

# 2022 - Сравнение решений VSI/VDI

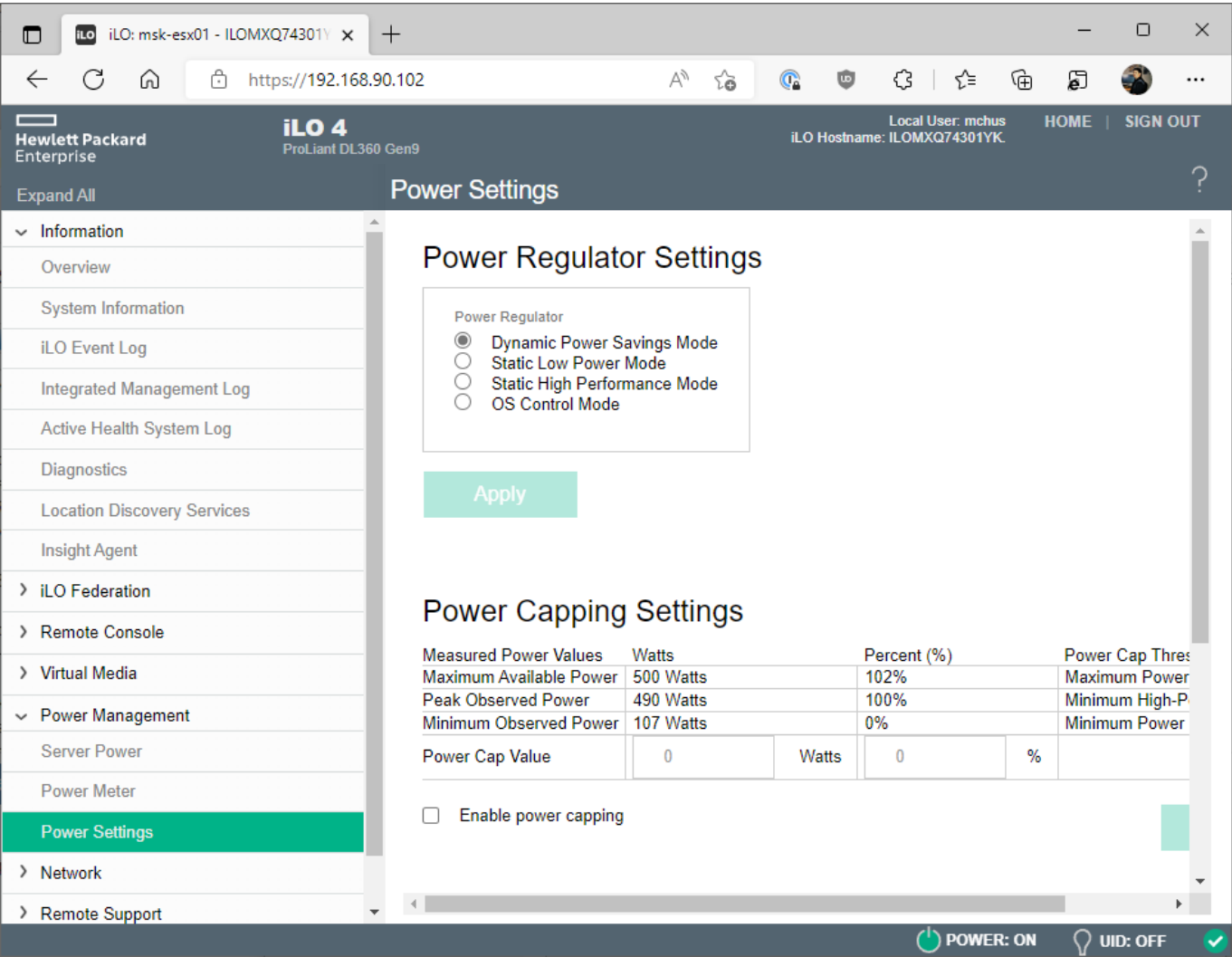


## Конфигурация оборудования

В качестве оборудования стенда были использованы 3 сервера HPE DL360 Gen9. Каждый сервер в следующей конфигурации:

- 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2680 v4 @ 2.40GHz
- 4 x 32GB DDR4 (суммарно 128 GB на систему)
- 4 x HDD SAS 1,2 TB 10kRPM (ST1200MM0129)
- 4 x SSD SATA6 240GB (MZ-7KH2400)
- Smart Array P440ar
- HP Ethernet 1Gb 4-port 331i Adapter
- HP Ethernet 10Gb 2-port 530FLR-SFP+ Adapter

Серверы настроены в режиме динамического энергопотребления



# Функциональное тестирование виртуальной инфраструктуры

## Системные требования

Параметр	VMWare vSphere	ECP Veil	HostVM	БРЕСТ	Р-Виртуализация	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE
Гипервизор							
Ядер vCPU	2	2		4	2	1	1
Память	4	8	2	4	4	2	2
Дисковая ёмкость	32	32	64	20	100	7	7
Центр управления							
Ядер vCPU	2		4	2	-	2	-
Память	12		4	2	-	2	-
Дисковая ёмкость	579		25	20	-	100	-
Гиперконвергенция							
SSD					1 x 100G		
HDD							
Сеть					1 Гбит		

## Пределы

Параметр	VMWare vSphere v7.0U2	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Р-Виртуализация 7.0	ROSA Virtualization 2.0
Контроллер									
Узлов	2500	2500			500	-		ограничений нет	
ВМ	45000	35000		10000		-		ограничений нет	
Включенных ВМ	40000	30000				-		ограничений нет	
Кластер									
Серверов в кластере	96	96				32 (реком. 16)	ограничений нет <sup>1)</sup>	ограничений нет <sup>2)</sup>	
ВМ в кластере	8000	10000			ограничений нет	ограничений нет		ограничений нет	
Включенных ВМ на кластер		8000			ограничений нет	ограничений нет		ограничений нет	
Хранилище									
Полезный объем							8 ПБ		
Узел									
Процессоров	16	512			-	-			
Логических ядер	896	768			512	512			
vCPU	4096	3056							
Памяти	24 ТиБ	24 ТиБ			24 ТиБ	24 ТиБ		1 ТБ <sup>3)</sup>	
ВМ на узел	1024	1024						ограничений нет	
Дисковая емкость на узел								50 ТБ <sup>4)</sup>	
ВМ									
vCPU	768	255		240	240	240	240 <sup>5)</sup>	64	

Параметр	VMWare vSphere v7.0U2	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Р-Виртуализация 7.0	ROSA Virtualization 2.0
vMem	24 ТиБ	16 x 24 ТиБ		4 ТиБ	1 ТиБ	1 ТиБ	1 ТиБ <sup>6)</sup>	1 ТиБ	
vDisk объем	62 TB	64 TB				128 ТиБ		16 ТиБ	
vDisk кол-во								4 IDE, 15 SCSI, 15 VirtIO	
vNet кол-во								15	
Контейнеры									
CPU								64 <sup>7)</sup>	
MEM								1 ТиБ <sup>8)</sup>	
vDisk объем								50 ТиБ	
vDisk кол-во								15 шт.	
Net								15	

VSI

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Р-Виртуализация	ROSA Virtualization 2.0
Гипервизор	ESXi	Hyper-V	KVM	KVM	KVM	KVM	KVM	KVM	KVM	KVM
Система управления виртуализацией	vCenter	SCVMM	ECP Veil	oVirt	OpenNebula	OpenNebula	PVE	Р-Виртуализация	Virtuozzo	oVirt

Изменение виртуального оборудования без выключения машины

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Р-Виртуализация	ROSA Virtualization 2.0
Добавление "на лету"	Disk, vCPU, RAM, NIC, USB			Disk, vCPU, RAM, NIC				vCPU, RAM, HDD, NIC, USB	Disk, NIC	
Изменение виртуальной сети	Да							Да	Нет	
Увеличение объема диска	Да							Да <sup>9)</sup>	Нет	
Клонирование VM								Нет	Нет	

Высокая доступность

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Росплатформа	ROSA Virtualization 2.0
High Availability	Да	Да	Да	Да				Да	Да <sup>10)</sup>	
Репликация VM	Асинхронная		Асинхронная					Нет	Нет	
Fault Tolerance	Да							Нет	Нет	

Контейнеры

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Р-Виртуализаций	ROSA Virtualization 2.0
----------	----------------	-------------------	----------------	--------	-------	--------------------	-----------------	--------------	-----------------	-------------------------

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Р-Виртуализаций	ROSA Virtualization 2.0
Поддержка контейнеров	Да						Да	Нет <sup>11)</sup>	Да	
Тип контейнеров	docker						LXC		OpenVZ	

## DRS

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Росплатформа	ROSA Virtualization 2.0
Автоматическая миграция для балансировки нагрузки	Да		Да					Да	Нет	
Автоматический выбор узла во время запуска машины	Да							Да	Нет	
Автоматический выбор узла во время аварийного перезапуска машины	Да							Да	Да	
Метрики DRS	DRS Score на основе "стоимости" ресурсов и миграции VM		CPU, Memory, CPU&Memory					CPU&Memory	Memory, Кол-во запущенных VM и контейнеров	
Правило исключение хоста для машины <sup>12)</sup>	Да							Да		
Правило привязки машины к хосту <sup>13)</sup>	Да							Да		

## Дисковая подсистема

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Росплатформа	ROSA Virtualization 2.0
Загрузка с USB	Да, но не рекомендуется	Нет	Нет	Нет	Нет		Нет	Да <sup>14)</sup>	Да <sup>15)</sup>	
Локальный программный RAID	Нет		Да (ZFS)	Да			Да (ZFS)	Нет	Нет	
Компрессия	Нет		Да (ZFS)	Через VDO			Да (ZFS)	Нет	Нет	
Дедупликация	Нет		Да (ZFS)	Через VDO			Да (ZFS)	Нет	Нет	
Поддерживаемые файловые протоколы	NFS		NFS				NFS	NFS <sup>16)</sup>	Нет <sup>17)</sup>	
Поддерживаемые протоколы SDS	Нет		GlusterFS				CEPH, GlusterFS	Р-Хранилище	Р-Хранилище	
Поддерживаемые блочные протоколы	FC, iSCSI		iSCSI, FC					iSCSI, FC	Нет <sup>18)</sup>	
Кластерная ФС	Да, VMFS		GFS2					Нет	Нет	
Синхронизация кластерной фс	Через хранилище		По Ethernet					Нет	Нет	

**Программно-определяемое хранилище**

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ЕСР Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	Скала-Р	Р-Хранилище	ROSA Virtualization 2.0
Интегрированное в решение	Да		Да	Да	Нет	Нет	Да	Да <sup>19)</sup>	Да <sup>20)</sup>	
Название	vSAN		GlusterFS	GlusterFS	CEPH		CEPH	Р-Хранилище	Virtuozzo Storage	
Минимально возможная конфигурация	2 сервера + свидетель							4 сервера <sup>21)</sup>	1 сервер	
Мин. узлов	3							4 сервера <sup>22)</sup>	1 сервер	
Мин. узлов с дисками	2							4 сервера <sup>23)</sup>	1 сервер	
Мин. дисков на сервер								2 любых накопителя	2 любых накопителя	
Компрессия	All Flash only		Через ZFS				Через ZFS	Нет	Нет	
Дедупликация	All Flash only		Через ZFS				Через ZFS	Нет	Нет	
Шифрование									Да, AES-256	
Мин. пропускная способность сети								10 Гбит	10 Гбит (рекомендуемая)	
Конфигурация только из HDD	Нет							Да	Да	
Гибрид	Да							Да	Да	
All Flash	Да							Да	Да	
Flash Cache	Обязательно							Да, опционально	Да, опционально	
Протоколы внешнего доступа								iSCSI, S3	iSCSI, S3	
Защита репликацией блоков (rf=x)	Да							Да	Да	
Защита Erasure Code (m+n)	All Flash only							Да	Да	
Несколько уровней в одном хранилище на разных дисках	Да							Да	Да	
Несколько уровней в одном хранилище на одних дисках	Да							Да	Да	

**Мгновенные снимки**

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ЕСР Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Росплатформа	ROSA Virtualization 2.0
Мгновенные снимки создаются мгновенно	Да							Да	Да	
Мгновенные снимки восстанавливаются мгновенно	Нет							Нет	Нет	
Мгновенные снимок включает в себя конфигурацию машины	Да							Нет	Нет	
Мгновенные снимки дисков машины	Да							Да	Да <sup>24)</sup>	

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Росплатформа	ROSA Virtualization 2.0
Мгновенные снимки включенной машины, включая оперативную память	Да							Да	Да <sup>25)</sup>	
Разветвленное дерево снимков	Да							Да	Да	
Миграция виртуальных машин при наличии снапшотов	Да							Нет	Нет	

Резервное копирование

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Росплатформа	ROSA Virtualization 2.0
Встроенный механизм резервного копирования	Нет	Нет	Да					Да <sup>26)</sup>	Да	
Встроенный бэкап по расписанию	Нет	Нет						Да	Да	
Встроенный инкрементный бэкап								Да	Да	
Хранилище встроенного бэкапа								Любая смонтированная папка на сервере	Локальная папка сервера, Р-Хранилище, SSH сервер через cli	
Собственный отдельный продукт	Нет	Нет	Нет	HostVM Backup	RuBackup					
Собственный продукт основан на OSS?	Нет	Нет		Bacula	Нет					
Совместимый сторонний продукт	Множество	Множество	Acronis				Proxmox Backup Server	RuBackup, Veritas NetBackup	RuBackup	

Миграция

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Росплатформа	ROSA Virtualization 2.0
Экспорт в OVF	Да							Нет	Нет	
Импорт из OVF	Да		Да					Нет	Нет	
Импорт из VMWare	Да							Нет	Нет	

Управление ресурсами VM

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Росплатформа	ROSA Virtualization 2.0
----------	----------------	-------------------	----------------	--------	-------	--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------------------

Параметр	VMWare vSphere	Microsoft Hyper-V	ECP Veil v5.10	HostVM	БРЕСТ	Альт Сервер Nebula	Альт Сервер PVE	СКАЛА-Р 1.94	Росплатформа	ROSA Virtualization 2.0
Перепоподписка CPU	Да		Да				Да	Да	Да	
Перепоподписка RAM	Да		Да				Да	Да	Да	
Пулы ресурсов	Да							Да <sup>27)</sup>	Нет	
Гарантированное выделение ресурсов	CPU, RAM, HDD, NIC							RAM		
Приоритизация ресурсов в м	CPU, RAM, HDD, NIC							CPU		
Приоритизация ресурсов СХД на уровне кластера	Да <sup>28)</sup>							Нет		

## VDI

Параметр	VMWare Horizon	ECP Veil VDI	HostVM VDI	СКАЛА-Р BPM	Termidesk	OpenUDS
Основан на OSS?	Нет		OpenUDS	Нет		
Поддержка гипервизоров	VMware	ECP Veil		СКАЛА-Р ПВ, vSphere v7.0.3, Openstack Train	ПК СВ «Брест», oVirt, zVirt, VMware vSphere, Aerodisk vAir, Openstack	
“Тонкие клоны”	Да	Да		Да <sup>29)</sup>		
“Полные клоны”	Да	Да		Да		
Терминальные серверы	Да			Да		
Терминальные приложения				Да		
Физические ПК				Да <sup>30)</sup>		
<b>Протоколы</b>						
Протоколы удалённого стола	RDP, PCoIP, Blast Extreme	Spice, RDP, X2Go, Loudplay		RDP <sup>31)</sup> , RX@Etersoft <sup>32)</sup>	Spice, RDP, VNC	
Доступ без установки клиента через HTML5	Да		Да	Нет	Да	
Клиент для мобильных приложений	Да			Нет		
<b>Функционал</b>						
Режим подсматривания				Нет		
Режим удаленной помощи				Да <sup>33)</sup>		
Запись сессий				Нет		
Виртуализация граф.ускорителей (vGPU)	Да	Да		Нет	Да	

Параметр	VMWare Horizon	ECP Veil VDI	HostVM VDI	СКАЛА-Р ВРМ	Termidesk	OpenUDS
Работа с ВКС				В разработке <sup>34)</sup>		
<b>Политика лицензирования</b>						
Кол-во пользователей системы				Да		
Кол-во одновременных подключений				Да		
В стоимость включен гипервизор				Нет		

[wiki:benchmark:results:virtual\\_infrastructure\\_functional\\_testing](wiki:benchmark:results:virtual_infrastructure_functional_testing)

# Нагрузочное тестирование среды виртуализации

## Виртуализация

### Методика проведения испытаний

#### Компрессия и дедупликация

##### Начальные условия

- СХД поддерживает технологию дедупликации или компрессии. Иначе результат теста указывается “не пройдено” и испытания не выполняются.
- Свободная дисковая ёмкость на системе хранения данных >3 ТБ
- Тестирование проводится на протяжении 24 часов, без учёта подготовительных мероприятий

##### Мероприятия по подготовке

- Скачать и развернуть образ виртуальной машины на среде виртуализации. [deduper.7z](#)
- Развернуть три виртуальных машины из шаблона:
  - dedup
  - compress
  - comp\_dedup
- Задать объём диска №2 равным 1 ТБ, как указано на рисунке



Edit Settings | deduper
×

Virtual Hardware | VM Options

ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	2 ▾	<span>ⓘ</span>
> Memory	2 ▾	GB ▾
> Hard disk 1	16	GB ▾
> Hard disk 2 *	1	TB ▾
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual	
> Network adapter 1	VLAN_112 ▾	<input checked="" type="checkbox"/> Connect...
> Video card	Specify custom settings ▾	
> Security Devices	Not Configured	
VMCI device		
> Other	Additional Hardware	

CANCEL
OK

- По возможности расположить виртуальные машины на разных хостах виртуализации

#### Мероприятия по проверке

Действие	Ожидаемый результат
Запустить виртуальные машины	Виртуальная машина запущена. Вход в систему произведён автоматически
На виртуальной машине dedup выполнить "deduplication test"	Запущен процесс тестирования
На виртуальной машине comp выполнить "compression test"	Запущен процесс тестирования
На виртуальной машине com_dedup выполнить "mixed test"	Запущен процесс тестирования
Ожидайте завершения процесса тестирования - 24 часа	Тестирование завершено
Зафиксировать занятое дисковое пространство виртуальной машиной	Коэффициент рассчитывается исходя из отношения размеченного дискового пространства к занятому (напр. 3 к 1)

## Мероприятия после проверки

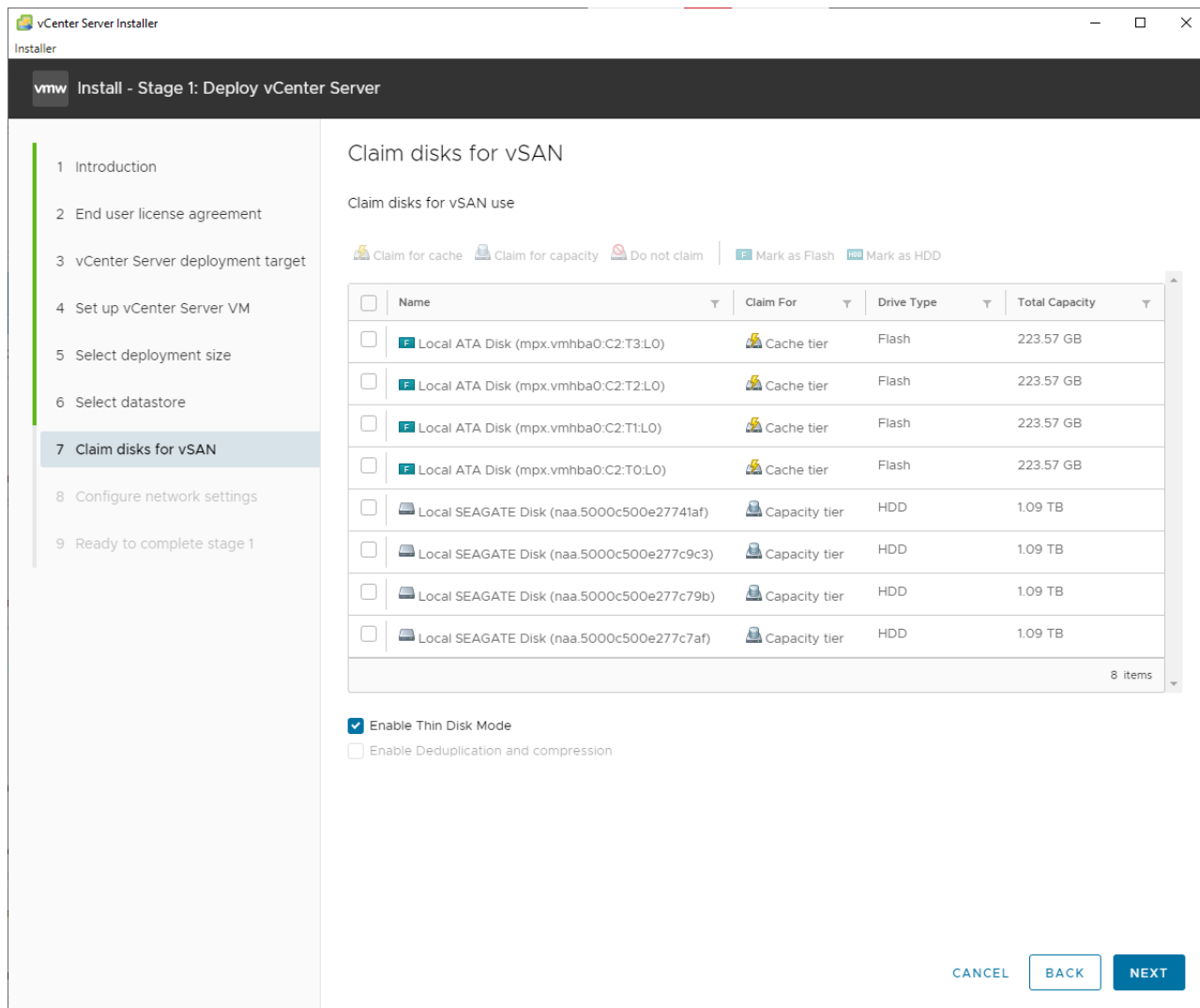
- Удалить созданные виртуальные машины
  - dedup
  - compress
  - comp\_dedup

[wiki:benchmark:method:storage\\_compression](https://micronode.ru/wiki/benchmark:method:storage_compression)

## VMware vSphere

В качестве эталонного продукта будет выступать VMware vSphere с программным хранилищем vSAN. Установка среды виртуализации vSphere включает в себя следующие основные шаги:

1. Установка гипервизора vSphere Hypervisor (esxi) USB накопитель, объемом 32 ГБ.  
Разбиение диска производится автоматически. На сайте производителя представлены \*.iso образы для отдельных линеек импортного серверного оборудования. В данном тесте был использован образ, подготовленный для серверов HPE (VMware-ESXi-7.0.3-19482537-HPE-703.0.0.10.9.0.11-Apr2022.iso)
2. Сервер централизованного управления имеет собственный установщик выполненный для всех основных платформ (linux, windows, macos) и запускается с локальной машины администратора, имеющей доступ к интерфейсу управления одного из гипервизоров.
3. При установке сервера поддерживается возможность установки сразу на кластер программно определяемой СХД.



4. Если используются диски бывшие в употреблении необходимо очистить таблицу разделов (**Erase partitions**), иначе диск не предлагается для создания на нём vSAN.

The screenshot shows the vSphere Client interface for host 192.168.12.103. The left sidebar shows the navigation tree with 'vSAN Cluster' selected. The main pane is titled 'Storage Devices' and displays a table of storage devices. The table has columns: Name, LUN, Type, Capacity, Datastore, and Operational State. There are 8 items listed, all with 'Attached' operational state. Below the table, there is an 'EXPORT' button and a message 'Multiple items selected'.

Name	LUN	Type	Capacity	Datastore	Operational State
Local SEAGATE Disk (naa.5000c500e27741b7)	0	disk	1.09 TB	Not Consumed	Attached
Local ATA Disk (mpx.vmhba0:C2:T0:L0)	0	disk	223.57 GB	Not Consumed	Attached
Local ATA Disk (mpx.vmhba0:C2:T1:L0)	0	disk	223.57 GB	Not Consumed	Attached
Local SEAGATE Disk (naa.5000c500e277c9ff)	0	disk	1.09 TB	Not Consumed	Attached
Local ATA Disk (mpx.vmhba0:C2:T3:L0)	0	disk	223.57 GB	Not Consumed	Attached
Local ATA Disk (mpx.vmhba0:C2:T2:L0)	0	disk	223.57 GB	Not Consumed	Attached

5. Конфигурирование vSAN производится из раздела Cluster → Configure → Quickstart → 3. Configure cluster → Configure

The screenshot shows the vSphere Client interface for the vSAN Cluster. The left sidebar shows the navigation tree with 'vSAN Cluster' selected. The main pane is titled 'vSAN Cluster' and displays a list of services and configuration options. The 'Quickstart' section is expanded, showing a list of checks and a '3. Configure cluster' section. The '3. Configure cluster' section contains instructions and a 'CONFIGURE' button.

Services:

- vsphere DHB
- vsphere Availability

Configuration:

- Quickstart
- General
- Key Provider
- VMware EVC
- VM/Host Groups
- VM/Host Rules
- VM Overrides
- I/O Hitters
- Host Options
- Host Profile

Licensing:

- vSAN Cluster
- Supervisor Cluster
- Trust Authority
- Alarm Definitions
- Scheduled Tasks

vSphere Cluster Services:

- Datastores

vSAN:

- 

Checks:

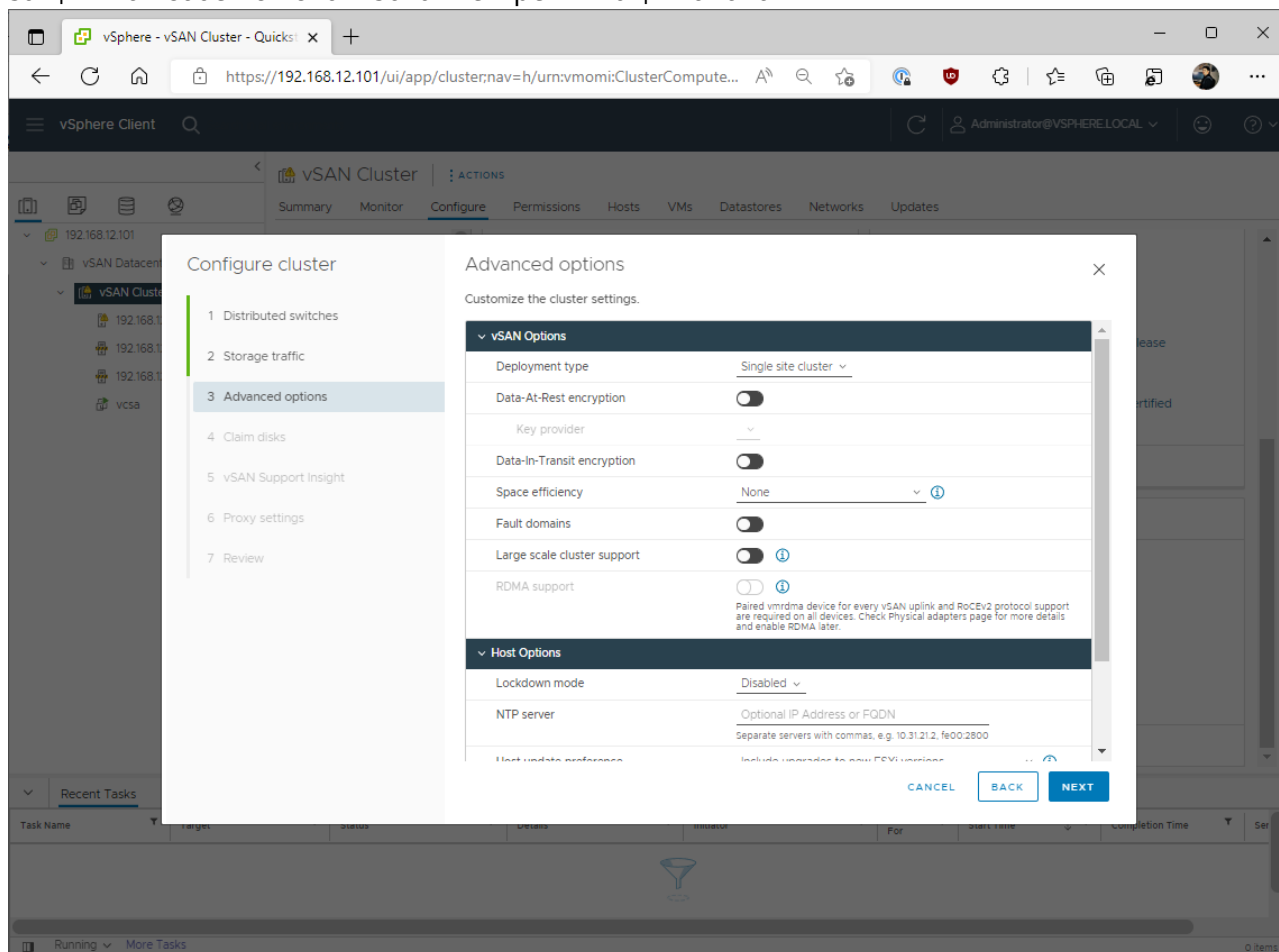
- ✓ vSAN HCL DB up-to-date
- ✓ vSAN HCL DB Auto Update
- ✓ SCSI controller is VMware certified
- ✓ NVMe device can be identified
- ✓ NVMe device is VMware certified
- ✓ Controller is VMware certified for ESXi release
- ✓ Controller driver is VMware certified
- ✓ Controller firmware is VMware certified
- ✓ Controller disk group mode is VMware certified
- ✓ vSAN firmware version recommendation

3. Configure cluster

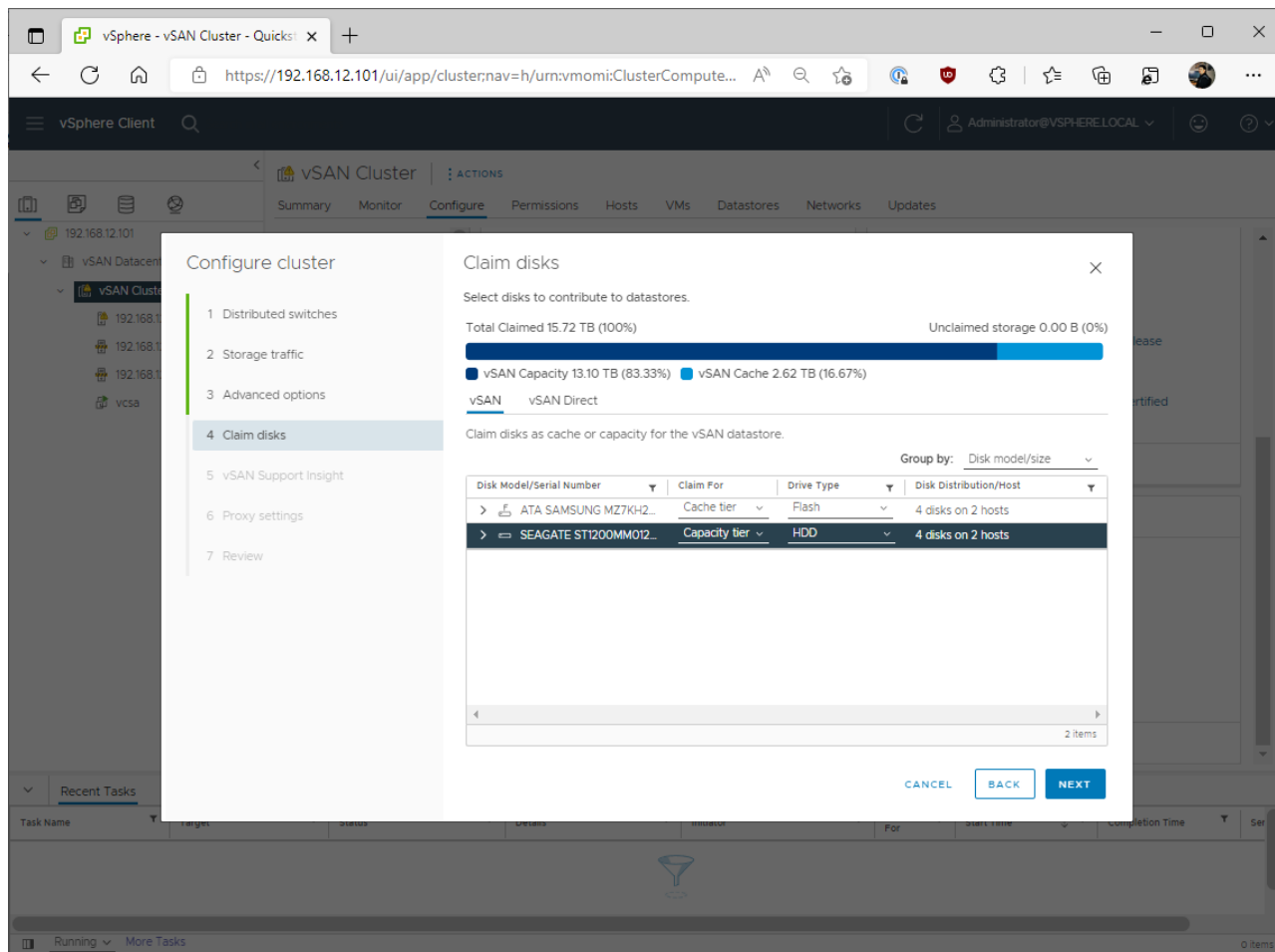
Configure network settings for vSAN traffic, review and customize cluster services, and set up a vSAN datastore.

Buttons: EDIT, ADD, RE-VALIDATE, CONFIGURE, RE-VALIDATE

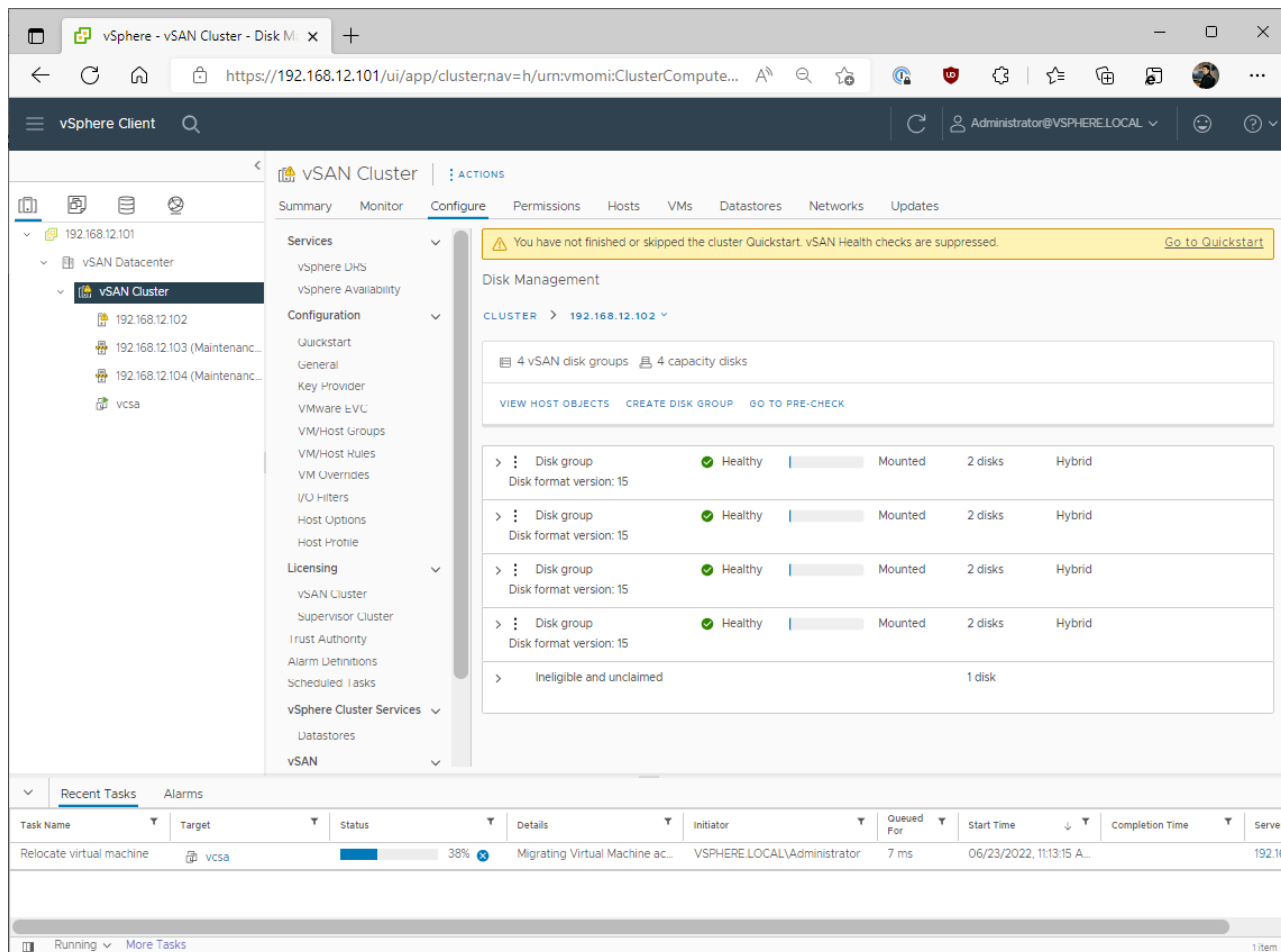
6. В мастере автоматически предлагается настроить виртуальный распределённый коммутатор - DSwitch и виртуальный адаптер для сетевого взаимодействия служб гипервизора - vmkernel.
7. При использовании жёстких дисков для организации хранилища дедупликация и компрессия не поддерживаются.
8. При использовании жёстких дисков для организации хранилища доступен только режим защиты от сбоев с использованием репликации блоков.



9. Создание СХД только на жёстких дисках не поддерживается. Обязательно требуются SSD диски для создания уровня "кэширования". Ограничение объема используемой кэш-памяти на одну группу - не более 400 ГБ. Если ёмкость уровня кэширования превышает данный объем - она будет использоваться только частично.
10. Проектная полезная ёмкость представлена на снимке.



11. В данной конфигурации оборудования (4SSD + 4 HDD) система автоматически создаёт конфигурацию, состоящую из четырёх дисковых групп, по одному SSD и одному HDD в каждой.



## ECP Veil & Veil VDI

### Возможности

Параметр	Значение	Примечание
Программно-определяемая СХД	GlusterFS	

### Установка

### Лицензирование

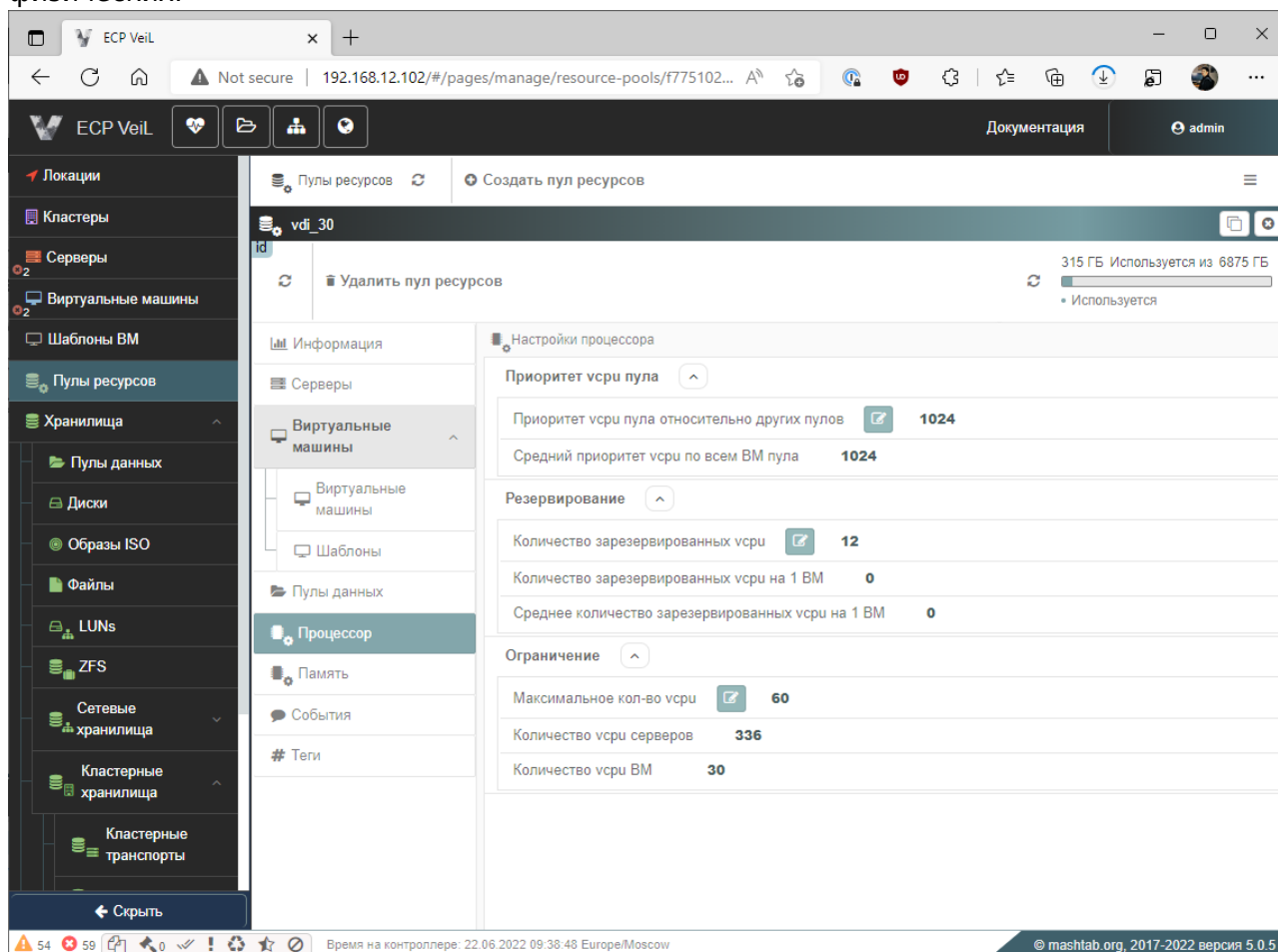
При установке в режиме node + controller гипервизор на узле контроллера отдельно не лицензируется.

### Особенности

- Простое импортирование шаблонов виртуальных машин
- Встроенный механизм резервного копирования

## Вопросы для уточнения

- Поддерживается ли возможность задания коэффициента переподписки для набора виртуальных машин?
- Пул позволяет ограничить только количество виртуальных процессоров, но не физических.



## Host VM

1)

проверено 96, рекомендуется 32

2)

200 проверено работает

3)

Теоритически 64 ТБ

4)

Теоритически 1 ЭБ

5)

теоритически без ограничений

6)

поддерживается до 2 ТиБ

7) 8)

Теоритически на весь сервер

9)

Только увеличение

10)

только вместе с Р-Хранилищем



11)

P-виртуализация поддерживает контейнеры но управлять ими из СКАЛЫ нельзя

12)

Anti-Affinity rules

13)

Affinity rules

14) 15)

ПК P-Виртуализация можно установить не только на обычные диски, но и на USB-накопитель объемом от 64 ГБ. Однако в данном случае необходимо, чтобы раздел подкачки находится на обычном HDD- или SSD-диске. Также рекомендуется хранить журналы на syslog-сервере.

16)

technical preview

17) 18)

но можно настроить руками через CLI

19) 20)

на одном сервере с виртуализацией, но управление через отдельную полностью независимую консоль

21) 22) 23)

меньше не поставляется

24) 25)

только через CLI

26)

через CLI

27)

Пул не гарантирует выделение ресурсов а просто ограничивает суммарное кол-во CPU и памяти создаваемых внутри него виртуальных машин

28)

Storage IO Control

29)

связанные клоны, кроме OpenStack

30)

Windows только

31)

VNC, X2GO - в разработке без сроков

32)

платный протокол

33)

VDI по RDP под Windows или RX Linux, Терминалы нельзя

34)

релиз Q4-2022

From:

<https://micronode.ru/> - **micronode.ru**

Permanent link:

[https://micronode.ru/wiki/benchmark/2022\\_vsi\\_showdown](https://micronode.ru/wiki/benchmark/2022_vsi_showdown)

Last update: **2022/10/07 06:10**

