
Front matter

title: "Доклад по теме использования rsync для резервного копирования данных."

subtitle: "Операционные системы"

author: "Волчкова Елизавета Дмитриевна; НКАбд-01-24; преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич; Велиева Татьяна Рефатовна"

Generic otions

lang: ru-RU

toc-title: "Содержание"

Bibliography

bibliography: bib/cite.bib

csl: pandoc/csl/gost-r-7-0-5-2008-numeric.csl

Pdf output format

toc: true # Table of contents

toc-depth: 2

lof: true # List of figures

lot: true # List of tables

fontsize: 12pt

linestretch: 1.5

papersize: a4

documentclass: scrreprt

I18n polyglossia

polyglossia-lang:

name: russian

polyglossia-otherlangs:

name: english

I18n babel

babel-lang: russian

babel-otherlangs: english

Fonts

mainfont: IBM Plex Serif

romanfont: IBM Plex Serif

sansfont: IBM Plex Sans

monofont: IBM Plex Mono

mathfont: STIX Two Math

mainfontoptions: Ligatures=Common,Ligatures=TeX,Scale=0.94

romanfontoptions: Ligatures=Common,Ligatures=TeX,Scale=0.94

sansfontoptions: Ligatures=Common,Ligatures=TeX,Scale=MatchLowercase,Scale=0.94
monofontoptions: Scale=MatchLowercase,Scale=0.94,FakeStretch=0.9
mathfontoptions:

Biblatex

biblatex: true
biblio-style: "gost-numeric"
biblatexoptions:

- parenttracker=true
- backend=biber
- hyperref=auto
- language=auto
- autolang=other*
- citestyle=gost-numeric

Pandoc-crossref LaTeX customization

figureTitle: "Рис."
tableTitle: "Таблица"
listingTitle: "Листинг"
lofTitle: "Список иллюстраций"
lotTitle: "Список таблиц"
lolTitle: "Листинги"

Misc options

indent: true
header-includes:

- \usepackage{indentfirst}
- \usepackage{float} # keep figures where there are in the text
- \floatplacement{figure}{H} # keep figures where there are in the text

Актуальность.

Утилита Rsync остаётся актуальной, так как её последняя версия на 15 января 2025 года — 3.4.1. Rsync — программа для UNIX-подобных систем, которая эффективно выполняет синхронизацию файлов и каталогов в двух местах с минимизированием трафика. Она поддерживает коннект по зашифрованным каналам SSH и SSL, а также сжатие данных перед их передачей.

Некоторые особенности Rsync:

☐ Выборочная синхронизация. Можно синхронизировать как отдельные файлы, так и целую структуру каталогов/

☐ Передача только изменённых блоков. Благодаря этому задача выполняется даже при наличии

только «узкого» сетевого канала.

☑Сохранение метаданных. Можно сохранять разрешения доступа, атрибуты чтения-записи, время создания-редактирования файлов.

Rsync

Rsync — это утилита для удалённого и локального копирования и синхронизации файлов и каталогов в системах Linux/Unix. Она подходит для резервного копирования данных и зеркалирования между двумя компьютерами Linux. 3

Некоторые особенности использования Rsync для резервного копирования:

☑При первой синхронизации данные файлов копируются целиком. При повторной — Rsync проверяет наличие изменений в исходном файле и передаёт лишь изменённые блоки и байты. 1

☑Для работы не требуются права root. 1

☑Можно выполнять автоматическую синхронизацию данных с рабочего сервера на резервный. В случае проблем на продуктивном сервере можно быстро перевести всё на резервный. 2

Некоторые примеры команд для резервного копирования с помощью Rsync:

☑Копирование директории на локальном компьютере. Например, чтобы скопировать директорию `/var/www/site` в директорию для резервных копий, нужно выполнить команду `rsync -zvr /var/www/site /backup/`

. Опция `-r` позволит рекурсивно скопировать все вложенные директории и файлы. 32

☑Сохранение всех атрибутов файлов при копировании. Для этого нужно добавить ключ `-a`.

Например, команда

`rsync -zvra /var/www/site /backup/` сохранит дату изменения и дату создания файлов. 2

☑Копирование только изменённых файлов. Для этого нужно добавить опцию `-c`. Например, команда

`rsync -zvac /var/www/site /backup/`

скопирует в целевую директорию только изменённый файл. 2

☑Автоматическое удаление файлов из директории для бэкапов. Для этого нужно добавить опцию `—delete`. Она позволит сравнить файлы с источником и в случае присутствия файла в целевой директории и отсутствия его в исходной директории, удалить его автоматически. 2

Для принудительного использования SSH-протокола для копирования файлов нужно указать это в команде (для выбора транспортного протокола копирования файлов используется опция `—e`).

Команда:

`rsync -zvae ssh root@IP:/backup/ /backup/`. Выбор опций и настройка Rsync зависят от конкретных задач и предпочтений пользователя.

Резервное копирование rsync-ом

Настройка Linux

Если у тебя на компьютере не хранится дорогих тебе фотографий или документов, эта заметка будет тебе не интересна. Если ты уже делаешь резервные копии и механизм работы с ними тебя полностью устраивает, эту заметку тоже лучше пропустить. Если ты считаешь, что хорошо разбираешься в linux, то вряд ли почерпнёшь в ней что-то новое. Для остальных — делюсь .

Зачем нужно делать резервные копии важных данных?

Как сказал Воланд в «Мастер и Маргарита», ужасно не то, что человек смертен, а то, что он внезапно смертен. То же самое верно относительно жёстких дисков. У меня за мою жизнь сдохло, кажется, всего 2 НЖМД, один сдох внезапно (очень ценные данные были утеряны), другой — почти внезапно (удалось восстановить часть данных), ситуация среди моих знакомых в среднем отличается не сильно. Статистика

смерти винтов есть куда менее субъективная, от гугла – в среднем винт живёт несколько лет, и в 60% случаев винты дохнут внезапно, даже для S.M.A.R.T.

Кроме аппаратных, есть ещё и программные причины утери данных – однажды вирус WIN95.CIH съел первые несколько мегабайт диска, включая FAT, что привело к полной недоступности данных. Ушёл месяц яростного программирования и лазанья с DiskEdit, чтобы в условиях отсутствия Интернета разобраться со структурами FAT-а и восстановить их. Однажды Partition Magic завис при переносе раздела. Однажды при работе

Partition Magic-а отключили электричество в щитке на лестничной площадке. В последних двух случаях важные данные не потерялись — но это просто везение. Если вы подключены к сети, то есть вероятность взлома и уничтожения важных данных злоумышленником. От такого рода повреждений RAID-массив уже не спасёт.

Как оценить целесообразность бэкапа?

Есть такое понятие, как жёсткость риска – это вероятность возникновения риска, помноженная на стоимость риска в деньгах. Стоимость риска в данном случае – это то, сколько ты готов был бы заплатить денег за восстановление всей утерянной информации. Оценим вероятность риска снизу. Вероятность смерти жёсткого диска за 3 года – не менее 24% в любом случае, независимо от того, новый он или нет. Вероятность, что смерть будет внезапной, как я уже писал, 60%. Итого вероятность внезапной смерти за 3 года – 14%.

Если используются два ЖД без зеркалирования, вероятность смерти хотя бы одного из них за этот период — 26%.

Конечно, нужно учитывать и ценность данных на этих дисках — у меня 2 ЖД с ценными данными (потеря любого фатальна) и один с музыкой и фильмами — расстраиваться о утери коллекции избранной мною музыки буду, но переживу.

Безопасность.

Жёсткий диск содержит данные, безопасность которых нужна не только мне Соответственно, диск шифруем. В debian всё делается из коробки за несколько минут и смогу потом с лёгкостью эти данные восстановить, главное — не забыть записать используемый каскад алгоритмов и подсказку к паролю на бумажке и хранить её в коробке с винтом.

Практика.

Давайте забэкапить все неиспользуемые (те, которые на всякий случай лучше не терять) разделы целиком, для теста взял раздел с когда-то установленным

WIN98:

```
#cp/dev/hda1/mnt/backup/images/
```

тестируем:

```
#mkdir/mnt/hda1-backup-test
```

```
#mount /mnt/backup/images/hda1 /mnt/hda1-backup-test -o loop
```

```
#ls/mnt/hda1-backup-test/
```

```
boot.iniio.sysntdetect.com
```

Так как рабочие данные у меня находятся в файловых системах ext2 и ext3, хочется использовать тот факт, что атрибуты файлов в ext2/ext3 могут содержать информацию о его бэкапе.

Однако, dump использовать крайне не рекомендуется на смонтированных файловых системах — www.rhd.ru/docs/manuals/enterprise/RHEL-4-Manual/admin-guide/s1-disaster-

rhlspec.html, dump.sourceforge.net/isdumpdeprecated.html. Появляется огромный выбор между общими технологиями бэкапа — tar, cpio, backup-manager, bacula и так далее, но я пока остановился на rsync + cp — ибо результат можно будет прозрачно прочитать где угодно, ничего не распаковывая и не считывая все инкрементальные архивы.

```
$ sudo rsync --archive --one-file-system /etc /home /root --delete /mnt/backup/rsync/date +%F--%H-%M
```

Нужно сохранить несколько последних бэкапов? Пожалуйста, используем то, что параметр --link у cp создаёт жёсткую ссылку на файл вместо его копирования.

```
$ sudo rsync --archive --one-file-system /etc /home /root --delete /mnt/backup/rsync/latest/  
$ sudo cp --archive --link /mnt/backup/rsync/latest/  
/mnt/backup/rsync/date +%F--%H-%M
```

Проверяем:

```
$ ls /mnt/backup/rsync/  
2008-04-03--04-29 2008-04-03--04-34 latest
```

Хочется увидеть различия с бэкапом? «Эмулируем» копирование текущего состояния в состояние бэкапа.

```
$ sudo rsync --archive --dry-run --verbose --one-file-system /etc /home /root --delete  
/mnt/backup/rsync/latest/
```

Хочется увидеть различия между бэкапами? Аналогично.

```
$ sudo rsync --archive --dry-run --verbose --delete  
/mnt/backup/rsync/2008-04-03--04-41/  
/mnt/backup/rsync/2008-04-03--04-29/
```

Утилиту Rsync можно использовать для копирования и синхронизации файлов и папок с локального сервера Linux на удаленный и наоборот. Rsync позволяет копировать ваши данные между серверами внутри защищенного SSH соединения. Так же, rsync, поддерживает сжатие данных на лету, что повышает производительность системы.

Чтобы исключить потерю информации при отправке файлов, rsync сначала копирует всю передаваемую информацию во временный файл. Другая важная особенность rsync – файлы передаются в один поток, не создается отдельный поток для каждого файла (что вызывает проблему при передаче большого количества маленьких файлов в других утилитах).

\

Установка и основные параметр rsync

Установка rsync не отличается от установки, любого другого пакета. В CentOS пакет rsync присутствует в базовом репозитории и устанавливается через yum (или dnf в CentOS 8):

yum install rsync -y

Синтаксис команды выглядит следующим образом:

rsync опции источник приемник

В качестве источника и приемника можно указать локальную или удаленную директорию на другом сервере.

Опции:

?-v – вывести подробную информацию о процессе

⌘-c – проверка контрольных сумм файлов
⌘-q – минимальная информация
⌘-a – режим архивирования
⌘-R – относительные пути
⌘-u – не перезаписывать более новые файлы
⌘-b – создание резервной копии
⌘-l – копировать симлинки
⌘-L – копировать содержимое ссылок
⌘-H – копировать жесткие ссылки
⌘-g – сохранять группу
⌘-p – сохранять права для файлов
⌘-t – сохранять время модификаций
⌘-x – работать только в этой ФС
⌘-e – использовать другой транспортный протокол (например, ssh)
⌘-z – сжимать файлы перед передачей
⌘—delete – удалять файлы которых нет в источнике
⌘—exclude – исключить файлы
⌘—recursive – перебирать директории рекурсивно
⌘—no-recursive – отключить рекурсию
⌘—progress – выводить прогресс передачи файлов
⌘—stat – показать статистику передачи
⌘—max-size – максимальный размер файла для передачи
⌘—bwlimit — ограничение скорости для передачи файлов
⌘—version – версия утилиты

Rsync: локальное копирование/синхронизация каталогов

Rsync можно использовать для копирования файлов между локальными директориями сервера.

Если вам нужно скопировать файлы из одной директории в другую, выполните команду:

rsync /var/www/html/package.zip /var/www/tmp/

В этом случае файл package.zip был просто скопирован в директорию /var/www/tmp/.

Можно добавить несколько опций для выполнения копирования. Например, чтобы перед выполнением копирования предварительно сжать файл, вывести подробную информацию и прогресс копирования файла, выполните:

rsync -vz --progress /var/www/html/package.zip /var/www/tmp/

```
[root@server html]# rsync /var/www/html/package.zip /var/www/tmp/
[root@server html]#
[root@server html]#
[root@server html]# rsync -vz --progress /var/www/html/package.zip /var/www/tmp/
package.zip
      13,932,356 100%   17.44MB/s   0:00:00 (xfr#1, to-chk=0/1)

sent 12,288,768 bytes  received 35 bytes  24,577,606.00 bytes/sec
total size is 13,932,356  speedup is 1.13
[root@server html]#
[root@server html]#
```

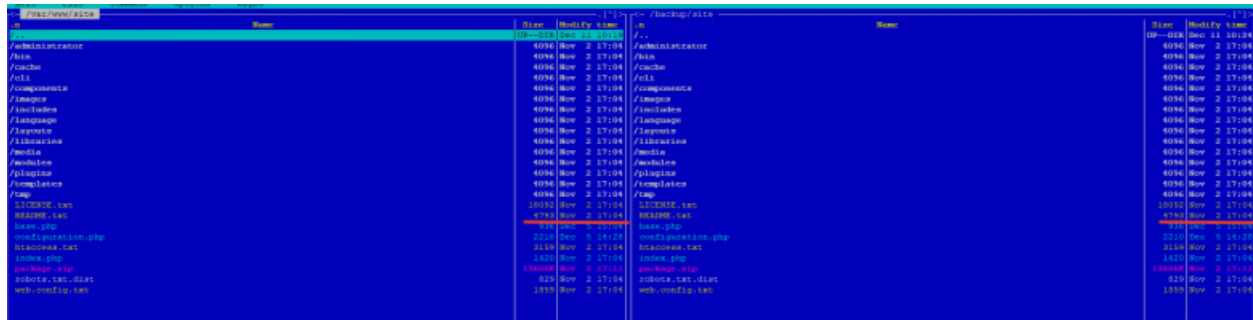
Вы можете использовать rsync для синхронизации содержимого локальных каталогов. Например, rsync удобно использовать, когда вам требуется скопировать файлы из рабочей директории, на хранилище, которое примонтировано к какому-то разделу. Несколько примеров команд:

rsync -zvr /var/www/site /backup/

Мы скопировали директорию /var/www/site в директорию для резервных копий, опция -r позволила рекурсивно скопировать все вложенные директории и файлы.

Чтобы сохранить все атрибуты файлов при копировании, например, дату изменения и дату создания файлов, добавьте ключ -a:

rsync -zavra /var/www/site /backup/



File	Size	Modify	Mode	File	Size	Modify	Mode
/	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/admin	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/admin	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/cache	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/cache	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/css	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/css	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/components	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/components	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/images	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/images	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/includes	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/includes	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/layouts	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/layouts	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/modules	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/modules	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/plugins	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/plugins	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/templates	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/templates	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
/tmp	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	/tmp	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
LICENSE.txt	10240	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	LICENSE.txt	10240	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
README.txt	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x	README.txt	4096	Nov 2 17:04	-rwxr-xr-x
base.php	2211	Nov 5 14:20	-rwxr-xr-x	base.php	2211	Nov 5 14:20	-rwxr-xr-x
configuration.php	2211	Nov 5 14:20	-rwxr-xr-x	configuration.php	2211	Nov 5 14:20	-rwxr-xr-x
includes.txt	2211	Nov 5 14:20	-rwxr-xr-x	includes.txt	2211	Nov 5 14:20	-rwxr-xr-x
index.php	1421	Nov 5 17:04	-rwxr-xr-x	index.php	1421	Nov 5 17:04	-rwxr-xr-x
plugins.php	1421	Nov 5 17:04	-rwxr-xr-x	plugins.php	1421	Nov 5 17:04	-rwxr-xr-x
styles.txt	2211	Nov 5 17:04	-rwxr-xr-x	styles.txt	2211	Nov 5 17:04	-rwxr-xr-x
web.config.txt	1421	Nov 5 17:04	-rwxr-xr-x	web.config.txt	1421	Nov 5 17:04	-rwxr-xr-x

Если вы хотите скопировать только измененные файлы, добавьте опцию -C:

rsync -zvrac /var/www/site /backup/

Я изменил только один файл и запустил команду. В результате в целевую директорию, был скопирован только измененный файл.

```
[root@server site]# rsync -zvrac /var/www/site /backup/
sending incremental file list
site/
site/base.php

sent 260,981 bytes  received 1,943 bytes  105,169.60 bytes/sec
total size is 46,461,028  speedup is 176.71
[root@server site]#
```

Очень удобно использовать такую опцию, если файлы меняются не часто. Таким образом вы экономите время на копирование/синхронизацию директории.

Чтобы не захламлять директорию для бэкапов, можно добавить опцию `--delete`, это позволит сравнить файлы с источником и в случае присутствия файла в целевой директории и отсутствия его в исходной директории, удалить его автоматически. Но призываю использовать данную опцию с осторожностью, так как если вы настроите копирование директории по крону, в случае сбоя или вмешательства извне в рабочую директорию, с последующим удалением рабочих файлов, у вас затрется информация и в бэкапах, что не позволит вам восстановить ваши данные. Пример:

`rsync -zvrac --delete /var/www/site /backup/`

```
[root@server site]# rsync -zvrac --delete /var/www/site /backup/
sending incremental file list
deleting site/README.txt
site/

sent 260,357 bytes  received 1,947 bytes  104,921.60 bytes/sec
total size is 46,456,235  speedup is 177.11
[root@server site]#
```

Rsync: настройка синхронизации с удаленным сервером

Чаще всего копирование/синхронизация rsync с удаленным сервером используется для резервного копирования или синхронизации конфигурации нод кластера. Можно выполнять автоматическую синхронизацию данных с рабочего сервера на резервный, и в случае проблем на продуктивном сервере быстро все перевести на резервный. Это довольно удобный и простой в настройке вариант.

В современных версиях rsync протокол SSH используется для передачи файлов по-умолчанию.

Однако вы можете использовать и демон rsyncd. Для этого клиент rsync должен быть установлен на удаленном компьютере, и его демон добавлен в автозагрузку:

```
# systemctl enable rsyncd
```

Конфигурационный файл rsync — /etc/rsyncd.conf. В этом файле можно настроить параметры rsync и настройки для синхронизации для разных ресурсов.

Для синхронизации через демона rsync адрес удаленного сервера указывается так rsync://.

Например:

`rsync -av /var/www/site/package.zip rsync://192.168.1.32/backup`

Чтобы скопировать файл на удаленный сервер, используйте команду:

`rsync -az /var/www/site/package.zip root@IP:/backup/`

Где IP, это адрес удаленного сервера. После запуска команды, удаленный сервер запросит пароль пользователя (если включена авторизация по паролю). Для автоматической авторизации нужно настроить SSH ключи.

Скопируем директорию с локального сервера на удаленный:

`rsync -zvrac /var/www/site root@IP:/backup/`

```
site/templates/system/images/j_button2_blank.png
site/templates/system/images/j_button2_image.png
site/templates/system/images/j_button2_left.png
site/templates/system/images/j_button2_pagebreak.png
site/templates/system/images/j_button2_readmore.png
site/templates/system/images/j_button2_right.png
site/templates/system/images/selector-arrow.png
site/tmp/
site/tmp/index.html

sent 23,684,476 bytes  received 124,866 bytes  2,801,099.06 bytes/sec
total size is 46,456,235  speedup is 1.95
```


То есть, все тоже самое, что и с локальными директориями, только мы указываем адрес удаленного сервера.

Так же вы можете синхронизировать файлы и с удаленного сервера на локальный, команда для этого немного изменится:

rsync -zvr root@IP:/backup/ /backup

```
[root@server www]# rsync -zvr root@IP:/backup/ /backup
root@IP:/backup/ 's password:
receiving incremental file list
./
package.zip
site/

sent 1,962 bytes  received 12,450,944 bytes  1,465,047.76 bytes/sec
total size is 60,388,591  speedup is 4.85
[root@server www]#
```

Для принудительного использования SSH протокола для копирования файлов, укажите это в вашей команде (для выбора транспортного протокола копирования файлов используется опция -e):

rsync -zvr e ssh root@IP:/backup/ /backup

Если удаленный SSH сервер имеет отличный от стандартного порт, его так же можно указать:

rsync -zvr e "ssh -p 2222" root@IP:/backup/ /backup

Другие примеры использования rsync

Если в рамках сессии синхронизации вы передаете много информации и важно ограничить скорость передачи, задайте это дополнительной опцией --bwlimit (указывается скорость в КБ/с):

rsync -zvr --bwlimit=100 /var/www/site root@IP:/backup/

При передаче файлов на удаленный сервер, вы можете ограничить максимальный размер файлов, которые нужно скопировать. Например, вы хотите скопировать все файлы, кроме файлов размером более 1 Мб:

rsync -zvr --max-size='1m' /var/www/site root@IP:/backup/

Если у вас на сервере нужна односторонняя синхронизация и после переноса файлов на удаленный сервер нужно удалить файлы с исходного сервера, воспользуйтесь опцией --remove-source-files:

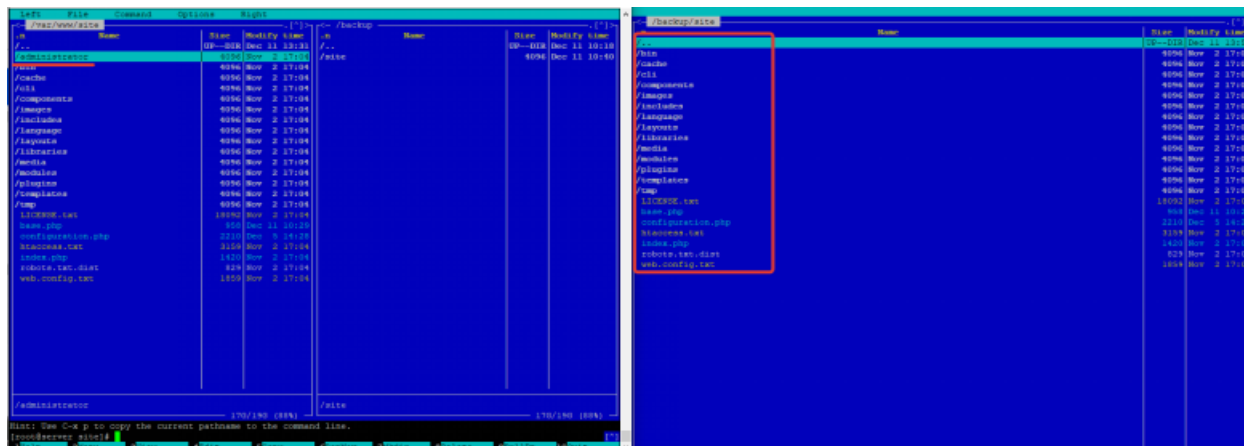
rsync -zvr --remove-source-files --progress /var/www/site/package.zip root@IP:/backup/

После выполнения команды, файл был скопирован на удаленный сервер и удален на источнике:

```
[root@server site]# ls -l /var/www/site/package.zip
ls: cannot access '/var/www/site/package.zip': No such file or directory
[root@server site]#
```

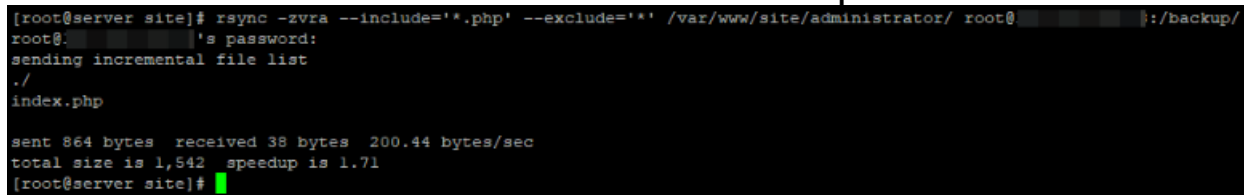
Так же очень удобной опцией —include и —exclude, с помощью этих опций, можно делать исключения по копированию директорий или файлов:

```
rsync -zvr --exclude=administrator/ /var/www/site  
root@IP:/backup/
```



В данном случае мы исключили директорию “administrator” при копировании на удаленный сервер.

```
rsync -zvr --include='*.php' --exclude='*' /var/www/site/administrator/ root@IP:/backup/
```



Добавлением опции —include мы смогли задать фильтр по файлам, скопировали только файлы с расширением php.

Резервное копирование в Linux с помощью rsync

В своей работе я часто использую rsync для автоматических задач резервного копирования в Linux. Можно написать простые bash скрипты или просто добавить команду rsync в crontab и выполнять по расписанию.

Например, можно добавить в crontab команду:

```
01 30 * * * rsync -zvr root@IP:/backup/ /backup
```

По итогу каждый день в 1-30 ночи, будет выполняться синхронизация каталогов локального и удаленного серверов.

Важно, что для выполнения команды rsync на удаленном сервере через crontab, желательно настроить авторизацию серверов по SSH ключу. Примеры скриптов для бэкапа, мы приводили в статье «Скрипты для бэкапа файлов из Linux в облако», там как раз используется rsync для копирования файлов в подключенные облачные хранилища.

Список литературы.

1. <https://winitpro.ru/index.php/2019/12/18/rsync-sinhronizaciya-v-linux/>

2. <https://habr.com/ru/articles/51419/>

3. <https://selectel.ru/blog/rsync-guide/>

4. <https://proglib.io/p/kak-ispolzovat-rsync-dlya-rezervnogo-kopirovaniya-faylov-vashih-vds-2021-10-20>