоставить доступ через NFS и CIFS, настроить пользователей и смонтировать ресурсы на клиентах.
- В конце — реализовать процедуру возврата (reclamation) ресурсов: отключение iSCSI, удаление LUN и storage pool.

Интерфейс должен быть реализован через стандартную веб-консоль управления (DeviceManager), а на стороне ОС — через команды shell/PowerShell, интерфейсы iSCSI Initiator и файловую систему ОС.



## ВЫБОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Оборудование и программное обеспечение Huawei:

- Huawei OceanStor Dorado V6 (версия 6.1.3)  
Используется как СХД с поддержкой all-flash, RAID, snapshot, UltraPath и многопротокольной передачи данных (FC, iSCSI, NFS, CIFS).
- Huawei UltraPath (версия 31.0.1)

### 2. Операционные системы:

- Windows
- CentOS — на хосте.  
Используются как клиенты для подключения к блочным и файловым хранилищам.

### 3. Протоколы и утилиты:

- iSCSI Initiator — стандартное средство подключения к блочному хранилищу (встроено в ОС).

### 4. Языки и интерфейсы:

- Конфигурации выполняются через GUI DeviceManager и CLI (Bash, PowerShell).

### Обоснование выбора:

- Huawei OceanStor — целевая платформа курса и промышленный стандарт.
- UltraPath — фирменное ПО для надежного многопутевого доступа.
- Windows — типовая серверная ОС, позволяет протестировать кроссплатформенные сценарии.
- iSCSI — наиболее распространенный протокол блочного доступа в IP-сетях.

## ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

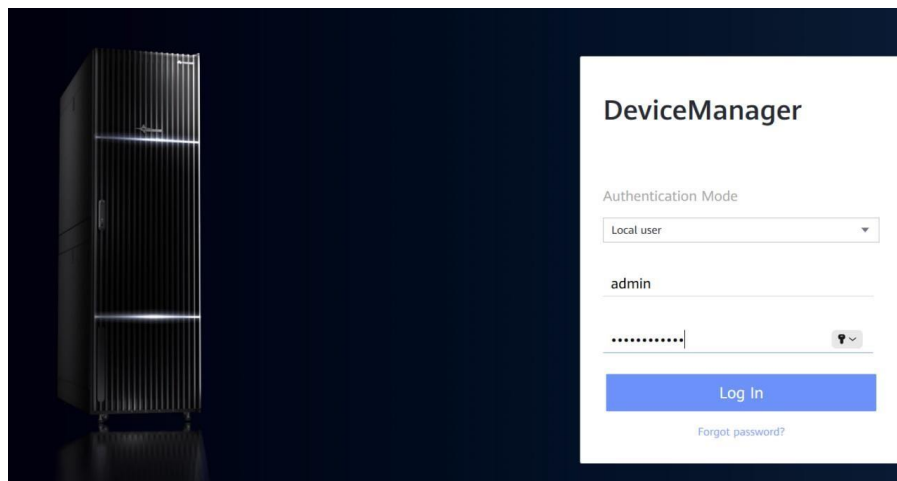


Рис 1. Авторизация в DeviceManager

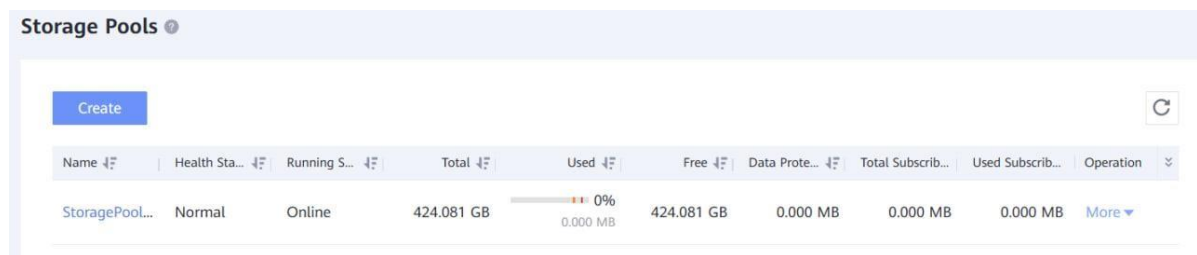


Рис 2. Проверяем пул хранения

Storage Pool (пул хранения) — это логическое объединение дисковых ресурсов, из которого можно создавать логические тома (LUN) или файловые системы. Пул обеспечивает:

- виртуализацию физических дисков,
- балансировку нагрузки между устройствами,
- поддержку разных уровней производительности (через тиеры),
- изоляцию отказов и гибкое управление ресурсами.

В Huawei OceanStor каждый пул может использовать различные типы дисков (SSD, SAS, NL-SAS) и разные RAID-политики для соответствия требованиям к производительности и надежности.

**Create LUN** ? Advanced

---

\* Name:

\* Owning vStore:

\* Owning Storage Pool:

\* Capacity ?:

\* Quantity ?:  (1 to 500)

\* Application Type:   
Type: Built-in  
Application Request Size: 8 KB

Add to LUN Group:

Map to Host:

---

Рис 3. Создание LUN

LUN (Logical Unit Number). Логический номер устройства — это уникальный идентификатор, присваиваемый каждому блочному устройству хранения данных в рамках SCSI-архитектуры. LUN представляет собой виртуальный диск, созданный в СХД, который может быть сопоставлен с сервером для доступа к данным.

**LUN Groups** ? vStore

---

LUN Groups | **LUNs** | Recycle Bin

<input type="checkbox"/>	Name <span>Q</span> <span>4f</span>	Owni...	Capacity <span>4f</span>	He...	Ru...	C <span>4f</span>	Data Protection	Lo... <span>Q</span>	Fu... <span>▼</span>	M... <span>▼</span>	Applic...	Operation <span>▼</span>
<input type="checkbox"/>	LUN001	Syste...	<div><div></div></div> 0.00% 3,000 GB	Nor...	Online	2025...		6060...	LUN	Unm...	Defa...	<a href="#">More</a> <span>▼</span>
<input type="checkbox"/>	LUN002	Syste...	<div><div></div></div> 0.00% 5,000 GB	Nor...	Online	2025...		6060...	LUN	Unm...	Defa...	<a href="#">More</a> <span>▼</span>

Рис 4. Просмотр созданных LUN и проверка их работоспособности

### Create Host ?

#### Basic Information

\* Name:

\* Owning vStore:

\* OS:

IP Address:

Рис 5. Создание хоста и указание его настроек

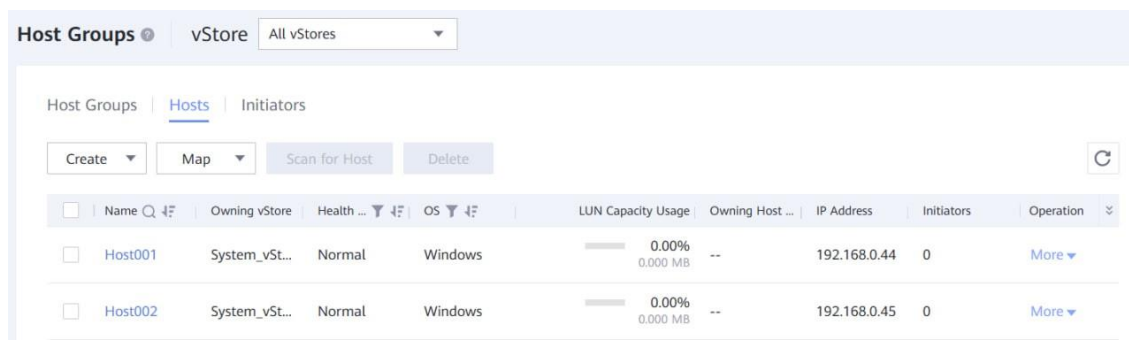


Рис 6. Проверка статуса работоспособности хостов

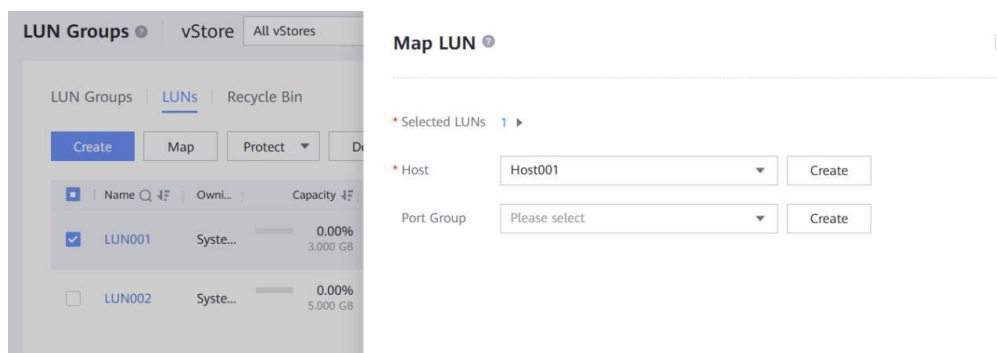


Рис 7. Создание Mapping LUN

Mapping LUN. Сопоставление LUN — это процесс назначения созданного LUN конкретному хосту или группе хостов, что позволяет операционной системе сервера обнаружить и использовать этот логический диск.

**Create Logical Port**

\* Name: BLKLP001

\* Role: Service

\* Data Protocol: ☐ NFS ☐ CIFS ☐ NFS + CIFS ☒ iSCSI ☐ NVMe over RoCE

\* Owning vStore: System\_vStore

\* IP Address Type: ☒ IPv4 ☐ IPv6

\* IP Address: 10.11.1.209

\* Subnet Mask: 255.255.255.0

Gateway: 10.11.1.1

\* Port Type: Ethernet port

\* Home Port: CTE0.A.IOM4.P0 (Link up)

Рис 8. Создаем Logical Port

Свойства: IP версии 4 (TCP/IPv4) ✕

**Общие**

Параметры IP можно назначать автоматически, если сеть поддерживает эту возможность. В противном случае узнайте параметры IP у сетевого администратора.

☐ Получить IP-адрес автоматически

☒ Использовать следующий IP-адрес:

IP-адрес:

Маска подсети:

Основной шлюз:

☐ Получить адрес DNS-сервера автоматически

☒ Использовать следующие адреса DNS-серверов:

Предпочитаемый DNS-сервер:

Альтернативный DNS-сервер:

☐ Подтвердить параметры при выходе Дополнительно...

Рис 9. Настраиваем ip-адрес для подключения

Свойства: Инициатор iSCSI ✕

Конечные объекты		Обнаружение	
Избранные конечные объекты	Томы и устройства	RADIUS	Конфигурация
<p>Приведенные здесь параметры конфигурации являются глобальными и повлияют на все будущие подключения, выполняемые с использованием данного инициатора.</p> <p>Существующие подключения могут продолжать работать, но если система будет перезагружена или инициатор иным образом попытается повторно подключиться к конечному объекту, может произойти их сбой.</p> <p>При подключении к конечному объекту дополнительные функции подключения позволяют управлять определенным подключением.</p>			
<p>Имя инициатора:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">iqn.1991-05.com.microsoft:desktop-ot7uuta</div>			
<p>Чтобы переименовать инициатор, нажмите кнопку "Изменить".</p>		<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px 10px;">Изменить...</div>	

Рис 10. iSCSI configuration

iSCSI (Internet Small Computer System Interface). Сетевой протокол, позволяющий передавать SCSI-команды по IP-сетям. Используется для подключения серверов к блочным хранилищам через Ethernet без необходимости использования Fibre Channel.

Обнаружение целевого портала

Введите IP-адрес или DNS-имя и номер порта портала, который вы хотите добавить.

Чтобы изменить параметры по умолчанию обнаружения конечного портала, нажмите кнопку "Дополнительно".

IP-адрес или DNS-имя:

Порт (по умолчанию используется 3260):

[Дополнительно...](#) [OK](#) [Отмена](#)

Рис 11. Указываем ip-адрес для обнаружения целевого портала

Свойства: Инициатор iSCSI

Избранные конечные объекты    Тома и устройства    RADIUS    Конфигурация

Конечные объекты    Обнаружение

Конечные порталы

Поиск конечных объектов на следующих порталах: [Обновить](#)

Адрес	Порт	Адаптер	IP-адрес
192.168.1.41	3260	По умолчанию	По умолчан...
192.168.1.42	3260	По умолчанию	По умолчан...

Чтобы добавить конечный портал, нажмите кнопку "Обнаружить портал". [Обнаружить портал...](#)

Чтобы удалить конечный портал, выберите адрес, отображаемый выше, и нажмите кнопку "Удалить". [Удалить](#)

Рис 12. Обнаруженные доступные порталы

Host001 [Operation](#)

Summary | Mapping | Initiators | Path Details

[Add](#) [Remove](#) [Refresh](#)

Type	Status	Alias	WWPN/iQN/NQN	Operation
<input type="checkbox"/> iSCSI	Online	--	iqn.1991-05.com.microsoft...	<a href="#">More</a>

Total: 1, Selected: 0 [<](#) [1](#) [>](#)

Рис 13. Просмотр Initiators после получения порталов



Рис 14. Появившиеся виртуальные диски

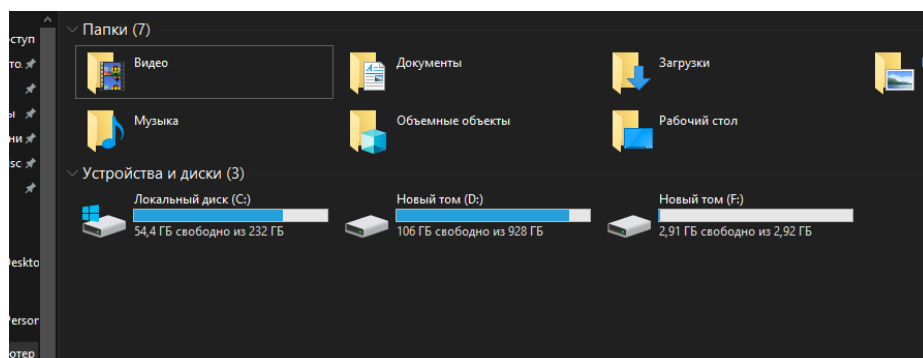


Рис 15. Создание нового тома виртуального диска

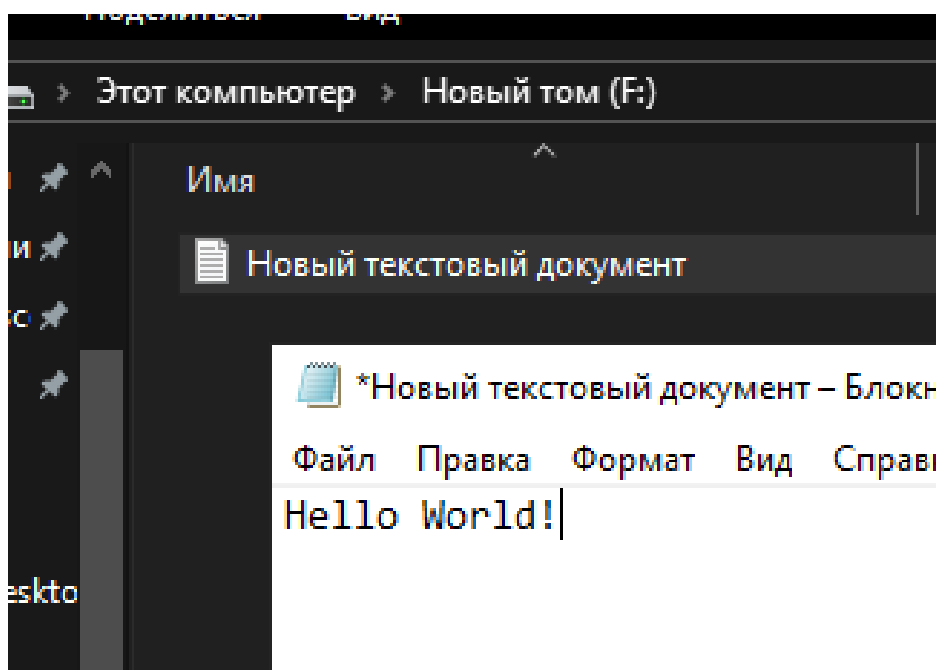


Рис 16. Создание текстового файла в новом томе

Create File System ?

☐ Advanced

Basic Information

\* Name

FileSystem001

\* Owning vStore

System\_vStore

\* Owning Storage Pool

StoragePool001

\* Security Style ?

NTFS

VAAI ?

☐ Enable

Capacity and Tuning

\* Capacity ?

10

GB

\* Reserved Snapshot Space Ratio (%) ?

20

(0 to 50)

\* Application Type

NAS\_Default

Рис 17. Создание файловой системы

File System. Файловая система — это структура данных, используемая операционной системой для хранения, организации и управления файлами на накопителе. В системах хранения Huawei может быть создана файловая система поверх файловых пулов (File Storage Pools).

Create Dtree ?

Basic Information

\* Owning File System

FileSystem001

Owning vStore

System\_vStore

\* Name

Dtree001 X

Quota

☐ Enable

\* Security Style ?

NTFS

Рис 18. Создание DTree

DTree (Directory Tree). DTree — это логическая единица иерархии файловой системы, предоставляемая пользователям для управления доступом, квотами и NFS/CIFS-экспортами. Один том может содержать несколько DTree, каждая из которых изолирована для управления.



**Create Quota**

---

**Quota Object**

Owning vStore: System\_vStore

\* File System:

Dtree:

**Quota Type**

\* Quota Type: ☒ Directory quota  
Controls the space usage or file quantity of the selected dtree.

☐ User quota  
Controls the space usage or file quantity of each user.

☐ User group quota  
Controls the space usage or file quantity of each user group.

**Space Quota**

Hard Quota:   (1 KB to 256 PB)

Soft Quota:   (1 KB to 256 PB)

Рис 19. Создание Quotas

Quotas. Квоты — механизмы ограничения использования ресурсов (например, объема хранилища) пользователями или группами в пределах файловой системы или DTree. Они помогают предотвращать переполнение хранилища и обеспечивают контроль над его использованием.

**License Management**

You can view the license information of the current device, back up the active license file, or import and activate a new one.

License File SN: LIC20250326NXR850 License File Format Version: AdaptiveLMV100R005C10SPC047 Created: 2025-03-26 14:14:00

Feature	Total Capacity	Invalid Date
OceanStor OS	Unlimited	2025-08-23
Effective Capacity	200 TB	2025-08-23
SmartMulti-Tenant	Unlimited	2025-08-23
SmartQuota	Unlimited	2025-08-23
NAS Foundation	Unlimited	2025-08-23

Рис 20. Убедились о наличии нужных нам лицензий в списке

**NFS Service** vStore: System\_vStore

**NFS Service**

NFSv4.0 Service ☒ Enable

NFSv4.1 Service ☐ Enable

Domain Name:

NFSv4.0 and NFSv4.1 use a user name + domain name mapping mechanism, securing clients' access to shared resources. NFSv4.0 and NFSv4.1 use the same domain name. The default domain name is localdomain.

Рис 21. Включаем NFSv4.0 Service

Create Logical Port

Advanced

---

Name

FSLP001

Role

Service

Data Protocol

☒ NFS
☐ CIFS
☐ NFS + CIFS
☐ iSCSI
☐ NVMe over RoCE

Owning vStore

System\_vStore

IP Address Type

☒ IPv4
☐ IPv6

IP Address

192.168.2.11

Subnet Mask

255.255.255.0

Gateway

Port Type

Ethernet port

Home Port

CTE0.A.IOM4.P1 (Link up)

---

OK

Cancel

Рис 22. Создаем Logical Port с NFS протоколом

NFS (Network File System). Протокол сетевого доступа к файлам, используемый в UNIX/Linux-системах. Позволяет клиентам монтировать удалённые файловые системы и работать с ними как с локальными.

Create NFS Share

Adv

---

Basic Information

Owning vStore

System\_vStore

File System

FileSystem002

Create

Dtree

Dtree002

Share Path

/FileSystem002/Dtree002

Permissions

NFS shares are accessible only to clients in the permission list.

Add

Remove

Client	Type	UNIX Permission	Operation

---

OK

Cancel

Рис 23. Создание NFS Shares

Общие ресурсы NFS — это экспортированные части файловой системы, доступные клиентам по сети через протокол NFS. Каждому ресурсу можно назначать права доступа и ограничения.

Add Client

☐
Advanced

---

Type

Host

To add a host name, configure at least one of the [LDAP domain](#), [NIS domain](#), and [DNS](#) first. To add a client IP address, you do not need to configure them.

Clients

192.168.1.121
X

UNIX Permission

Read-write

Kerberos5 Permission

None

Kerberos5i Permission

None

Kerberos5p Permission

None

root Permission Constraint

☐ root\_squash
☒ no\_root\_squash

Рис 24. Добавляем клиента на NFS Shares

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
devtmpfs	1.9G	0	1.9G	0%	/dev
tmpfs	1.9G	0	1.9G	0%	/dev/shm
tmpfs	1.9G	81M	1.8G	5%	/run
tmpfs	1.9G	0	1.9G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/vda1	79G	16G	60G	21%	/
tmpfs	376M	0	376M	0%	/run/user/0
192.168.2.11:/FileSystem002	10G	256K	10G	1%	/mnt

Рис 25. Результат после команд showmount и просмотр списка всех файловых систем на хосте

Create Logical Port

☐
Advanced

---

Name

FLSP003

Role

Service

Data Protocol

☐ NFS
☒ CIFS
☐ NFS + CIFS
☐ iSCSI
☐ NVMe over RoCE

Owning vStore

System\_vStore

IP Address Type

☒ IPv4
☐ IPv6

IP Address

192.168.2.12

Subnet Mask

255.255.255.0

Gateway

Port Type

Ethernet port

Home Port

CTE0.A.IOM4.P1 (Link up)

OK

Cancel

Рис 26. Создаем Logical Port с CIFS

**CIFS Service** System\_vStore

**CIFS Service** Save Cancel

Authentication Mode: Global authentication  
 Local authentication is used first. If local authentication fails, domain authentication is used.

SMB3 Encryption: ☒ Enable

Unencrypted Client Access: ☐ Enable

Symbolic Link: ☒ Enable

Notify: ☒ Enable

Oplock: ☒ Enable

Signature Enforcement: ☐ Enable

ABSE: ☐ Enable

Guest: ☐ Enable

Рис 27. Настраиваем CIFS Service

CIFS (Common Internet File System). Протокол доступа к файлам в сетях Windows. Является реализацией SMB (Server Message Block). Используется для организации сетевых папок, монтируемых в Windows.

**Create Local Windows Authentication User**

Owning vStore: System\_vStore

\* Name: Windows\_User

\* Password: .....

\* Confirm Password: .....

Status: ☒ Enable

Description: 0 to 256 characters

Owning Groups: 2

Available Groups:

Name	RID	Type
<input checked="" type="checkbox"/> Administrators	544	Built-in...
<input checked="" type="checkbox"/> Users	545	Built-in...
<input type="checkbox"/> Guests	546	Built-in...
<input type="checkbox"/> Power Users	547	Built-in...

Selected Groups:

Name	RID	Type
Administrators	544	Built-in...
Users	545	Built-in...

OK Cancel

Рис 28. Создаем Authentication User

**Create CIFS Share** Advanced

**Basic Information**

Owning vStore: System\_vStore

\* File System: FileSystem001 Create

Dtree: Dtree001

\* Share Name: shate\_the\_user

Share Path: /FileSystem001/Dtree001

**Permissions**

CIFS shares are accessible only to users or user groups in the permission list.

Add Remove C

<input type="checkbox"/>	User or User Group	Type	Permission	Operation
<input type="checkbox"/>	Windows_User	Local Windows authentic...	Read-write	<a href="#">More</a>

Рис 29. Создаем CIFS Share

← Подключение сетевого диска

Какую сетевую папку вы хотите подключить?

Укажите букву диска для подключения и папку, к которой вы хотите подключиться:

Диск: Z: ▼

Папка: \\192.168.2.12\share\_for\_user Обзор...

Пример: \\сервер\общий\_ресурс

☒ Восстанавливать подключение при входе в систему

☒ Использовать другие учетные данные

[Подключение к веб-сайту, на котором вы можете хранить документы и изображения.](#)

Готово Отмена

Рис 30. Подключаем сетевой диск

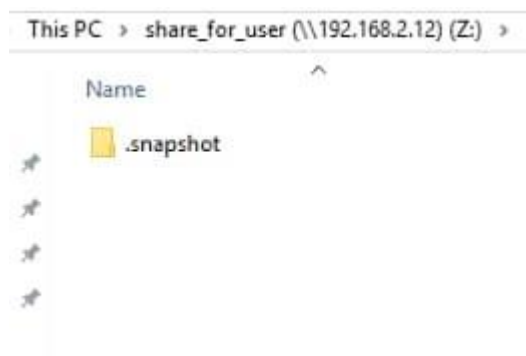


Рис 31. Созданная папка сетевого диска

Сетевой диск - это логический диск или сетевой ресурс, подключаемый к клиентской системе по сети (через NFS, CIFS или iSCSI), позволяющий пользователю или приложению взаимодействовать с удалённым хранилищем.

**Create Clone Pair** ⓘ

1 Specify Object      2 Configure Pair      3 Confirm

---

Pair Creation ☒ Automatic ☐ Manual

\* Target LUN

\* Copy Speed ⓘ

☒ Synchronize Now

---

Previous Next Cancel

Рис 32. Создаем Clone Pair

Clone pair — это пара, состоящая из оригинального ресурса хранения (например, LUN или файловой системы) и его полной копии (клона), созданной с помощью функции Full Copy. Эта пара позволяет:

- создавать копию данных для тестирования или резервного копирования,
- выполнять операции синхронизации между исходным и клонированным ресурсом,
- управлять клоном отдельно после "разрыва" связи.

**Start Reverse Synchronizing Clone Pair** ⓘ

---

Reverse Sync Type

Рис 33. Проводим полную синхронизацию в обе стороны

LUNs | Snapshots | **Clone Pairs** | Remote Replication Pairs | Hypermetro Pairs | DR Status

Create Synchronize Reverse Sync Delete

<input checked="" type="checkbox"/>	Source LUN ⓘ	Target LUN ⓘ	Health St... ⓘ	Running Status ⓘ
<input checked="" type="checkbox"/>	LUN001	LUN_DEST	Normal	FullCopy reverse syncing 0%

Рис 34. Процесс FullCopy

FullCory (Процесс полной копии). Полная копия (FullCory) — это операция клонирования данных с полной физической изоляцией копии от оригинала. После завершения копирования исходные и клонированные данные независимы.

Create Clone File System ⓘ Advanced

\* Creation Mode

☒ Select a single parent file system  
☐ Select multiple parent file systems

Parent File System Name

FileSystem001

Owning vStore of Parent File System

System\_vStore

\* Clone File System Name

FileSystem001\_DEST

\* Owning vStore of Clone File System

System\_vStore

Description

0 to 255 characters

\* Snapshot Type

☒ New snapshot ☐ Existing snapshot

Рис 35. Создаем Clone Файловой системы

Clone File System. Клонирование файловой системы — процесс создания полной копии существующей файловой системы. Это позволяет создавать тестовые, резервные или параллельные среды без влияния на оригинальные данные.

Create Snapshot ⓘ

\* Selected LUNs 1 ▼

Available LUNs ⓘ

<input checked="" type="checkbox"/>	Name 🔍 47	Capacity 47
<input checked="" type="checkbox"/>	LUN001	5,000 GB

Selected LUNs

<input checked="" type="checkbox"/>	Name 🔍 47	Capacity 47
<input checked="" type="checkbox"/>	LUN001	5,000 GB

Total: 1, Selected: 1 < 1/1 >

Total: 1 < 1/1 >

Creation Mode

☒ New snapshot ☐ Select a target LUN

Name

Snap01

Description

12:20

Рис 36. Создаем SnapShot

Снимок (Snapshot) — это сохранённое состояние данных на определённый момент времени. Huawei OceanStor использует технологию copy-on-write или redirect-on-write для реализации мгновенных снимков без значительного потребления ресурсов.

23

### Start Snapshot Rollback ?

---

\* Rollback Object Source LUN ▼

LUN001

Rollback To Snap01

\* Rollback Speed ? Medium ▼

Рис 37. Начинаем Snapshot Rollback

Snapshot Rollback. Откат по снимку — процесс восстановления файловой системы или LUN до состояния, зафиксированного в снимке. Используется при ошибках, сбоях или откатах к рабочим конфигурациям.

LUNs | Snapshots | Clone Pairs | Remote Replication Pairs | HyperMetro Pairs | DR Star Trios

Create Start Rollback Stop Rollback Reactivate More ▼

<input checked="" type="checkbox"/>	Name 🔍 ↕	Health Status ▼	Running Status ▼	Source LUN 🔍
<input checked="" type="checkbox"/>	Snap01	Normal	Rolling back 0%	LUN001

Рис 38. Изменение статуса Snapshot'а

### Create Snapshot ?

---

\* Selected File Systems 1 ▶

Name ? FSNAP001

Description 12:28

Tag FileSystem001

Secure Snapshot ☐

Рис 39. Создаем Snapshot файловой системы



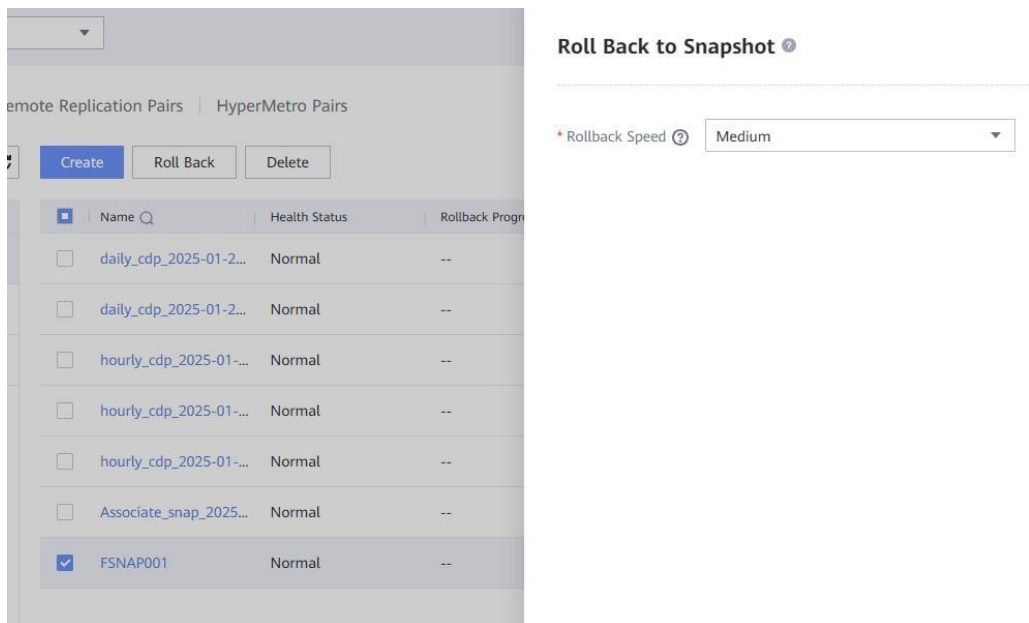


Рис 40. Делаем Roll Back Snapshot'а файловой системы

### Create Chart

**Basic Information**

\* Chart Name:

**Monitored Object**

\* Object Type:

\* Object Instance: [Select](#)

Object Instance cannot be blank.

**Statistical Metric**

\* Statistical Metric:

- ☒ IOPS (IO/s)
- ☐ Read IOPS (IO/s)
- ☐ Write IOPS (IO/s)
- ☐ Avg. I/O Response Time
- ☐ Avg. Read I/O Response ...
- ☐ Avg. Write I/O Response ...
- ☐ Block Bandwidth
- ☐ Read Bandwidth
- ☐ Write Bandwidth
- ☐ Read SmartCache Hit Ra...

[More](#)

Рис 41. Настраиваем Chart

Chart. В контексте DeviceManager — это графическая визуализация производительности, использования ресурсов, состояния хранилища. Диаграммы (charts) позволяют отслеживать IOPS, задержки, пропускную способность и другие метрики.

Create SmartQoS Policy

Advanced

1

2

3

Configure QoS

Specify Object

Confirm

Control Objective

Bandwidth (MB/s)

Min. 1

Max. 50

Burst 60

Normalized IOPS (8 KB)

I/O Size	8 KB (normalized)	16 KB	32 KB	64 KB	128 KB	More
Min.	100	85	68	45	23	
Max.	200	170	136	90	45	
Burst	300	255	204	135	68	

Next

Cancel

Рис 42. Создаем SmartQoS Policy

SmartQoS Policy. Политика SmartQoS — это механизм Huawei для управления качеством обслуживания (QoS) при доступе к хранилищу. Позволяет устанавливать приоритеты, ограничения по IOPS/MBps для LUN или приложений, обеспечивая стабильную производительность при высокой нагрузке.

Create SmartQoS Policy

1

2

3

Configure QoS

Specify Object

Confirm

Object Type

LUN

LUN group

File system

Available Objects

✓	Name
✓	LUN001

Selected Objects

Object Type	Name	
LUN	LUN001	

Рис 43. Выбираем имеющийся LUN

**Create SmartQoS Policy**

1 Configure QoS 2 Specify Object 3 Confirm

**Execution Result**

Total: 3 Successful: 3 Failed: 0

Operation	Status	Details
Creating Policy01	Successful	--
Adding LUNs to SmartQoS policy Polic...	Successful	--
Activating Policy01	Successful	--

Total: 3 1/1

Рис 44. Результат активации SmartQoS Policy

**Alarms and Events**

Current Alarms | All Events

You can [Send Simulated Alarm](#) to test the alarm function. When a major or more severe alarm is generated, the alarm indicator on the front panel of the device turns on. If you do not want the Alarm Severity to lower the alarm severity.

Clear


Severity	Description	Object	Occur
 No data.			

Рис 45. Проверяем наличие аварийных сигналов и уведомлений

## ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Интерфейс конфигурации и управления системой хранения Huawei OceanStor Dorado V6 реализован через веб-интерфейс DeviceManager, доступный по адресу <https://<IP-адрес>:8088>.

С точки зрения пользователя, интерфейс интуитивно понятен и представлен в виде панели управления с разделами:

- System – просмотр информации об устройстве, настройка лицензий, времени и состояния компонентов.
- Services – доступ к блочным и файловым сервисам, конфигурация LUN, пулов, маппингов, файловых систем.
- Network – настройка логических портов, протоколов передачи (iSCSI, NFS, CIFS).
- Host Groups – управление хостами, их операционными системами и инициаторами.
- Storage Pools – создание и управление пулами хранения.

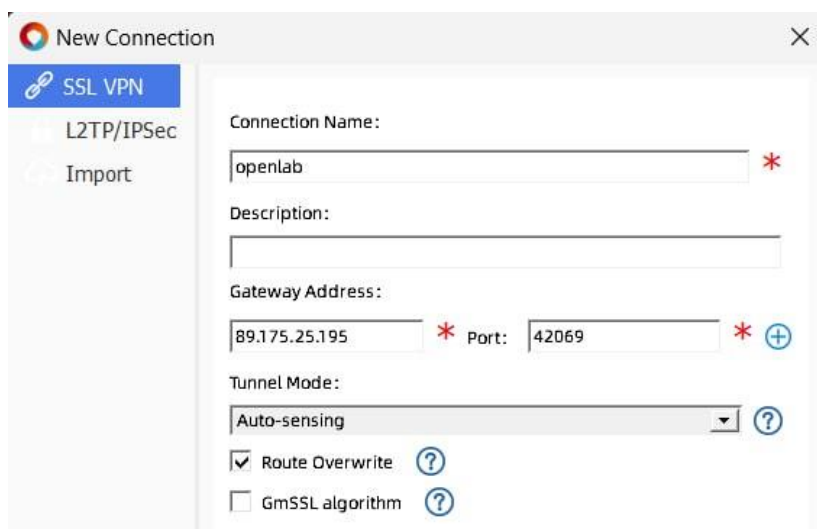


Рис 46. VPN для работы с DeviceManager

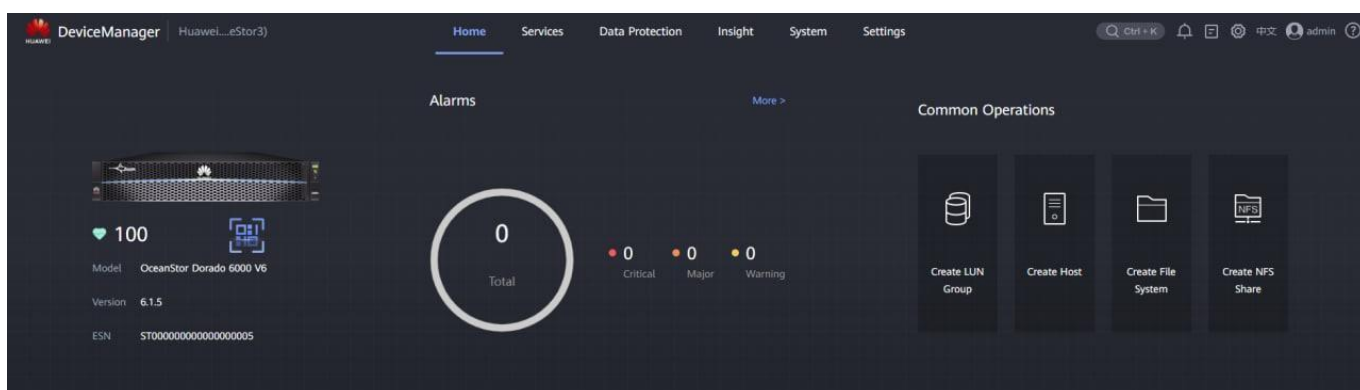


Рис 47. Главная страница DeviceManager

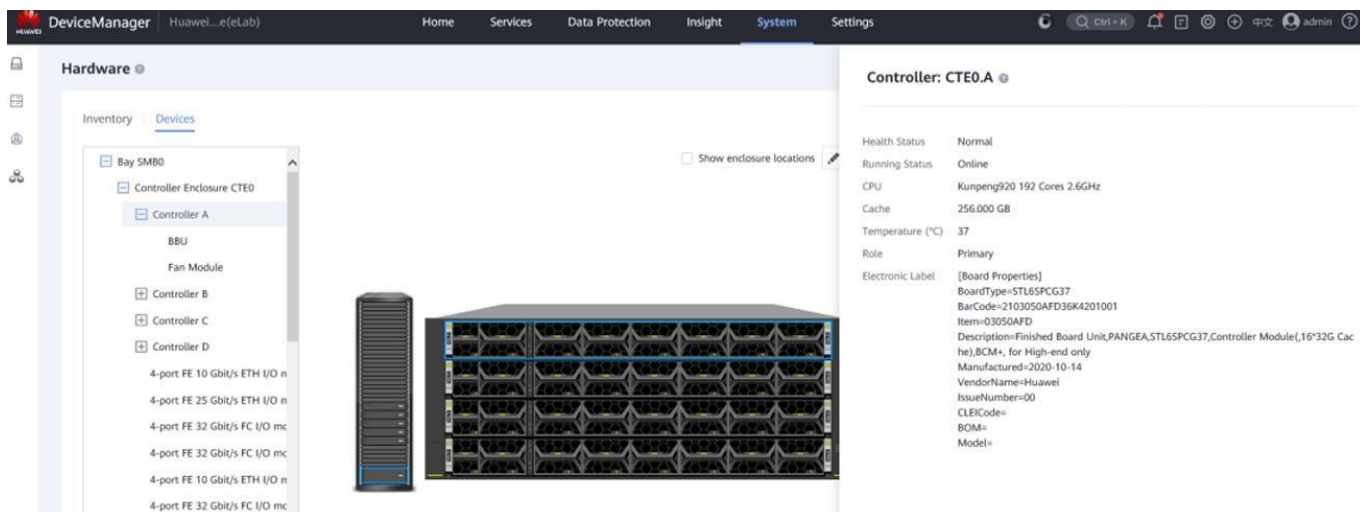


Рис 48. Интерфейс нашего оборудования

Каждая операция выполняется через последовательность диалоговых окон (мастеров), где пользователь поэтапно вводит необходимые параметры. Интерфейс поддерживает проверку введённых данных и отображает статус выполнения задач (успешно/ошибка), что минимизирует вероятность неправильной настройки.

Также предусмотрена визуализация сетевой топологии, списков хостов и статуса LUN, что удобно при отладке и мониторинге.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполненной задачи были успешно реализованы ключевые этапы развертывания и настройки хранилища данных на базе Huawei OceanStor Dorado:

- Выполнена начальная настройка устройства и подготовка среды.
- Созданы блочные и файловые ресурсы с дальнейшей разметкой на хостах под Windows и Linux.
- Настроен многопутевой доступ с использованием Huawei UltraPath.
- Обеспечена отказоустойчивость за счет использования дублированной сетевой инфраструктуры.
- Выполнено тестирование функциональности через чтение и запись данных, а также процедура возврата ресурсов.

Данная практика позволила закрепить теоретические знания в области систем хранения и получить практический опыт работы с enterprise-СХД. Полученные навыки особенно ценны в контексте эксплуатации и проектирования инфраструктур хранения в корпоративных ИТ-средах.

Возможные направления дальнейших исследований:

- Изучение продвинутых функций: snapshot, clone, remote replication.
- Конфигурация и мониторинг производительности через CLI.
- Интеграция с виртуализацией (например, VMware vSphere).
- Автоматизация операций с использованием REST API и скриптов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Huawei Technologies Co., Ltd. HCIA-Storage V5.0 Lab Guide: Scenario-based Practice of Basic Storage Service Configurations (for Block and File). – Huawei, 2022. – 65 с.
2. Huawei Technologies Co., Ltd. OceanStor Dorado V6 Series Product Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://support.huawei.com/enterprise/en/doc/EDOC1100162026> – (дата обращения: 04.07.2025).
3. Разработка высоконагруженных сервисов распределенной обработки и хранения информации: учебное пособие / А. В. Ефимов, А. В. Гонцова; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики. – Новосибирск: СибГУТИ, 2020. - 83 с.
4. Huawei Technologies Co., Ltd. UltraPath User Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://support.huawei.com/enterprise/en> – (дата обращения: 04.07.2025).