

Почта VK WorkSpace

**Миграция серверов с Docker Compose на
Kubernetes**

Назначение документа	3
Как устроена миграция	3
Подготовка к миграции	3
Особенности и ограничения	4
Особенности миграции сервера мониторинга	4
Шаг 1. Включите продукт VK Kubernetes	5
Шаг 2. Перейдите в раздел с настройками миграции	5
Шаг 3. Добавьте управляющие узлы	6
Шаг 4. Расставьте вспомогательные метки	7
Шаг 5. Расставьте метки серверов	8
Шаг 6. Создайте конфигурацию будущего кластера	9
Шаг 7. Настройте кластер	9
Шаг 8. Настройте сеть	10
Шаг 9. Запустите миграцию нод	11
Шаг 10. Проверьте распределение сервисов и ролей	12
Шаг 11. Подтвердите конфигурацию	12
Шаг 12. Дождитесь очистки сервера	13
Если возникла ошибка	13
Шаг 13. Мигрируйте роли и сервисы	14
Шаг 14. Запустите автоустановку	14
Шаг 15. Проверьте базы данных после обновления	15
Проверьте состояние всех баз данных	15
Восстановите репликацию Tarantool или OneDB	16
Вариант 1. Ребутстрап через веб-интерфейс	16
Вариант 2. Ручной ребутстрап в Kubernetes	17
Шаг 16. Перенастройте рассылщики служебных писем	18
Шаг 17. Перенастройте отправку писем Календаря	19

Назначение документа

В документе описан перенос серверов инсталляции Почты VK WorkSpace с Docker Compose в Kubernetes через веб-интерфейс установщика.

Внимание

Миграция доступна начиная с релиза 26.2.3 и требует предварительной установки релиза 26.2.0 или 26.2.1.

Как устроена миграция

Серверы переносятся последовательно, один за другим. Между переносами инсталляция продолжает работать в гибридном режиме: часть серверов уже в Kubernetes, часть еще в Docker Compose.

Внимание

В процессе миграции возможен простой инсталляции на время обновления конфигурации сервисов.

Примечание

Первым переносится управляющий узел (ControlPlane) — до его миграции остальные серверы недоступны для переноса. Сервер мониторинга рекомендуется переносить вторым, сразу после управляющего узла. Сервер с последним экземпляром `infraetcd` переносится последним: он нужен для работы Calico, пока в инсталляции остаются серверы на Docker Compose.

Подготовка к миграции

Перед началом миграции:

1. Установите релиз 26.2.0 или 26.2.1.
2. Выполните обновление до версии 26.2.3 по одной из инструкций, в зависимости от типа инсталляции:
 - [Установка на 1 машину](#).
 - [Кластерная установка](#).

Внимание

Миграция в Kubernetes возможна только с версии 26.2.3. Если у вас версия ниже, обновите до версии 26.2, затем до версии 26.2.3 и потом выполняйте миграцию.

3. Запустите автоустановку с проверкой и дождитесь, пока все обновления выполнятся до 100%.
4. Запустите проверку баз данных.
5. Убедитесь, что в работе кластеров нет проблем. Все обнаруженные проблемы нужно устранить до начала миграции.
6. Откройте страницу пререквизитов на вкладке **Обслуживание** и убедитесь, что инсталляция соответствует всем требованиям.

Примечание

Выполняйте проверку баз данных перед каждым запуском миграции, а не только перед первым.

Особенности и ограничения

- Сервер, на котором расположен последний экземпляр `infraetcd`, переносится последним. Пока в инсталляции остаются серверы на Docker Compose, работоспособный `infraetcd` необходим для функционирования Calico.
- Гибридный режим WireGuard не поддерживается: если WireGuard уже настроен в инсталляции на Docker Compose, миграция не сможет корректно подготовить его конфигурацию.

Особенности миграции сервера мониторинга

Если в дата-центре расположен сервер мониторинга, переносите его вторым — сразу после управляющего узла.

Перед запуском автоустановки на этом сервере вручную запустите контейнеры с агрегаторами: `vmagent-relay`, `graphite-mail`, `graphite-st`, `graphite-cloud` и другие. Только после этого запускайте автоматическую установку.

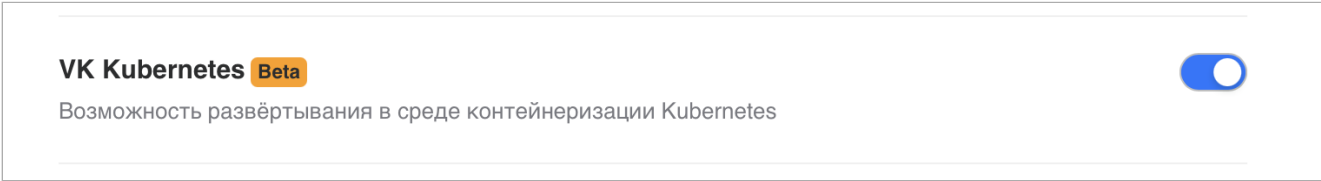
Ручной запуск нужен, чтобы создались CNAME-записи. Они направят сервисы, работающие в Kubernetes, со старого доменного имени `qdit` на новые контейнеры в Kubernetes.

Внимание

Если сервер мониторинга переносится предпоследним — перед последним сервером с `infraetcd` — обязательна полная автоустановка. Это гарантирует, что к моменту переноса последнего сервера все сервисы будут корректно работать с мониторингом, развернутым в Kubernetes.

Шаг 1. Включите продукт VK Kubernetes

- 1. Откройте страницу продуктов установщика: `http://<deployer_ip>:8888/products`.
- 2. Перейдите на вкладку **Администрирование**.
- 3. Включите продукт **VK Kubernetes**.

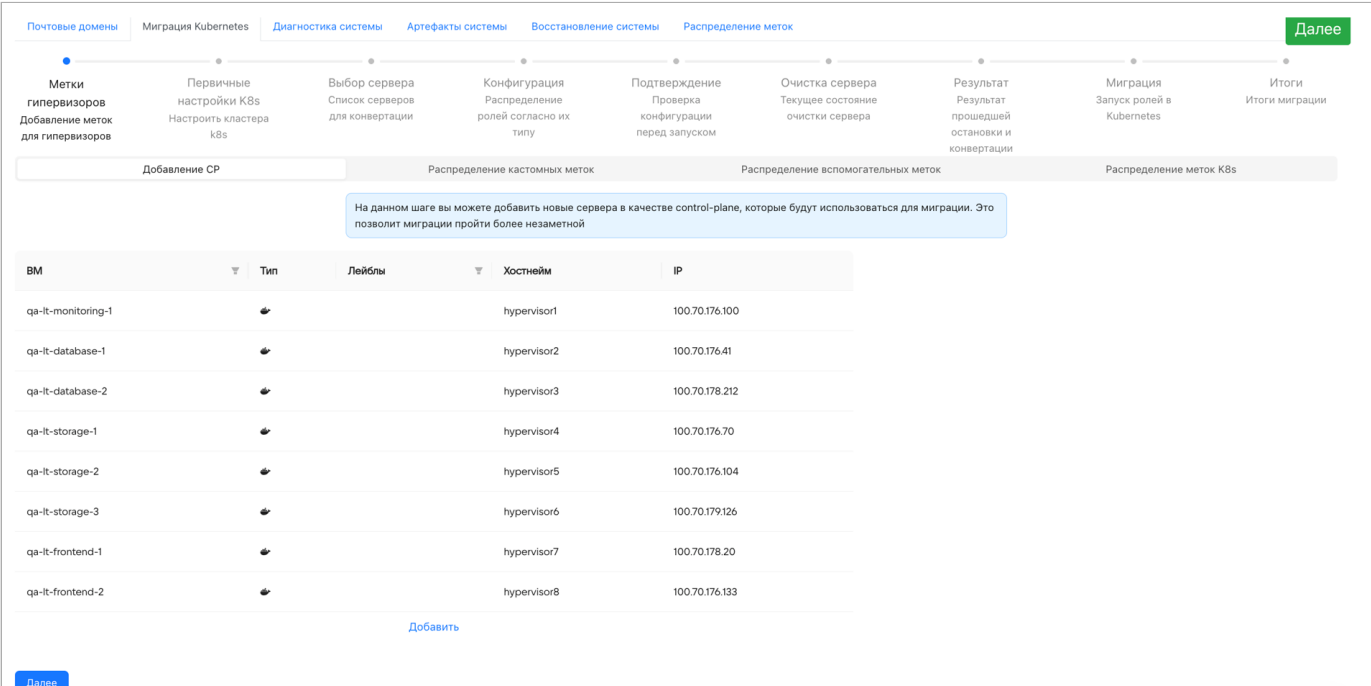


Шаг 2. Перейдите в раздел с настройками миграции

Откройте страницу миграции: `http://<deployer_ip>:8888/service/k8sMigration`. Или перейдите на вкладку **Обслуживание** → **Миграция Kubernetes**.

На этом этапе:

- Расставьте метки серверов.
- Распределите кастомные значения — опциональный шаг.
- Выберите управляющие узлы (ControlPlane).
- Сохраните конфигурацию, чтобы сформированные метаданные использовались на следующих шагах.



Примечание

Для заполнения полей можно воспользоваться встроенными инструкциями на страницах.

Шаг 3. Добавьте управляющие узлы

Примечание

Шаг является опциональным при необходимости новых управляющих узлов.

Управляющие узлы можно добавить двумя способами:

- Отдельными серверами — по кнопке **Добавить** в нижней части страницы. Рекомендуемый вариант: три отдельных инстанса под управляющие узлы кластера.
- Из уже эксплуатирующихся машин с типом `database` — если свободных ресурсов нет.

Внимание

При повышенном потреблении ресурсов управляющий узел, размещенный на эксплуатируемой машине, столкнется с оверкоммитом и начнет вытеснять поды на этом сервере.

Если вы решили не добавлять отдельные серверы, перейдите на вкладку **Распределение вспомогательных меток**.

конвертации

Добавление CPРаспределение кастомных метокРаспределение вспомогательных метокРаспределение меток K8s

На данном шаге вы можете добавить новые сервера в качестве control-plane, которые будут использоваться для миграции. Это позволит миграции пройти более незаметной

IP-адрес: IP-адрес22

* Имя сервера:

* Имя пользователя:

* Приватный ключ:

Метки: servercontrol-plane

DCdc1

+ Добавить метку

☐ Сервер во внешней (dmz) зоне

Введите значение лейблаДобавить

Добавить серверОтмена

Далее

Шаг 4. Расставьте вспомогательные метки

Примечание

Шаг является опциональным при необходимости распределения конкретных ролей на конкретные гипервизоры после миграции.

Пример: Необходимо распределить сборщики только на конкретные сервера.

1. На вкладке **Значения лейблов** – добавьте значения для вспомогательной метки.

Добавление CP

Распределение кастомных меток

Распределение вспомогательных меток

Распределение меток K8s

На данном шаге вы можете добавить кастомные лейблы для точечного распределения ролей в k8s

Значения лейблов

Назначение серверов

Назначение ролей

Инструкция ⓘ

Значения лейбла кастомного распределения

a10

Новое значение

Добавить

Назад

Далее

2. На вкладке **Назначение серверов** – распределите все добавленные вспомогательные метки между гипервизорами. Одному гипервизору можно присвоить сразу несколько меток.

На данном шаге вы можете добавить кастомные лейблы для точечного распределения ролей в k8s

Значения лейблов

Назначение серверов

Назначение ролей

Инструкция ⓘ

Гипервизор

Кастомный лейбл

dev2-migrated

a3 × a5 × a10 ×

Назад

Далее

1. На вкладке **Назначение ролей** – установите метки на конкретные роли.

Добавление CP
Распределение кастомных меток
Распределение вспомогательных меток
Распределение меток K8s

На данном шаге вы можете добавить кастомные лейблы для точечного распределения ролей в k8s

Значения лейблов
Назначение серверов
Назначение ролей
Инструкция

Назначение лейблов ролям

Значение лейбла	Роли
a10	calendar-locker-tar × calendar-nginx × calendar-notifiyapi × calendar-notifyd × calendar-notifytar × calendar-storage × calendarapi × calendarapi-internal × calendarapi-internal-gateway × calendargpg ×

Сбросить
Сохранить

Назад
Далее

Шаг 5. Расставьте метки серверов

1. Напротив каждого сервера укажите соответствующую метку. Сервисы распределяются по конкретным нодам на основании указанных меток.

2. Обязательно добавьте ноду с типом **database**. Она понадобится для миграции первого управляющего узла, если под управляющую ноду кластера Kubernetes переносится одна из нод БД.

3. Гипервизору, на котором развернут локальный registry добавьте метку **registry**.

4. Нажмите кнопку **Сохранить**.

Шаг 1 в статусе: В процессе

Миграция Kubernetes

Диагностика системы

Артефакты системы

Восстановление системы

Метки гипервизоров

Добавление меток для гипервизоров

Добавление CP

Распределение вспомогательных меток

Распределение меток K8s

Инструкция

Гипервизор	Тип
qa-zeus-monitoring-1	Выберите значение
qa-zeus-database-1	Выберите значение
qa-zeus-database-2	Выберите значение
qa-zeus-storage-1	Выберите значение
qa-zeus-storage-2	Выберите значение
qa-zeus-storage-3	Выберите значение
qa-zeus-frontend-1	Выберите значение

Шаг 6. Создайте конфигурацию будущего кластера

На странице **Распределение меток K8S** можно добавить несколько кластеров Kubernetes и несколько управляющих узлов.

Два сервера с метками БД позволяют развернуть два управляющих узла в двух разных дата-центрах. Схему можно изменить: например, убрать второй дата-центр и разместить оба управляющих узла в одном.

Шаг 7. Настройте кластер

После сохранения метаданных настройте конфигурацию кластера. Укажите:

- **Режим маршрутизации:** VXLAN.
- **Namespace по умолчанию** — пространство имен, в котором будут работать сервисы Почты.
- **Домен в кластере K8s.**
- **CIDR** — диапазон адресов для интерфейсов WireGuard или `tun10`.
- **Версия Kubernetes.**
- **Использовать BGP** — нужен при использовании нескольких дата-центров.
- **Использовать WG** — установщик самостоятельно установит и настроит WireGuard на серверах на шаге `enable_hybrid_bgp`.

⚡ Внимание

Если WireGuard уже был настроен в инсталляции на Docker Compose, миграция не сможет корректно подготовить конфигурацию WireGuard. Гибридный режим не поддерживается.

ля конвертацииролей согласно ихтипуконфигурации перед запускомочистки сервера

настройки

Общие настройки

* Режим маршрутизации

VXLAN

▼

* Namespace по умолчанию ⓘ

onprem

* Домен в кластере K8S ⓘ

lt.local

Использовать WG

* Tunnel CIDR ⓘ

Сегмент сети для WG

Версия Kubernetes

▼

Сохранить

Отменить

Шаг 8. Настройте сеть

После сохранения конфигурации заполните сетевые параметры:

Параметр	Описание
podCIDR	Диапазон адресов для подов
serviceCIDR	Диапазон адресов для сервисов
Адрес ControlPlane	По умолчанию указывает на порт 6443 публичного IP сервера с типом database , выбранного в качестве управляющего узла

Если управляющих узлов несколько, разверните HAProxy. Он распределит нагрузку между управляющими нодами и обеспечит бесшовное переключение клиентов.

Почтовые домены

Миграция Kubernetes

Диагностика системы

Артефакты системы

Восстановление системы

Метки гипервизоров
Добавление меток для гипервизоров

Первичные настройки K8s
Настроить кластера k8s

Выбор сервера
Список серверов для конвертации

Конфигурация
Распределение ролей согласно их типу

Подтверждение
Проверка конфигурации перед запуском

Очистка сервера
Текущее состояние очистки сервера

Результат
Результат прошедшей остановки и конвертации

Миграция
Запуск ролей в Kubernetes

Итоги
Итоги миграции

Общие настройки

Настройки кластеров

Колонки: 2

Кластер 1

Pod CIDR

10.234.0.0/16

Service CIDR

10.9.0.0/16

Control-plane endpoint

100.70.178.73:6443

Data Center

DC1

Общие настройки

Назад

Далее

Шаг 9. Запустите миграцию нод

После заполнения всех конфигурационных данных можно переходить к переносу серверов.

⚠

Внимание

Сначала мигратор потребует перенести управляющие узлы — остальные ноды до этого недоступны для миграции. Выбирайте серверы с соответствующими метками.

Метки гипервизоров
Добавление меток для гипервизоров

Первичные настройки K8s
Настроить кластера k8s

Выбор сервера
Список серверов для конвертации

Конфигурация
Распределение ролей согласно их типу

Подтверждение
Проверка конфигурации перед запуском

Очистка сервера
Текущее состояние очистки сервера

Результат
Результат прошедшей остановки и конвертации

Миграция
Запуск ролей в Kubernetes

Итоги
Итоги миграции

Выберите гипервизор для миграции

Имя гипервизора	Датацентр	Тип контейнера	
		Stateful (БД, Хранилище)	Stateless (API, Сервис)
☐ qa-zeus-monitoring-1	DC1	2	12
☒ qa-zeus-database-1	DC1	59	1
☐ qa-zeus-database-2	DC1	59	1
☐ qa-zeus-storage-1	DC1	38	2
☐ qa-zeus-storage-2	DC1	38	2
☐ qa-zeus-storage-3	DC1	38	2
☐ qa-zeus-frontend-1	DC1	16	136
☐ qa-zeus-frontend-2	DC1	17	133

Назад

Далее

Шаг 10. Проверьте распределение сервисов и ролей

На странице миграции и распределения ролей установщик покажет:

- Какие сервисы будут удалены полностью.

Почтовые доменыМиграция KubernetesДиагностика системыАртефакты системыВосстановление системы

Метки гипервизоровДобавление меток для гипервизоров

Первичные настройки K8sНастроить кластера k8s

Выбор сервераСписок серверов для конвертации

КонфигурацияРаспределение ролей согласно их типу

ПодтверждениеПроверка конфигурации перед запуском

Очистка сервераТекущее состояние очистки сервера

РезультатРезультат прошедшей остановки и конвертации

МиграцияЗапуск ролей в Kubernetes

ИтогиИтоги миграции

Конвертируемые гипервизоры
qa-zeus-database-1

Будут удалены

Список удаляемых контейнеров

calico-libnetwork5

calico-node5

bind5

cadvisor5

node-exporter5

Контейнеры в этом списке будут удалены, поскольку не требуются для работы VK Workspace в Kubernetes

Stateful (БД, Хранилища)

- Какие сервисы будут перенесены в кластер Kubernetes в качестве подов.

Stateful (БД, Хранилища)

Список контейнеров Stateful (БД, Хранилище)

pravda-tar1

exchange-importer-pg1

semaphore-pg1

bibliopg1

cld-cbdb-onedb1

clduserdb1

communal-mail-unsharded-onedb1

ludwig-tar1

shinobi1

matter1

beccapg1

exchange-sync-pg1

slp-pg1

addrbook-onedb1

cld-cinemadb1

commonab1

communal-misc-unsharded-onedb1

memcached-onedb1

swapg1

s3pairedb1

bi-clickhouse1

mail-pg1

umipg1

attfiledb1

cld-fdb1

communal-auth-sharded-onedb1

communal-rimap-onedb1

mfiledb1

wopi-tar2

fringe1

calendar-locker-tar1

palantir-pg1

rpoppg1

attpairedb1

cld-jqueue1

communal-auth-unsharded-onedb1

crow-usershards1

mpairedb1

secondpg1

hitbox1

calendarpg1

pravdapg1

avatarpg1

calendar-cexsy-tar1

cld-stock1

communal-cloud-unsharded-onedb1

fstatpg1

proftar1

miragepg1

confroompg1

dip-pg1

rebeccapg1

bizpostgres1

calendar-notifytar1

cld-zipdb1

communal-mail-sharded-onedb1

hoopoe2

sharedletters1

cld-stock-proxy1

Контейнеры типа БД, Хранилище будут автоматически конвертированы в поды с типом StatefulSet, дополнительные действия не требуются

Stateless (API, Сервисы)

После проверки нажмите кнопку **Далее**.

Шаг 11. Подтвердите конфигурацию

После сохранения настроек мигратор сформирует итоговую таблицу и запросит подтверждение для начала миграции.

Поставьте галочку в чекбоксе **Конфигурация верная** и нажмите кнопку **Далее**.

Конфигурация переноса Stateless (API, Сервисы)

Новые Stateless: Будут добавлены

Существующие в Kubernetes Stateless: Нет запущенных Stateless

Правила распределения: Нет правил распределения

☒ Конфигурация верная

Назад

Далее

Шаг 12. Дождитесь очистки сервера

Как только конфигурация подтверждена, запускается очистка сервера от Docker Compose:

- 1. Последовательно останавливаются сервисы.
- 2. Удаляется Calico и ее зависимости.
- 3. Удаляется Docker Compose с сопутствующими пакетами.
- 4. Нода подготавливается к роли управляющего узла.
- 5. На ноду устанавливается Kubernetes и необходимые для работы сервисы, включая CNI, kubelet и runtime.

Почтовые домены

Миграция Kubernetes

Диагностика системы

Артефакты системы

Восстановление системы

Метки гипервизоров

Первичные настройки K8s

Выбор сервера

Конфигурация

Подтверждение

Очистка сервера

Результат

Миграция

Итоги

Добавление меток для гипервизоров

Настроить кластера k8s

Список серверов для конвертации

Распределение ролей согласно их типу

Проверка конфигурации перед запуском

Текущее состояние очистки сервера

Результат прошедшей остановки и конвертации

Запуск ролей в Kubernetes

Итоги миграции

Текущее состояние остановки сервисов

Состояние: В процессе

Всего	В процессе
66	66
С ошибкой	Успешно
0	Загрузка...

Далее

Если возникла ошибка

При ошибке на странице миграции появится отчет. В отчете видно, на каком шаге произошла ошибка. Подробности доступны в логах установщика.

```
dip-pg1,success,
calendarpg1,success,
calendar-locker-tar1,success,
bi-clickhouse1,success,
basecap1,success,
pravda-tar1,success,
node-exporter5,success,
cadvisor5,success,
bind5,success,
calico-node5,success,
calico-libnetwork5,success,
hypervisor2,fail,fail step add_control_plane: init k8s control plane failed. error: can not init kubernetes cluster: can't generate init config: render kubeadm init config
<../templates/kubeadm/init.tpl>: can't open template <templates/kubeadm/init.tpl>: open templates/kubeadm/init.tpl: no such file or directory
```

После устранения причины нажмите кнопку **Перезапустить** и дождитесь завершения.

Шаг 13. Мигрируйте роли и сервисы

Когда сервер очищен и на нем запущены компоненты Kubernetes, переходите к миграции сервисов и ролей.

 **Примечание**

На этом шаге мигратор готовит только метаданные для последующего запуска сервисов в Kubernetes. Сами сервисы запускаются на следующем шаге.

Почтовые домены

Миграция Kubernetes

Диагностика системы

Артефакты системы

Восстановление системы

Метки гипервизоров
Добавление меток для гипервизоров

Первичные настройки K8s
Настроить кластера k8s

Выбор сервера
Список серверов для конвертации

Конфигурация
Распределение ролей согласно их типу

Подтверждение
Проверка конфигурации перед запуском

Очистка сервера
Текущее состояние очистки сервера

Результат
Результат прошедшей остановки и конвертации

Миграция
Запуск ролей в Kubernetes

Итоги
Итоги миграции

Текущее состояние миграции

Состояние: Миграция завершена

Всего	В процессе
66	0
С ошибкой	Успешно
0	66
Пропущено	
0	

Назад

Далее

Шаг 14. Запустите автоустановку

Когда метаданные для всех ролей и сервисов подготовлены, конвертацию ноды с Docker Compose на Kubernetes можно считать завершенной.

1. Перейдите на главную страницу веб-интерфейса установщика.

2. Запустите автоматическую установку со всеми проверками.
3. Дождитесь завершения и убедитесь, что в Kubernetes появились первые сервисы.

После завершения автоустановки и проверки корректной работы сервисов можно переходить к миграции следующего сервера.

Шаг 15. Проверьте базы данных после обновления

После завершения обновления установщик может показать статус **Установка завершена**, хотя отдельные кластеры баз данных или их реплики остаются в нерабочем состоянии.

Внимание

Проверка баз данных — обязательный шаг. Не возвращайте систему в эксплуатацию, пока не убедитесь, что все кластеры баз данных работают корректно.

Проверьте состояние всех баз данных

1. Откройте **Настройки** → **Шардирование и репликация БД** → **Кластеры баз данных**.
2. Нажмите **Опросить базы данных**.
3. Перейдите в контейнер каждой роли Tarantool, например:

```
kubect1 exec -it -n onprem rima1-0 -- bash
```

4. Перейдите в консоль:

```
tarantoolctl connect /run/tarantool/tarantool.sock
```

4. Выполните команду:

```
box.info
```

5. Убедитесь, что:

- В **box.info.status** состояние — `running`.
- В репликации значения **box.info.replication.upstream** и **downstream** — `follow`.

Если все кластеры в этом состоянии, обновление завершено корректно. Если репликация нарушена, восстановите её по инструкции ниже.

Восстановите репликацию Tarantool или OneDB

Выполняйте этот шаг, только если на предыдущем шаге обнаружены реплики с нарушенной репликацией.

⚡ Внимание

Наличие работающего мастера — обязательное, но недостаточное условие для ребутстрапа. Перед операцией убедитесь, что:

- Выбранный источник действительно является актуальным RW-мастером.
- Восстанавливаемый инстанс является репликой, а не мастером.

Вариант 1. Ребутстрап через веб-интерфейс

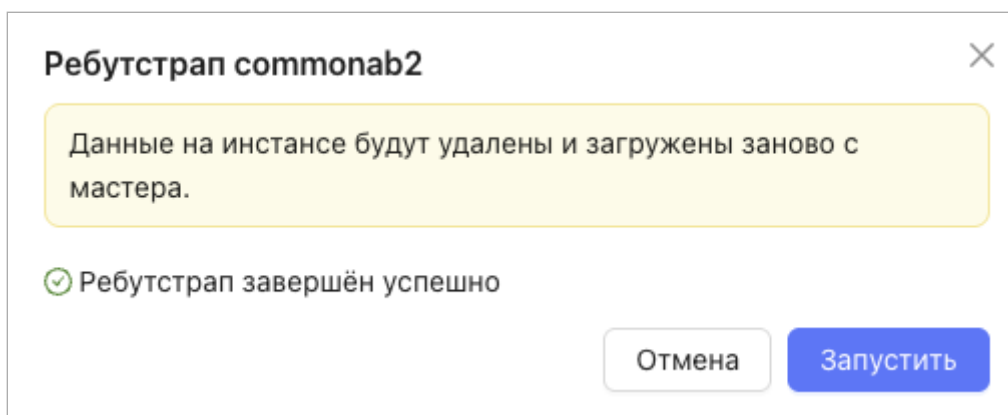
1. В составе нужного кластера найдите неисправную реплику.
2. Откройте меню реплики и выберите **Ребутстрап**.

The screenshot shows a table of nodes in a Tarantool cluster. The first node is 'commonab1' (master) with LSN 130018 and 'Replication: running'. The second node is 'commonab2' (replica) with LSN 130018 and 'Replication lag: 0.00023627281188965s'. A red box highlights the 'commonab2' row, and a context menu is open over it, showing the 'Ребутстрап' (Rebootstrap) option.

3. Нажмите **Запустить**.

The dialog box titled 'Ребутстрап commonab2' contains a yellow warning box with the text: 'Данные на инстансе будут удалены и загружены заново с мастера.' Below the warning are two buttons: 'Отмена' (Cancel) and 'Запустить' (Run). The 'Запустить' button is highlighted with a red box.

4. Дождитесь завершения операции.



5. Повторно выполните проверку кластера по инструкции [«Проверьте состояние всех баз данных»](#).

Во время робутстрапа данные выбранной реплики удаляются и загружаются заново с мастера.

Внимание

Если появляется ошибка «VClock реплики опережает мастер», не используйте **Пропустить проверку и перезапустить** как обычный способ восстановления. Принудительный робутстрап допустим только после резервного копирования, выбора мастера источником истины и согласования потери данных, присутствующих только на реплике.

Вариант 2. Ручной робутстрап в Kubernetes

Порядок действий описан на примере кластера `rima`. В примере считаем, что `rima1` - master, а для `rima2`, `rima3` нужно выполнить робутстрап. Для других кластеров используйте их имена.

1. Во вкладке **Шардирование и репликация** выберите инстанс с наибольшим значением LSN. Остальные инстансы кластера остановите, удалив соответствующие StatefulSet:

```
kubectl delete sts -n onprem rima2
kubectl delete sts -n onprem rima3
```

2. На Kubernetes-нодах остановленных инстансов создайте резервную копию каталогов в `/opt/mailOnPremise/dockerVolumes`, а оригинальные каталоги удалите переименованием:

```
cd /opt/mailOnPremise/dockerVolumes
sudo mv rima2 rima2bak
sudo mv rima3 rima3bak
```

3. В веб-интерфейсе установщика на вкладке **Переменные окружения** установите для мастера переменную:

```
TARANTOOL_FORCE_RECOVERY=true
```

4. Запустите установку роли для мастера в веб-интерфейсе установщика.
5. Зайдите в консоль Tarantool мастера:

```
kubectl exec -it -n onprem rima1-0 -- \
tarantoolctl connect /var/run/tarantool/tarantool.sock
```

Примечание

Если pod содержит несколько контейнеров, дополнительно укажите контейнер:

```
kubectl exec -it -n onprem rima1-0 \
-c <контейнер-с-Tarantool> -- \
tarantoolctl connect /var/run/tarantool/tarantool.sock
```

6. Удалите записи в space `_cluster`. Идентификаторы для удаления возьмите из результата `box.space._cluster:select{}`:

```
box.space._cluster:select{}
box.space._cluster:delete{ИДЕНТИФИКАТОР_RIMA2}
box.space._cluster:delete{ИДЕНТИФИКАТОР_RIMA3}
```

Примечание

На одном из удалений может появиться ошибка RO — это ожидаемо.

В результате команда должна возвращать одну запись:

```
box.space._cluster:select{}
```

7. Сохраните snapshot:

```
box.snapshot()
```

8. В веб-интерфейсе установщика установите для мастера переменную:

```
TARANTOOL_FORCE_RECOVERY=false
```

9. Повторно запустите установку роли для мастера.
10. Запустите установку роли для остальных экземпляров кластера. Установщик заново создаст удалённые StatefulSet `rima2` и `rima3`.
11. После запуска всех экземпляров нажмите **Опросить базы данных** и проверьте состояние кластера.

Шаг 16. Перенастройте рассылщики служебных писем

Этот шаг нужен, если вы перенесли сервер с сервисами `relay` или `fallback`.

После миграции такого сервера перенастройте адрес рассылщиков на странице установщика `/config/main/components/sendersSettings/`.

 **Внимание**

Пока адрес не перенастроен, служебные письма не будут доставляться.

Шаг 17. Перенастройте отправку писем Календаря

1. Перейдите в Панель администратора VK WorkSpace, в раздел [Настройка отправки писем от календаря](#).
2. Измените стандартный адрес SMTP-сервера на `relay-headless-service.onprem.svc.dc1.<домен в кластере K8S>`.

Настройки почты vkwm-02.release.vkwm.ru

Общие

Оформление

Размеры ящиков

Автоудаление писем

Сервера

Письма календаря

Адрес SMTP-сервера

Порт SMTP-сервера

Логин для SMTP

Пароль для SMTP

Имя отправителя писем

Email отправителя писем

☐ **Использовать STARTTLS**
Позволяет создать зашифрованное соединение поверх TCP-соединения вместо открытия отдельного порта

 Автор: Груздев Никита

 14 сентября 2026 г.