

# Автоматизированная миграция в экосистеме Enterprise Linux

Сергей Черевко

Ведущий инженер ОС «МСВСфера»



Входит в реестр  
Российского ПО



**ИНФЕРИТ**  
Операционные  
системы

## О докладчике

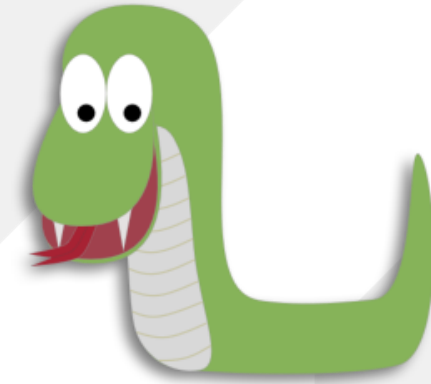
Сергей Черевко

Ведущий инженер в компании «Инферит»

Принимает участие в разработке дистрибутива GNU/Linux общего назначения «МСВСфера»

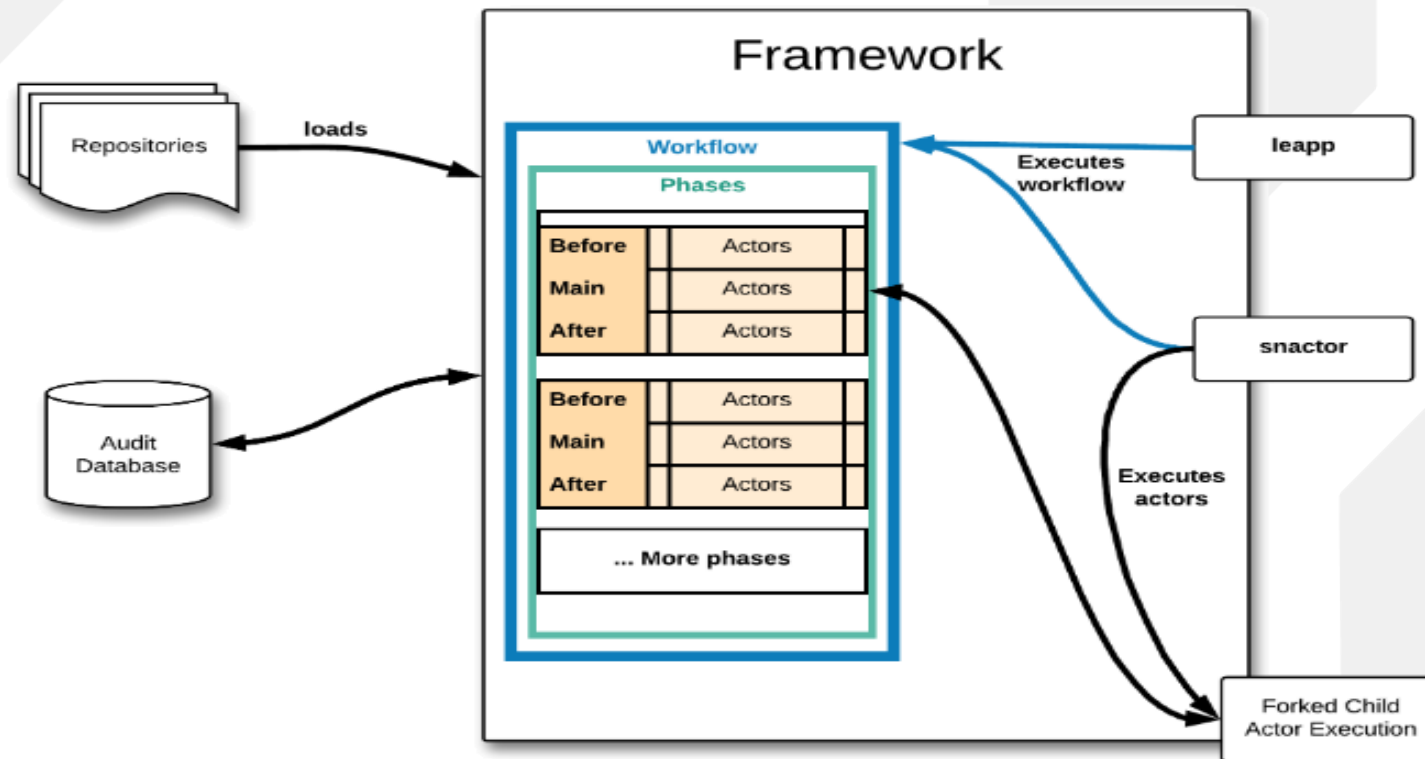
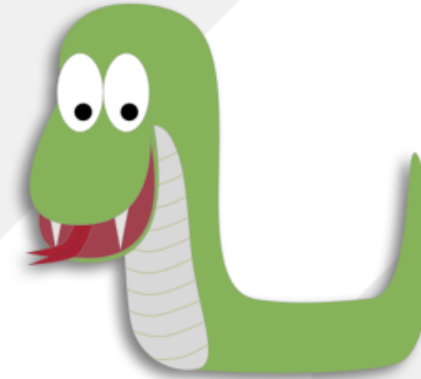
# МСВСфера Мигратор: история

Leapp — это инструмент, используемый для обновления системы на месте с одной основной версии Red Hat® Enterprise Linux® на другую.



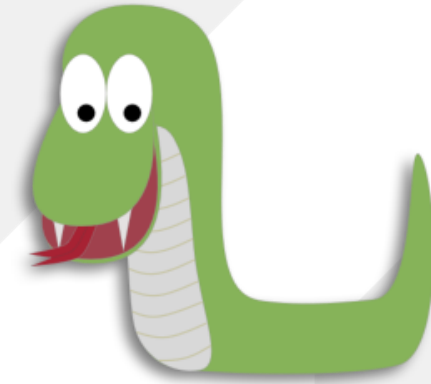
# MCBCфера Мигратор: история

Leapp — это инструмент, используемый для обновления системы на месте с одной основной версии Red Hat® Enterprise Linux® на другую.



## МСВСфера Мигратор: история

Leapp — это инструмент, используемый для обновления системы на месте с одной основной версии Red Hat® Enterprise Linux® на другую.



Elevate — это инициатива AlmaLinux по поддержке миграции между основными версиями производных RHEL.



# Мигратор: предпосылки создания

## Использование ОС семейства Enterprise Linux 7:

- Заканчивается срок поддержки в июне 2024г
- Невозможность получения обновлений
- Отсутствие обновлений безопасности
- Инфраструктура станет подвержена возможности осуществления кибератак
- Отсутствие официального решения

# Мигратор: предпосылки создания

```
$ cat migrator.repo
[migrator]
name=Migrator
baseurl=https://rep01.msvsphere-os.ru/migrator/el7/
gpgcheck=1
enabled=1
gpgkey=file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-Migrator
```

```
Получение ключа из file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-CentOS-7
Импорт GPG ключа 0xF4A80EB5:
 Владелец   : "CentOS-7 Key (CentOS 7 Official Signing Key) <security@centos.org>"
 Отпечаток  : 6341 ab27 53d7 8a78 a7c2 7bb1 24c6 a8a7 f4a8 0eb5
 Пакет      : centos-release-7-9.2009.1.el7.centos.x86_64 (@anaconda)
 Источник   : /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-CentOS-7
Получение ключа из file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-Migrator
Импорт GPG ключа 0x4637B909:
 Владелец   : "Wander <wander@inferit.ru>"
 Отпечаток  : 5b42 d9ca c659 aa59 3450 048f 122b 1513 4637 b909
 Пакет      : migrator-release-1.0-1.el7.noarch (@/migrator-release-latest-el7.noarch)
 Источник   : /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-Migrator
```

## Варианты решений:

### Обновление дистрибутива путем переустановки:

- Простой оборудования
- Настройка софта заново
- Что делать по окончании срока поддержки



## Варианты решений:

### Обновление дистрибутива путем переустановки

- Простой оборудования
- Настройка софта заново
- Что делать по окончании срока поддержки

### Миграция на другой дистрибутив

- Различия дистрибутивов
- Настройка софта заново
- Подготовка персонала

# Мигратор: отличия

## Leapp:

RHEL 7 → RHEL 8

## Elevate:

CentOS 7 → AlmaLinux 8 → AlmaLinux 9

CentOS 7 → ЕвроЛинукс 8 → ЕвроЛинукс 9

CentOS 7 → Rocky Linux 8 → Rocky Linux 9

CentOS 7 → Oracle Linux 8 → Oracle Linux 9 - (не Elevate а Oracle Leapp)

CentOS 7 → CentOS Stream 8 → CentOS Stream 9 - пока в разработке

## Мигратор:

RHEL / CentOS / Oracle Linux 7 → МСВСфера ОС 8

RHEL / CentOS / МСВСфера / AlmaLinux / Rocky / Oracle 8 → МСВСфера ОС 9

МСВСфера 8 → МСВСфера 9

# Мигратор: обновление ОС

1. **Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер**
2. Подключить репозиторий Мигратора
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
4. Запустить preupgrade проверку
5. Устранить проблемы
6. Запустить preupgrade проверку
7. Запустить обновление
8. Перезагрузка системы

```
[migrator@centos ~]$ cat /etc/os-release
NAME="CentOS Linux"
VERSION="7 (Core)"
ID="centos"
ID_LIKE="rhel fedora"
VERSION_ID="7"
PRETTY_NAME="CentOS Linux 7 (Core)"
ANSI_COLOR="0;31"
CPE_NAME="cpe:/o:centos:centos:7"
HOME_URL="https://www.centos.org/"
BUG_REPORT_URL="https://bugs.centos.org/"

CENTOS_MANTISBT_PROJECT="CentOS-7"
CENTOS_MANTISBT_PROJECT_VERSION="7"
REDHAT_SUPPORT_PRODUCT="centos"
REDHAT_SUPPORT_PRODUCT_VERSION="7"

[migrator@centos ~]$ sudo yum update && sudo reboot
Загружены модули: fastestmirror, langpacks
Loading mirror speeds from cached hostfile
* base: mirror.docker.ru
```

# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. **Подключить репозиторий Мигратора**
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
4. Запустить preupgrade проверку
5. Устранить проблемы
6. Запустить preupgrade проверку
7. Запустить обновление
8. Перезагрузка системы

```
[migrator@centos ~]$ sudo yum -y install https://rep01.msvsphere-os.ru/migrator/migrator-release-latest-el$(rpm --eval %rhel).noarch.rpm
[sudo] пароль для migrator:
Загружены модули: fastestmirror, langpacks
migrator-release-latest-el7.noarch.rpm
Проверка /var/tmp/yum-root-PaDmFl/migrator-release-latest-el7.noarch.rpm: migrator-release-1.0-1.el7.noarch
/var/tmp/yum-root-PaDmFl/migrator-release-latest-el7.noarch.rpm отмечен для установки
Разрешение зависимостей
--> Проверка сценария
---> Пакет migrator-release.noarch 0:1.0-1.el7 помечен для установки
--> Проверка зависимостей окончена

Зависимости определены

=====
Package                               Архитектура                Версия                      Репозитор
-----
Установка:
migrator-release                       noarch                     1.0-1.el7                  /migrator
Итого за операцию
=====
Установить 1 пакет

Общий размер: 3.5 k
Объем изменений: 3.5 k
Downloading packages:
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
  Установка   : migrator-release-1.0-1.el7.noarch
  Проверка    : migrator-release-1.0-1.el7.noarch

Установлено:
  migrator-release.noarch 0:1.0-1.el7

Выполнено!
```

# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. Подключить репозиторий Мигратора
- 3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления**
4. Запустить preupgrade проверку
5. Устранить проблемы
6. Запустить preupgrade проверку
7. Запустить обновление
8. Перезагрузка системы

```
[migrator@centos ~]$ sudo yum -y install leapp-upgrade leapp-data-msvsphere
Загружены модули: fastestmirror, langpacks
Loading mirror speeds from cached hostfile
* base: mirror.docker.ru
* extras: mirror.docker.ru
* migrator: repol.msvsphere-os.ru
* updates: mirror.docker.ru
migrator
migrator/primary_db
Разрешение зависимостей
--> Проверка сценария
--> Пакет leapp-data-msvsphere.noarch 0:0.2-9.20240315git6bd32664.el7.infer
--> Пакет leapp-upgrade-el7toel8.noarch 1:0.19.0-6.el7.inferit.2 помечен дл
--> Обработка зависимостей: leapp-repository-dependencies = 9 пакета: 1:leap
--> Обработка зависимостей: leapp-framework >= 5.0 пакета: 1:leapp-upgrade-e
--> Обработка зависимостей: leapp пакета: 1:leapp-upgrade-el7toel8-0.19.0-6.
--> Обработка зависимостей: python2-leapp пакета: 1:leapp-upgrade-el7toel8-0
--> Проверка сценария
```

# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. Подключить репозиторий Мигратора
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
- 4. Запустить preupgrade проверку**
5. Устранить проблемы
6. Запустить preupgrade проверку
7. Запустить обновление
8. Перезагрузка системы

```
[migrator@centos ~]$ sudo leapp preupgrade
==> Processing phase `configuration_phase`
====> * ipu_workflow_config
      IPU workflow config actor
==> Processing phase `FactsCollection`
====> * scan_target_os_image
      Scans the provided target OS ISO image to use as a content source for t
====> * scan_systemd_source
      Provides info about systemd on the source system
====> * removed_pam_modules_scanner
      Scan PAM configuration for modules that are not available in RHEL-8.
====> * scan_pkg_manager
      Provides data about package manager (yum/dnf)
====> * scanclienablerepo
      Produce CustomTargetRepository based on the LEAPP_ENABLE_REPOS in confi
====> * scan_sap_hana
      Gathers information related to SAP HANA instances on the system.
```

# Мигратор: обновление ОС

- Читаемая и понятная информация об отчете об обновлении:  
`/var/log/leapp/leapp-report.txt`
- То же самое в формате JSON:  
`/var/log/leapp/leapp-report.json`
- Отладочный вывод команды предварительного обновления:  
`/var/log/leapp/leapp-preupgrade.log`
- Ответы на вопросы, которые задает команда обновления:  
`/var/log/leapp/answerfile`

# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. Подключить репозиторий Мигратора
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
4. Запустить preupgrade проверку
- 5. Устранить проблемы**
6. Запустить preupgrade проверку
7. Запустить обновление
8. Перезагрузка системы

```
Check all generated results messages and notify user about them.
Debug output written to /var/log/leapp/leapp-preupgrade.log
=====
REPORT OVERVIEW
=====
Upgrade has been inhibited due to the following problems:
 1. Missing required answers in the answer file

HIGH and MEDIUM severity reports:
 1. GRUB2 core will be automatically updated during the upgrade
 2. Packages not signed by Red Hat found on the system
 3. Difference in Python versions and support in RHEL 8
 4. chrony using default configuration

Reports summary:
Errors:                0
Inhibitors:            1
HIGH severity reports: 3
MEDIUM severity reports: 1
LOW severity reports:  6
INFO severity reports: 2

Before continuing consult the full report:
A report has been generated at /var/log/leapp/leapp-report.json
A report has been generated at /var/log/leapp/leapp-report.txt

=====
END OF REPORT OVERVIEW
=====

Answerfile has been generated at /var/log/leapp/answerfile
[migrator@centos ~]$ sudo leapp answer --section remove_pam_pkcs11_module_check.confirm=True
[migrator@centos ~]$
```



# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. Подключить репозиторий Мигратора
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
4. Запустить preupgrade проверку
5. Устранить проблемы
- 6. Запустить preupgrade проверку**
7. Запустить обновление
8. Перезагрузка системы

```
Check all generated results messages and notify user about them.
Debug output written to /var/log/leapp/leapp-preupgrade.log
=====
                        REPORT OVERVIEW
=====
HIGH and MEDIUM severity reports:
  1. Packages not signed by Red Hat found on the system
  2. Difference in Python versions and support in RHEL 8
  3. GRUB2 core will be automatically updated during the upgrade
  4. chrony using default configuration
  5. Module pam_pkcs11 will be removed from PAM configuration

Reports summary:
Errors:                                0
Inhibitors:                             0
HIGH severity reports:                   3
MEDIUM severity reports:                 2
LOW severity reports:                    6
INFO severity reports:                   2

Before continuing consult the full report:
  A report has been generated at /var/log/leapp/leapp-report.json
  A report has been generated at /var/log/leapp/leapp-report.txt
=====
                        END OF REPORT OVERVIEW
=====

Answerfile has been generated at /var/log/leapp/answerfile
[migrator@centos ~]$
```

# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. Подключить репозиторий Мигратора
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
4. Запустить preupgrade проверку
5. Устранить проблемы
6. Запустить preupgrade проверку
- 7. Запустить обновление**
8. Перезагрузка системы

```
[migrator@centos ~]$ sudo leapp upgrade
==> Processing phase `configuration_phase`
====> * ipu_workflow_config
      IPU workflow config actor
==> Processing phase `FactsCollection`
====> * removed_pam_modules_scanner
      Scan PAM configuration for modules that are not available in RHEL-8.
====> * storage_scanner
      Provides data about storage settings.
====> * common_leapp_dracut_modules
      Influences the generation of the initram disk
====> * register_yum_adjustment
      Registers a workaround which will adjust the yum directories during the upgrade.
====> * scan_pkg_manager
      Provides data about package manager (yum/dnf)
====> * scan_kernel_cmdline
      No documentation has been provided for the scan_kernel_cmdline actor.
====> * scan_systemd_source
      Provides info about systemd on the source system
====> * system_facts
      Provides data about many facts from system.
====> * scandasd
      In case of s390x architecture, check whether DASD is used.
====> * load_device_driver_deprecation_data
      Loads deprecation data for drivers and devices (PCI & CPU)
====> * scan_files_for_target_userspace
      Scan the source system and identify files that will be copied into the target userspace when it is created.
====> * scan_grub_config
      Scan grub configuration files for errors.
====> * scan_fips
      Determine whether the source system has FIPS enabled.
```

# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. Подключить репозиторий Мигратора
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
4. Запустить `preupgrade` проверку
5. Устранить проблемы
6. Запустить `preupgrade` проверку
7. Запустить обновление
8. **Перезагрузка системы**

```
====> * add_upgrade_boot_entry
      Add new boot entry for Leapp provided initramfs.
      A reboot is required to continue. Please reboot your system.

Debug output written to /var/log/leapp/leapp-upgrade.log
```

# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. Подключить репозиторий Мигратора
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
4. Запустить preupgrade проверку
5. Устранить проблемы
6. Запустить preupgrade проверку
7. Запустить обновление
8. **Перезагрузка системы**

## Migrator-Upgrade-Initramfs

CentOS Linux (3.10.0-1160.119.1.el7.x86\_64) 7 (Core)

CentOS Linux (3.10.0-1160.118.1.el7.x86\_64) 7 (Core)

CentOS Linux (3.10.0-1160.71.1.el7.x86\_64) 7 (Core)

CentOS Linux (0-rescue-ce6e6e3e196045ec816bf3c774f69de7) 7 (Core)

Use the ↑ and ↓ keys to change the selection.

Press 'e' to edit the selected item, or 'c' for a command prompt.

# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. Подключить репозиторий Мигратора
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
4. Запустить preupgrade проверку
5. Устранить проблемы
6. Запустить preupgrade проверку
7. Запустить обновление
8. **Перезагрузка системы**

```
OK | Started Create Volatile Files and Directories.
OK | Reached target System Initialization.
OK | Reached target Basic System.
OK | Found device /dev/mapper/centos-root.
OK | Reached target Initrd Root Device.
    Starting File System Check on /dev/mapper/centos-root...
OK | Started File System Check on /dev/mapper/centos-root.
    Mounting /sysroot...
OK | Started dracut initqueue hook.
OK | Reached target Remote File Systems (Pre).
OK | Mounted /sysroot.
OK | Reached target System Upgrade.
    Starting System Upgrade...
OK | Reached target Initrd Root File System.
2.144547] upgrade[601]: starting upgrade hook
2.151289] upgrade[601]: /bin/upgrade: line 19: /sysroot/var/tmp/system-upgrade.state: Read-only file system
2.158224] upgrade[604]: WARNING: locking_type (4) is deprecated, using --sysinit --readonly.
2.159251] upgrade[604]: Allowing activation with --readonly --sysinit.
2.159621] upgrade[604]: 2 logical volume(s) in volume group "centos" now active
2.202904] upgrade[613]: Spawning container sysroot on /sysroot.
2.203119] upgrade[613]: Press ^] three times within 1s to kill container.
2.241888] upgrade[614]: Host and machine ids are equal (ce6e6e3e196045ec816bf3c774f69de7): refusing to link journals
26.579040] upgrade[624]: ==> Processing phase `InitRamStart`
26.579293] upgrade[624]: ====> * remove_upgrade_boot_entry
26.579450] upgrade[624]: Remove boot entry for Leapp provided initransfs.
28.639190] upgrade[624]: ==> Processing phase `LateTests`
28.639391] upgrade[624]: ====> * check_fips_correctly_enabled
28.639531] upgrade[624]: Sanity check to stop the IPU if the system did not boot into the upgrade initransfs wit
28.708307] upgrade[624]: ====> * persistentnetnamesinitransfs
28.708940] upgrade[624]: Get network interface information for physical ethernet interfaces with the new kernel
28.948958] upgrade[624]: ==> Processing phase `Preparation`
```

# Мигратор: обновление ОС

1. Необходимо обновить систему EL 7 и перезагрузить компьютер
2. Подключить репозиторий Мигратора
3. Установить Мигратор и пакет с правилами для обновления
4. Запустить preupgrade проверку
5. Устранить проблемы
6. Запустить preupgrade проверку
7. Запустить обновление
8. **Перезагрузка системы**

```
[migrator@centos ~]$ cat /etc/os-release
NAME="MSVSphere"
VERSION="8.10 (Server)"
ID="msvsphere"
ID_LIKE="rhel centos fedora"
VERSION_ID="8.10"
PLATFORM_ID="platform:el8"
PRETTY_NAME="MSVSphere 8.10 Server"
ANSI_COLOR="1;35"
LOGO="fedora-logo-icon"
CPE_NAME="cpe:/o:ncsd:msvsphere:8::baseos"
HOME_URL="https://msvsphere-os.ru/"
BUG_REPORT_URL="https://bugs.msvsphere-os.ru/"
DOCUMENTATION_URL="https://docs.msvsphere-os.ru/"
SUPPORT_URL="https://support.msvsphere-os.ru/"
VENDOR_NAME="LLC NCSD"

MSVSPHERE_MANTISBT_PROJECT="MSVSphere-8"
MSVSPHERE_MANTISBT_PROJECT_VERSION="8.10"
MSVSPHERE_PRETTY_NAME="MCBCфера 8.10 Сервер"
[migrator@centos ~]$
```

# Мигратор: типовые ошибки

- Для продолжения обновления будет необходимо отключить модуль `pata_acpi` и PAM модуль `pkcs11`:

```
sudo rmmod pata_acpi
```

```
sudo leapp answer --section remove_pam_pkcs11_module_check.confirm=True
```

- Для Oracle и Red Hat Linux необходимо удалить пакет `python-hwdata`:

```
sudo yum -y remove python-hwdata
```

- Для Oracle Linux необходимо удалить пакеты `uname26` и `iwlax2xx-firmware`:

```
sudo yum -y remove uname26 iwlax2xx-firmware
```

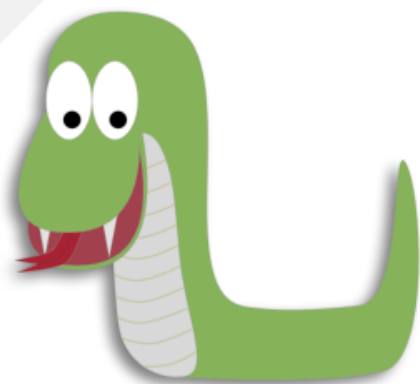
# Мигратор: настройка

```
1 [msvsphere8-baseos]
2 name=MSVSphere 8 - BaseOS
3 mirrorlist=https://mirrors.inferitos.ru/mirrorlist/8/baseos
4 enabled=1
5 gpgcheck=1
6 gpgkey=file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-MSVSphere-8
7
8 [msvsphere8-appstream]
9 name=MSVSphere 8 - AppStream
10 mirrorlist=https://mirrors.inferitos.ru/mirrorlist/8/appstream
11 enabled=1
12 gpgcheck=1
13 gpgkey=file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-MSVSphere-8
14
15 [msvsphere8-powertools]
16 name=MSVSphere 8 - PowerTools
17 mirrorlist=https://mirrors.inferitos.ru/mirrorlist/8/powertools
18 enabled=0
19 gpgcheck=1
20 gpgkey=file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-MSVSphere-8
21
22 [msvsphere8-ha]
23 name=MSVSphere 8 - HighAvailability
24 mirrorlist=https://mirrors.inferitos.ru/mirrorlist/8/highavailability
25 enabled=0
26 gpgcheck=1
27 gpgkey=file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-MSVSphere-8
28
29 [msvsphere8-resilient-storage]
30 name=MSVSphere 8 - ResilientStorage
31 mirrorlist=https://mirrors.inferitos.ru/mirrorlist/8/resilientstorage
32 enabled=0
33 anacheck=1
```

```
3 "packageinfo": [
2279 {
2302   "is_approved": true,
2303   "out_packageset": {
2304     "package": [],
2305     "set_id": 0
2306   },
2307   "release": {
2308     "major_version": 9,
2309     "minor_version": 0,
2310     "os_name": "MSVSphere"
2311   },
2312   "version": 1
2313 },
2314 {
2315   "action": 1,
2316   "arches": [
2317     "x86_64",
2318     "aarch64"
2319   ],
2320   "description": null,
2321   "id": 2300,
2322   "in_packageset": {
2323     "package": [
2324       {
2325         "module_stream": null,
2326         "name": "pakchois",
2327         "repository": "msvsphere8-appstream"
2328       }
2329     ],
2330     "set_id": 4083
2331   },
2332   "initial_release": {
```



# Свободное ПО



**Leapp**



**Elevate**



**Мигратор**

## Ссылки:

- Мигратор <https://git.inferitos.ru/msvsphere/leapp-repository>
- Сценарии обновления <https://git.inferitos.ru/msvsphere/leapp-data>
- Документация <https://git.inferitos.ru/msvsphere/leapp-data/wiki>
- Elevate <https://almalinux.org/elevate/>
- Leapp Framework <https://github.com/oamg/leapp>

# Видеозапись процесса обновления



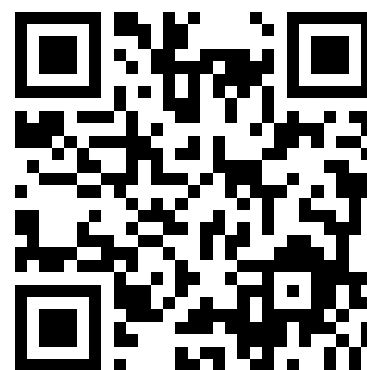
[CentOS 7 на MCBCфера 8](#)



[CentOS 7 на MCBCфера 9](#)



[AlmaLinux 8 на MCBCфера 9](#)



[Rocky 9 на MCBCфера 9](#)

**Спасибо за внимание!**

**Вопросы?**



@INFERIT\_OS

Сергей Черевко  
Ведущий инженер ОС «МСВСфера»

[sergey.cherevko@inferit.ru](mailto:sergey.cherevko@inferit.ru)  
[msvsphere-os.ru](http://msvsphere-os.ru)