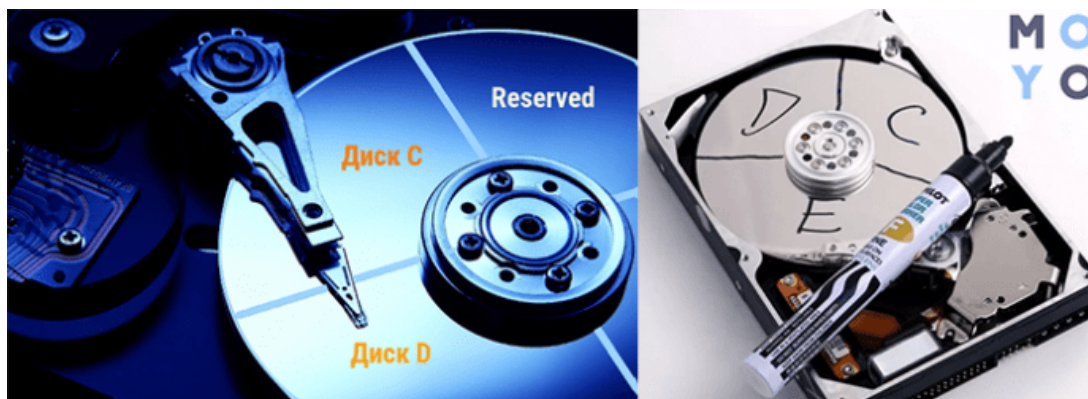


## ПОЧАТКОВЕ НАЛАГОДЖЕННЯ СИСТЕМИ. РОЗБИТТЯ ВІНЧЕСТЕРА НА ЛОГІЧНІ ДИСКИ. ВИБІР ФАЙЛОВОЇ СИСТЕМИ.

Навіщо потрібно ділити (розбивати) жорсткий диск?



Операційна система здатна бачити жорсткі і твердотільні накопичувачі як розділи, які ще називаються локальними дисками або ж віртуальними томами.

Як правило, тільки що придбані носії інформації не поділені на такі томи. Вони складаються з одного розділу, де зберігаються всі завантажені користувачем файли.

Однак диск без розбивки не надто зручний у використанні. І справа навіть не в пошуку потрібних файлів, адже їх можна зберігати в папках. Припустимо, користувач зберігає всі дані разом: операційну систему, інсталяційні пакети програм, а також мультимедіа, текстові документи. В цьому випадку при перевстановленні ОС всі файли будуть втрачені.

Більш практичне рішення – розділити накопичувач на кілька дисків, на кожен з яких користувач зможе розподілити пам'ять. Наприклад, носій на 2 Тб перерозбити на 2 диски:

1. Диск C: – для операційної системи і програм. Під цю справу можна виділити 100 - 200 Гб.
2. Місце, що залишилося – «диск D» – залишити під мультимедіа, ігри, текстові файли.

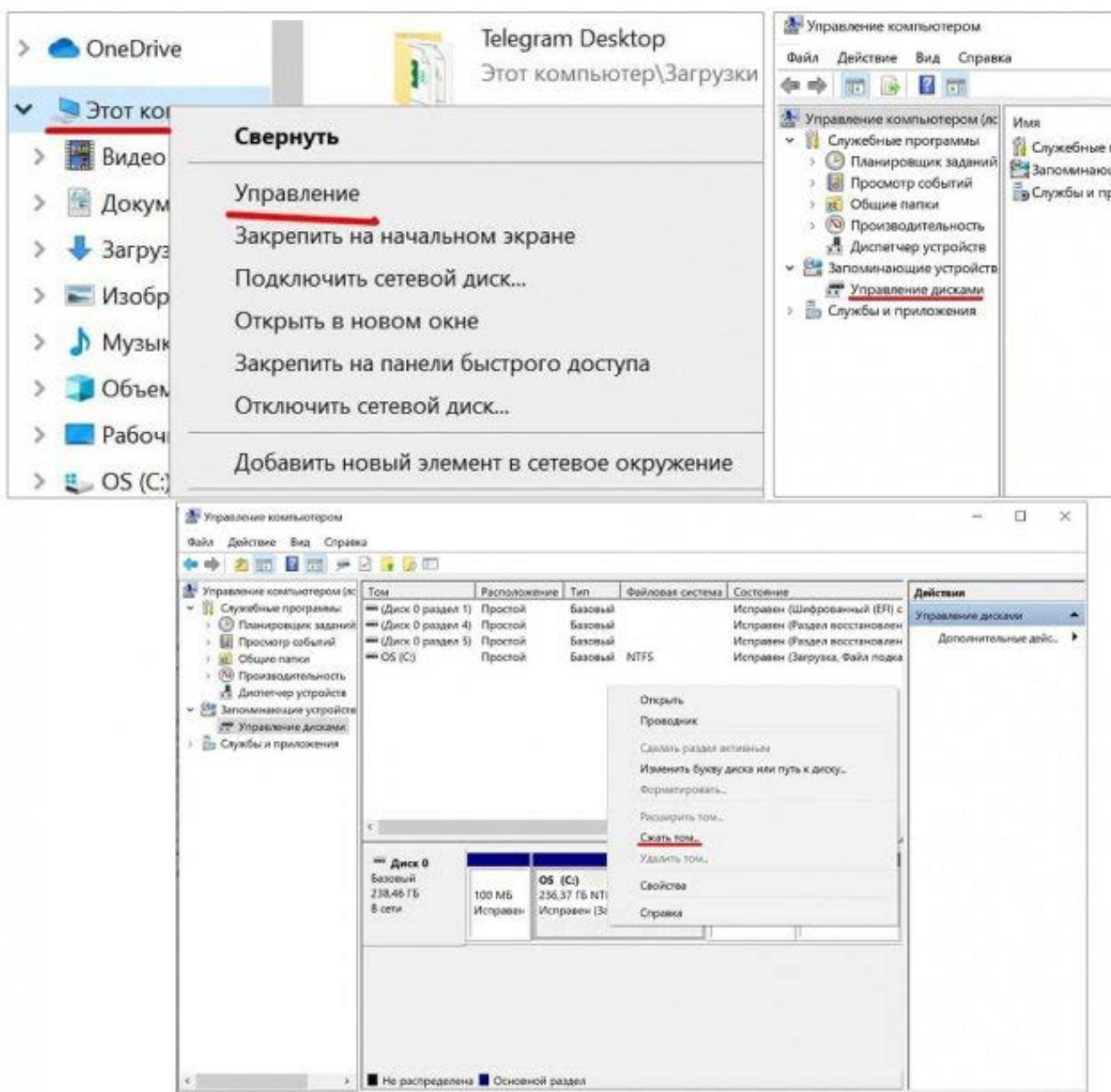
Якщо знадобиться перевстановити систему, особисті дані залишаться недоторканими.

**Важливо!** Якщо потрібно розбивати жорсткий або твердотільний носій, на якому вже є дані, слід скопіювати необхідні файли на інший накопичувач: в процесі розбивки дані зітруться.

**Цікаво:** [Хто і як винайшов перший жорсткий диск: 4 епохи історії HDD](#)

## Як розбити диск в Windows 10, 8.1 і 7 стандартними засобами

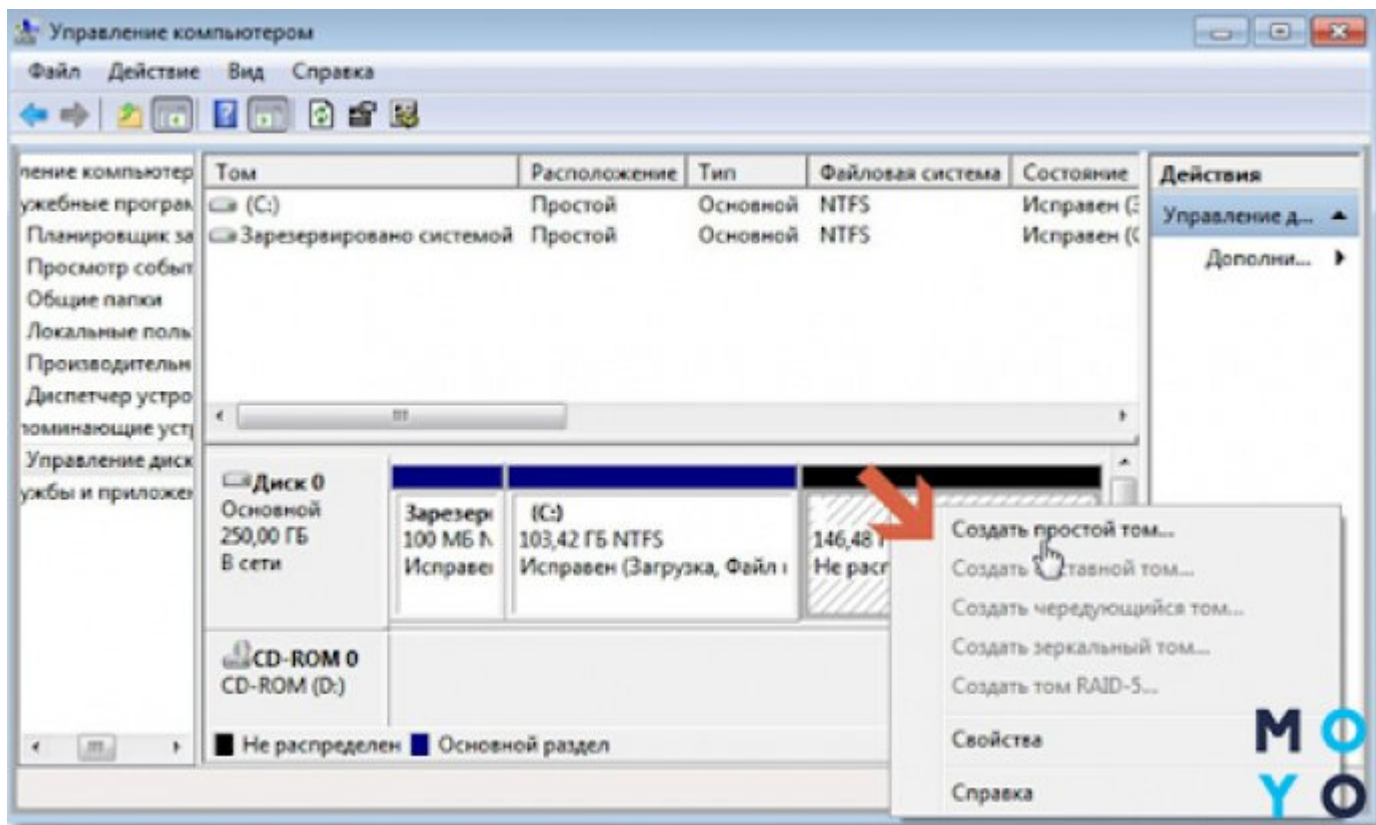
Щоб поділити SSD або вінчестер на томи, можна скористатися системною програмою, яка вбудована в Windows. Ця класична утиліта є в 7, 8.1 і 10-й версіях.



## Як розділити сховище на віртуальні диски в Windows

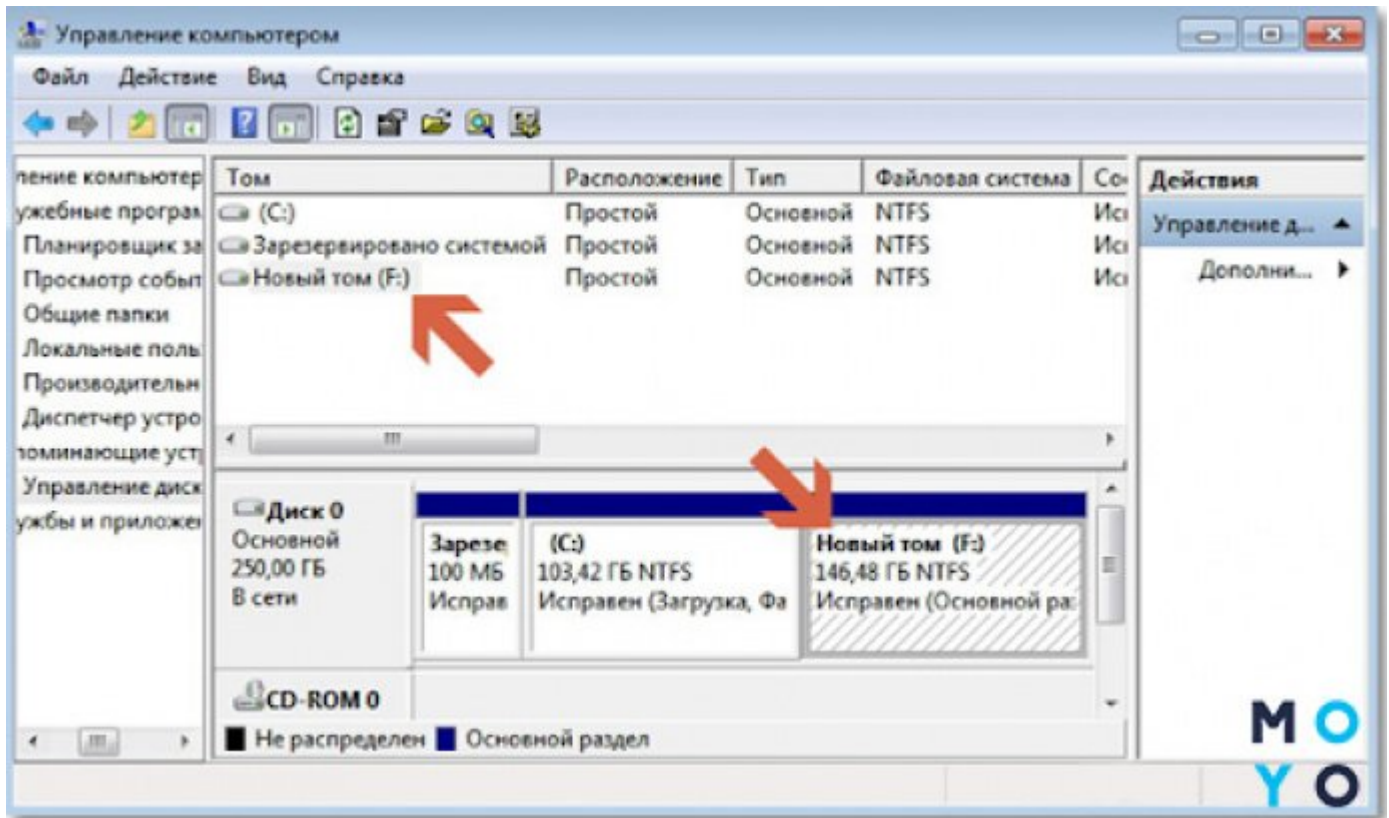
Крок 1	1. Клікнути на «Мій комп'ютер» правою кнопкою мишки (ПКМ).
	2. Вибрати «Управління».
	3. Натиснути на " Керування дисками".
Крок 2	<ul style="list-style-type: none"><li>У вікні програми відобразиться кількість локальних розділів, якщо диск вже ділили раніше.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>У нижній частині вікна утиліти знайти те, що потрібно розділити.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Натиснути на нього ПКМ і вибрати «Стиснути том».</li></ul>
	<p><b>Примітка:</b> може відобразити розділи, які не видно в провіднику. Це не страшно. ОС іноді створює приховані системні диски.</p>
Крок 3	1. Розподілити пам'ять: вказати об'єм, який необхідно виділити для нового розділу.
	2. Підтвердити стиснення.
	<p><b>Порада:</b> якщо HDD потрібен для ігор, краще вибрати варіант з великим об'ємом пам'яті. <a href="#">SATA 3.0 12TB 5400 256MB</a> підійде, особливо якщо хочеться модель з запасом. Вінчестер здатний зберігати десять терабайт інформації.</p>
Крок 4	Потім на моніторі відобразиться кількість вільного простору, яке є для нового диска. По ньому потрібно клікнути ПКМ і вибрати «Створити простий том».

Після цього на екрані з'явиться віконце «Майстер створення нового томи». Все, що треба робити – слідувати його підказкам.



**Рекомендація:** якщо користувачеві потрібно зберігати ресурсомістке ПО, добре б вибрати SSD як мінімум на 2 ТБ. Наприклад, MZ-76Q2T0BW не тільки вмістить необхідні файли, але і прискорить відгук операційної системи, ресурсомістких програм.

Якщо потім виникне необхідність розбити диск ще на кілька розділів, можна використовувати ці ж вказівки.

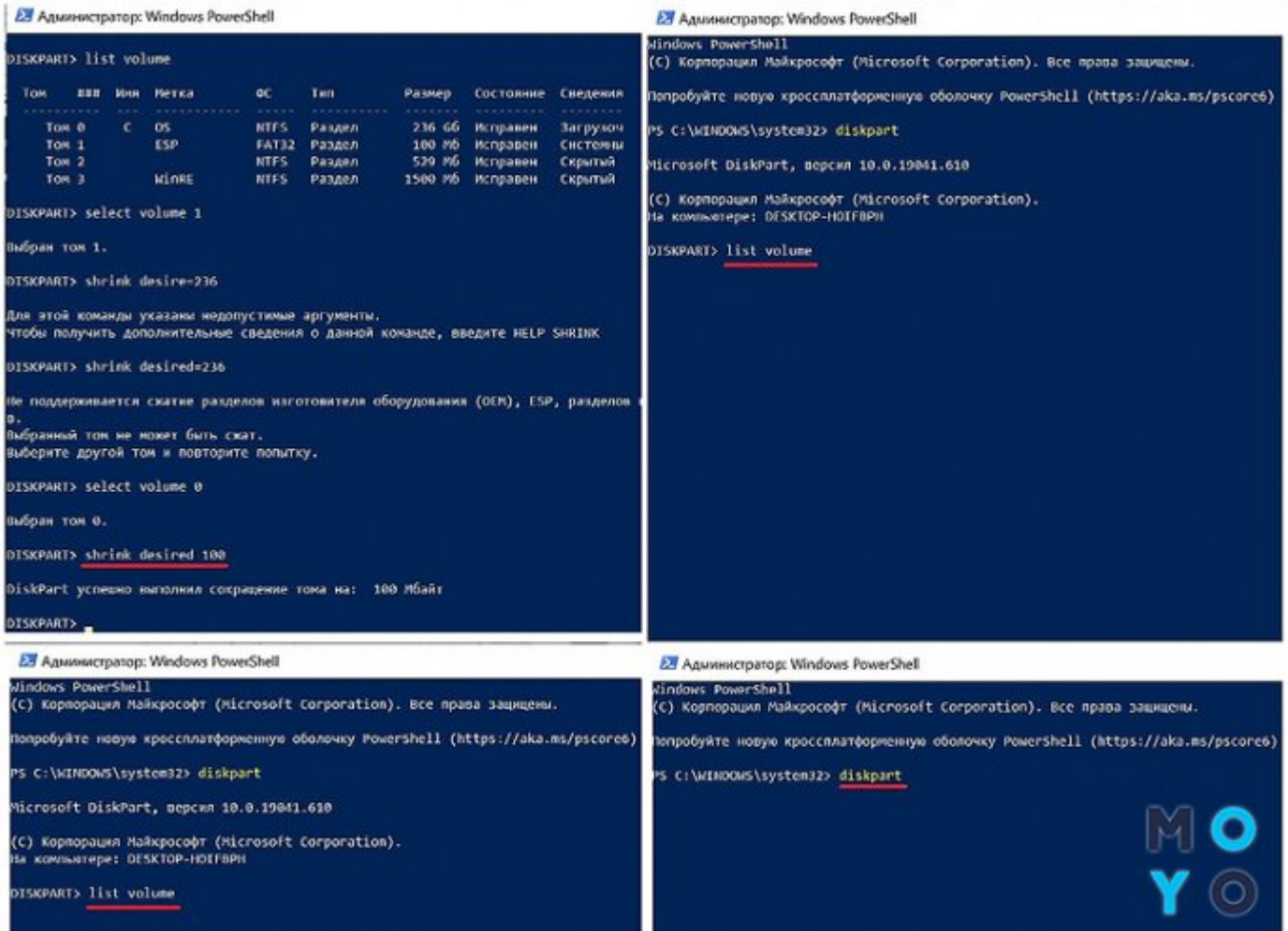


## Як розділити диск на розділи в командному рядку

Швидко розбити накопичувач можна і таким способом. Однак варто врахувати, що наведена тут інструкція підходить тільки для тих дисків, які не поділяли раніше. Отже, як поділити диск на 2 частини:

Спочатку необхідно викликати рядок від імені адміністратора: затиснути клавіші Win + X і вибрати відповідну опцію.

**Порада:** якщо користувачеві необхідний носій для ноутбука, при виборі слід звертати увагу на форм-фактор. Для лептопів підійдуть M2 і 2,5-дюймові моделі. Перший варіант – відноситься тільки до твердотельних, а другий – і до жорстких, і до SSD. Для ПК же згодяться і 3,5" формати.



Ввести команды:

1. `diskpart`;
2. `list volume` – тут необходимо запомнить номер тому, який відповідає розділу C;
3. `select volume N` – замість літери вказати номер розділу;
4. `shrink desired=розмір` – прописати число в мегабайтах, на яке потрібно скоротити системний диск, щоб поділити його на дві частини;
5. `list disk` – потрібно запомнить № накопичувального пристрою, на якому розміщений системний розділ;
6. `select disk M` – замість літери підставити номер диска з попереднього пункту списку;
7. `create partition primary`;
8. `format fs=ntfs quick`;
9. `assign letter=` - після «дорівнює» написати букву, яка буде відповідати новому тому;
10. `exit`.

Тепер можна закрити command. Щоб перевірити, чи все успішно вийшло, можна відкрити провідник Windows. У ньому треба подивитися, чи відображається новий розділ під зазначеною користувачем буквою. Якщо немає – варто перезавантажити комп'ютер. Якщо і після цього не відображається, можна спробувати зробити розбивку ще раз.



Якщо системними засобами розділити сховище не виходить, можна скористатися спеціальними утилітами. Чим ділити носій в такому випадку, описано нижче: є три популярні утиліти. Важливо завантажувати їх з офіційного джерела, щоб не нашкодити своєму ПК.

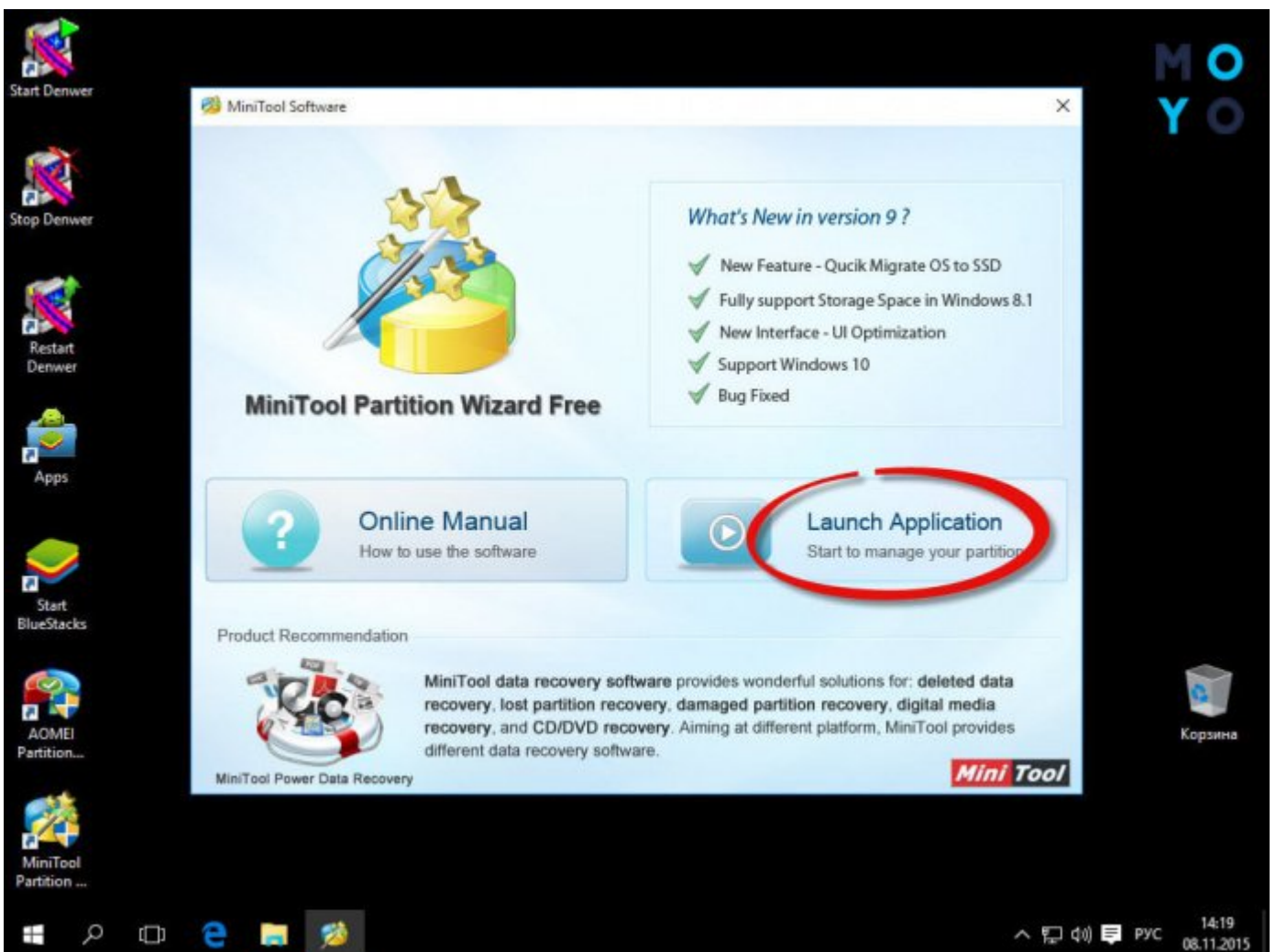
## Як розбити диск на розділи за допомогою програми Minitool Partition Wizard Free

Зручна програма, яка підтримує всі класичні для накопичувачів операції. З її допомогою можна створити, поділити або видалити розділ жорсткого або SSD носія.

**Рекомендація:** якщо є містке сховище, можна встановити SSD невеликого об'єму, близько 120 Gb, як системний варіант. Тоді його і розбивати не знадобиться.

### Що робити:

1. Після установки і запуску ПО вибрати значок з його назвою в віконці.
2. Натиснути по диску, який потрібно розділити, ПКМ і вибрати «Move/Resize».
3. Розподілити пам'ять: за допомогою повзунка встановити значення, на яке зменшиться розбивається диск. Воно ж стане місцем для ще одного розділу.





4. Клікнути на вільний простір комп'ютерною мишкою, вибрати «Create».

5. На екрані відобразиться вікно, яке показує кількість вільного місця. Якщо все в порядку – просто клікнути «ОК», а потім – «Apply». Якщо значення потрібно змінити, тоді слід повернутися на два кроки назад.

**Примітка:** коли користувач розбиває диск C, після всіх перерахованих вище дій комп'ютер перезавантажується. Цього не буде, якщо йде переразбивка інших розділів.

## AOMEI Partition Assistant

придется преодолеть всё, что человечество будет делать ради своей защиты. Прекрасно выполнены Plague Inc, развивает жанр стратегий и поднимает мобильные игры на новый уровень. Вы боретесь прог

**Техданные** Особенности Установка Дополнительно Скриншоты

**Минимальные системные требования:**  
Операционная система: Android  
Зависит от устройства  
Занимаемое место: 52 МБ

**Подобные** Top по жанрам Top раздающего

Подобные раздачи найдено 3 раздач

- Plague Inc: Evolved / RU / Strategy / 2016 / RePack / PC (Windows)
- Plague Inc: Evolved / RU / Strategy / 2016 / PC (Windows)
- Plague Inc: Evolved / RU / Strategy / 2016 / Steam-Rip / PC (Windows)

**Комментарии** (Комментировать)

[url=http://funkyimg.com/i/2R1PZ.jpg]Перед скачиванием посмотрите раздел "Установка".[/url]

Не забудьте оставить комментарий и оценку раздаче! (по желанию)

[b]Раздача сетевая[/b]

Добавить Комментарий

Пока нет комментариев к данной раздаче.

Оценка 0.0 из 10  
Голосов 0

Просим Вас оценивать материал после ознакомления с ним. Ваши оценки вы можете просмотреть [здесь](#)

Опубликовать ссылку

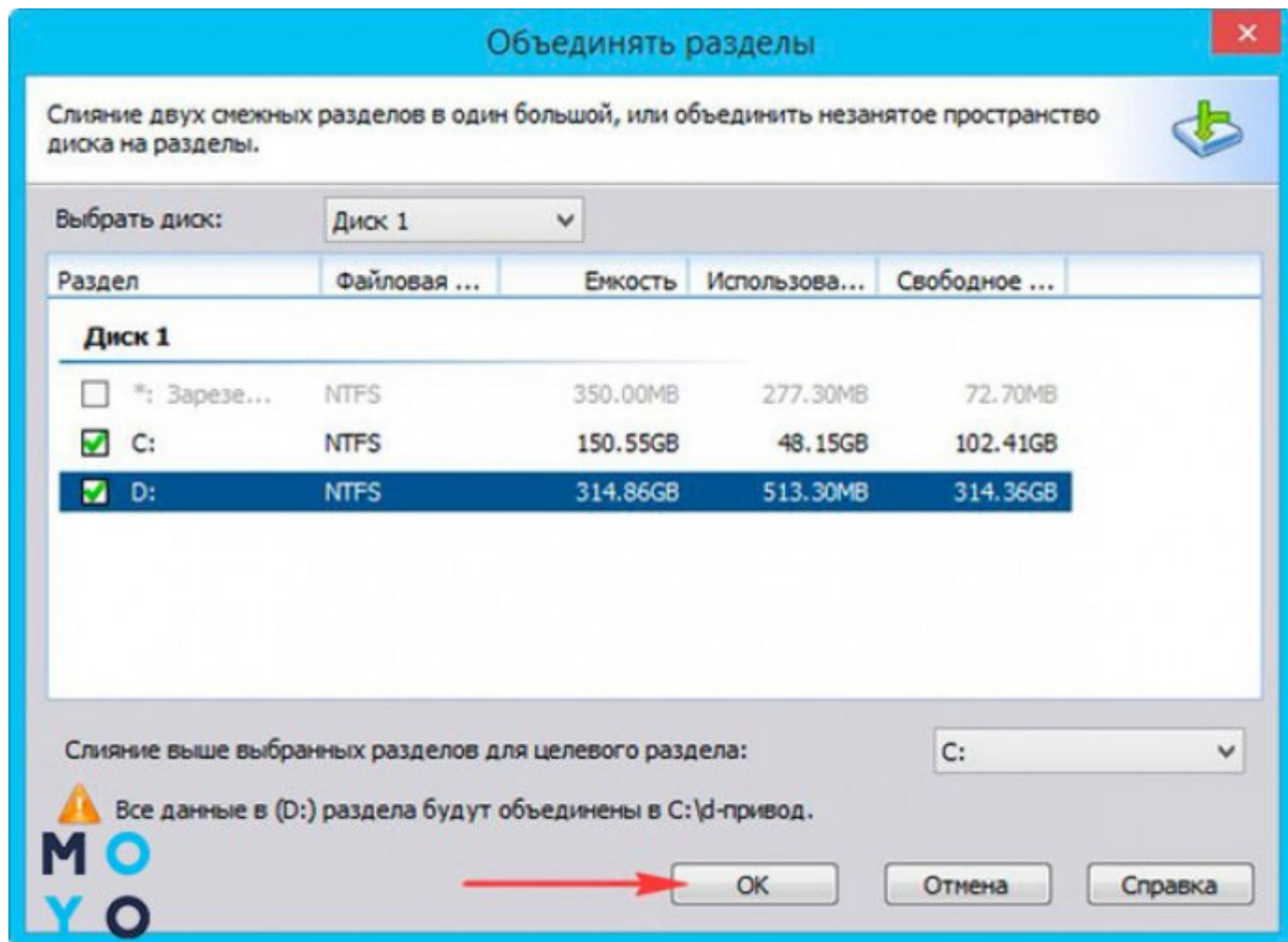
Характеристика

Вес	52 МБ (54,813,908)
Залит	сейчас
Выставлен	нет

MOYO

Ще одна проста безкоштовна утиліта, яка дає можливість не тільки розділяти диски Solid State і HDD, але і формувати, переміщати їх, видаляти. Програмний засіб є простим у використанні. Як і в попередньому випадку, всі дії, які потрібно виконувати, він підказує.

Таблиця нижче покроково пояснює, як працювати з програмою.



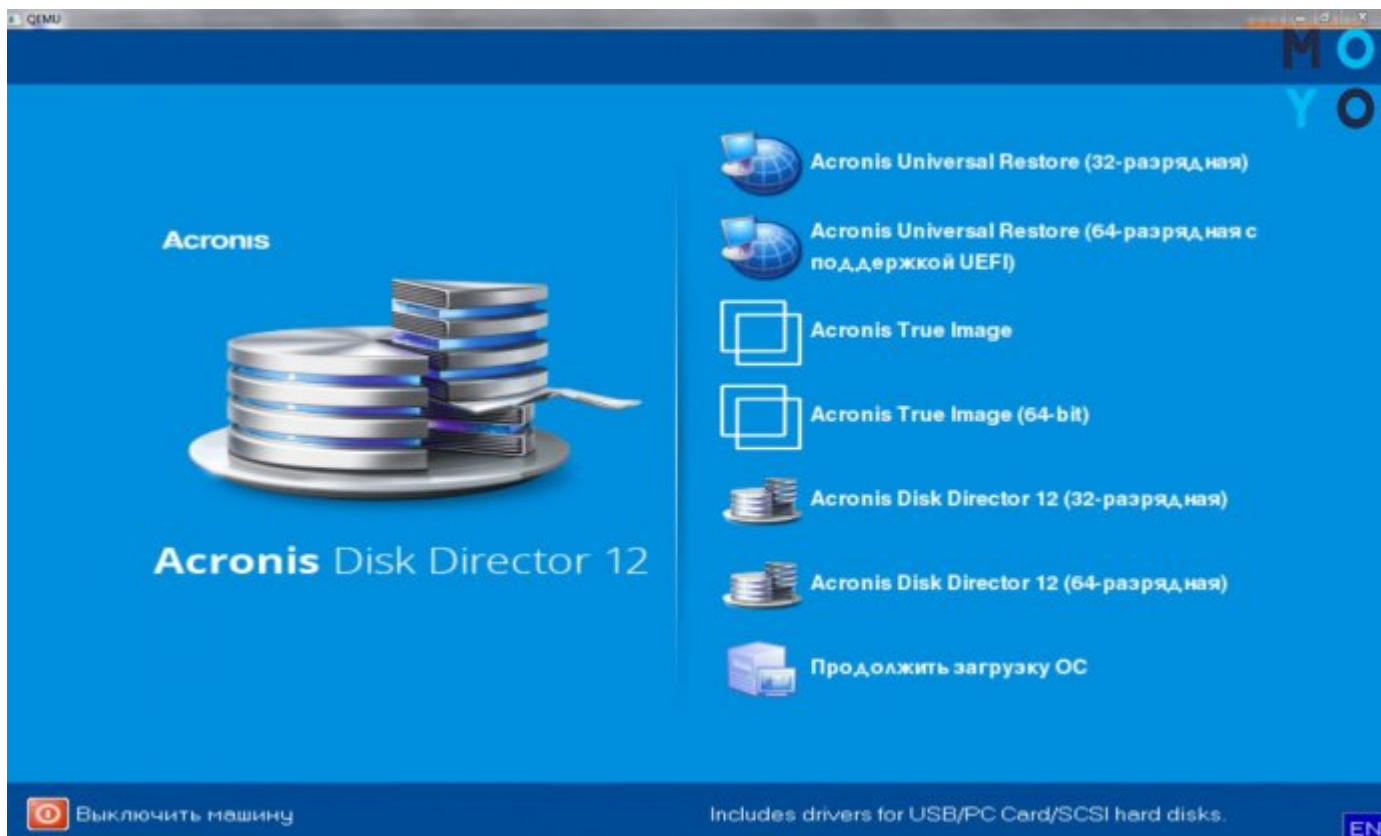
### Як розділити накопичувач на томи в AOMEI Partition Assistant

№ 1	Коли відкриється вікно програми, потрібно буде вибрати диск, який користувачеві необхідно перерозбити.
	Потім потрібно клікнути по цьому диску ПКМ і вибрати пункт «Змінити розмір розділу».

№ 2	Розподілити пам'ять накопичувача. Для цього можна ввести числове значення або ж скористатися повзунком. Після установки потрібного розміру розділу знадобиться підтвердити дію.
№ 3	Коли відобразиться зазначене в попередньому пункті вільне простір, потрібно натиснути на нього правою клавішею мишки.
	У контекстному меню слід вибрати опцію «Створення розділу».
	Тепер необхідно підтвердити розмір диска, його букву і файлову систему. Після цього знадобиться натиснути «ОК».
	Щоб всі зміни, які вніс користувач, збереглися, слід клікнути «Застосувати».
№ 4	Запускається процес розбивки. Він проходить в PreOS-режимі. це означає, що поки операційка ще не повністю завантажилася, програма почне розмічати диск.
	Перед початком роботи утиліта виведе на монітор запит про дозвіл на поділ диска. Потрібно клікнути «Так».
№ 5	Дочекатися перезавантаження комп'ютера або ноутбука.
	Відкрити редактор дисків і подивитися, чи з'явився новий розділ.
	Якщо все правильно, то в провіднику відобразиться новий диск із зазначеним користувачем об'ємом, а місця на системному томі З стане менше.

## Acronis Disk Director

Програма зручна у використанні, має дружній інтерфейс, завдяки якому можна інтуїтивно розібратися в управлінні. Мабуть, єдиний її мінус – відсутність повноцінної безкоштовної версії. Є тільки демо версія. Втім, щоб розбити носій інформації на розділи, вистачить і демонстраційного варіанта.



**Порада:** якщо потрібен швидкий жорсткий диск, краще вибрати варіант, який використовує SATA підключення третього покоління, а також чий шпиндель робить 7,2 тисячі обертів за 60 секунд.

### Як перерозбити:

- Після запуску програми потрібно клікнути на назву диска, який потрібно розділити, ПКМ і вибрати в меню відповідну опцію.
- Тепер знадобиться задати об'єм новому або декільком новим розділам, рухаючи повзунок. Після того, як розмір обраний, потрібно клікнути «ОК», а потім – «Застосувати».

Після цього обраний користувачем тому буде розбитий відповідно до тих параметрів, які були вказані в процесі налаштування. Як і у випадку з першою описаною утилітою, знадобиться перезавантаження, якщо розбивалася системна частина.

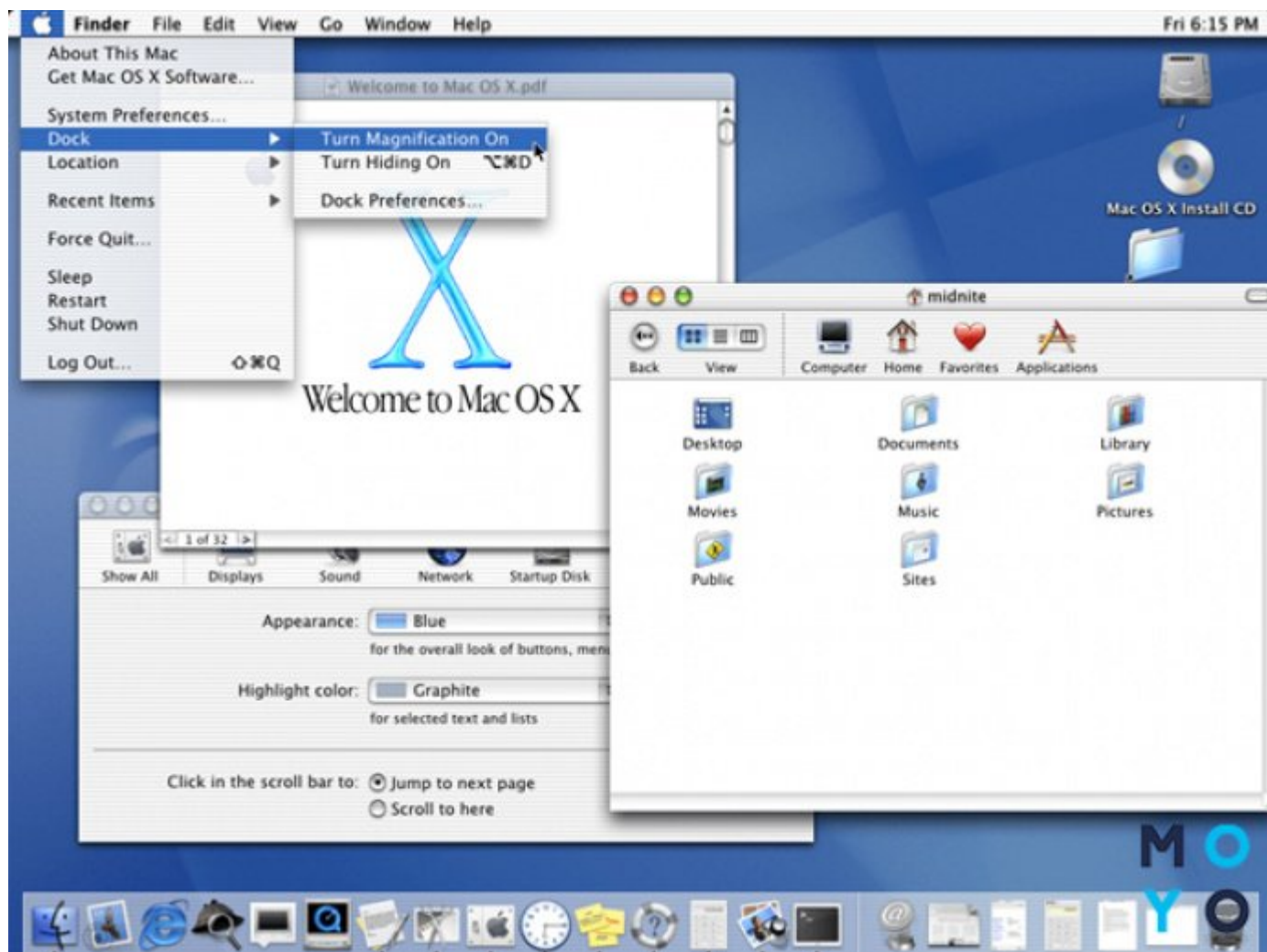
## Як розбити жорсткий диск в MacOS X штатними засобами

Оскільки операційну MacOS рідко потрібно встановлювати заново, а оновлюється вона швидко і сама, мало хто замислюється про розбивці жорсткого диска. Однак це може стати в якщо власник макбука або комп'ютера від Apple, захоче використовувати кілька ОС.

Незважаючи на те, що під час установки нової операційної системи через системну програму Boot Camp потрібний том створиться автоматично, поділити накопичувач потрібно, щоб було зручно користуватися даними з кожної ОС і не хвилюватися про їх цілісність.

В MacOS є встановлене ПЗ і для роботи з носіями інформації. Воно називається «Дискова утиліта».

*Цікаво: портативні SSD і HDD не розбивають. Вони просто грають роль великої флешки.*



### **Як з нею працювати:**

- Запустити системний додаток за допомогою Launchpad або Spotlight.
- У лівому блоці відзначити носій інформації, який потрібно розбити і клікнути на відповідну кнопку.
- Додати новий розділ, натиснувши «+».
- На діаграмі відзначити новий том і задати його розмір, а також тип файлової системи і мітку.
- Клацнути «Застосувати» і почекати, поки утиліта закінчить розбивку.

**Примітка:** *поділ диска на розділи може затягнутися надовго, особливо якщо на основному томі після переразбірки залишається дуже мало незайнятого простору.*

## **ФАЙЛОВІ СИСТЕМИ РІЗНИХ ПРИСТРОЇВ ТА ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Файлова система визначає формат вашого накопичувача і керує розміщенням, зберіганням та управлінням даними, які знаходяться у ньому. Вона відповідає за те, яким саме чином Ваші файли зберігаються і опрацьовуються на найнижчому рівні. Тип файлової системи зазвичай визначається операційною системою та, у деяких випадках, видом запам'ятовуючого пристрою.

Перш ніж розпочати відновлення даних, бажано знати, яка саме файлова система використовується на вашому цифровому носії, щоб отримати більш глибоке розуміння способу зберігання файлів у сховищі, а також обрати відповідне програмне забезпечення для відновлення даних.

### **ВИДИ НАКОПИЧУВАЧІВ**

Хоча файлові системи є досить гнучкими і не прив'язуються до певного запам'ятовуючого пристрою, іноді все ж можна визначити тип файлової системи за видом накопичувача.

**USB-флеш накопичувачі і карти пам'яті** зазвичай працюють на FAT або exFAT. Цей тип файлової системи сумісний з великим розмаїттям операційних

систем. Саме це дозволяє Вам користуватись USB-флеш накопичувачем або картою пам'яті на комп'ютері з будь-якою ОС.

NTFS, HFS+, Ext2-4 є більш типовими для персональних комп'ютерів і робочих станцій. Ці файлові системи не сумісні між собою.

Більшість **мережевих систем NAS** працюють на файлових системах XFS, Ext2-4, Vtrfs або ReiserFS. Вони вважаються найбільш придатними для домашніх серверів завдяки своїй будові, в той час як, наприклад, XFS ідеально підходить для зберігання середніх і великих файлів, а ReiserFS дає максимальну швидкість та дозволяє економити простір при зберіганні великої кількості малих за розміром файлів. Файлові системи NAS, як правило, приховані від користувачів і відображаються у вигляді мережевих папок через спеціальні мережеві протоколи.

## ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Зазвичай досить складно визначити тип файлової системи, спираючись лише на вид запам'ятовуючого пристрою, тому завжди варто також звернути увагу на операційну систему, яка використовується. Файлова система пов'язана з операційною системою, встановленою на пристрої, але з огляду на те, що різні файлові системи мають власні особливості і часто-густо служать для різних цілей, деякі операційні системи пропонують кілька варіантів файлових систем.

### Windows OS

#### NTFS

**NTFS** є найбільш популярною і поширеною файловою системою сімейства операційних систем Windows. Вона йде за замовчуванням на дисках і дискових розділах Windows. Цю файлову систему легко розширювати, і вона підтримує безліч властивостей файлів, в тому числі контроль доступу, шифрування тощо. Одним з недоліків цієї файлової системи є досить складний спосіб зберігання даних.



**Структура:** заголовок файлової системи (завантажувальний запис), Головна таблиця файлів (Master File Table або MFT), простір для файлів.

Файлова система NTFS використовує Головну таблицю файлів (MFT) для організації роботи з файлами. Загалом, Головна таблиця файлів містить інформацію про всі файли, а також папки, в яких вони знаходяться. Така інформація включає в себе місцезнаходження, ім'я, розмір файлу, а також дату і час його створення й останньої модифікації.

Якщо атрибути файлу занадто великі і не вміщуються в одній комірці Головної таблиці файлів, файлова система виділяє ще одну комірку у файлі для списку атрибутів файлу.

#### *Видалення файлу*

**Процедура:** файлова система не витирає файл, а лише помічає запис про файл у Головній таблиці файлів як вільний та позначає місце розташування файлу у таблиці та бітовій мапі як звільнене. Система також видаляє запис файлу з його каталогу.

**Відновлення:** інформація про видалений файл (ім'я, розмір, розташування) залишається у Головній таблиці файлів. Якщо запис у Головній таблиці файлів залишається незмінним, а дані на диску не перезаписані, ймовірність відновлення цього файлу складає 100%. Втім, навіть якщо запис видалено, все ще можна знайти файл за його вмістом за допомогою методу RAW-відновлення. У такому разі процедура відновлення проводиться безпосередньо із вмісту диска, в обхід структур файлової системи.

#### *Форматування*

**Процедура:** файлова система витирає лише початок Головної таблиці файлів. Решта таблиці залишається незмінною.

**Відновлення:** Відновлення: перші 256 файлів втрачають свої посилання до Головної таблиці файлів; таким чином, їх відновлення можливе лише за

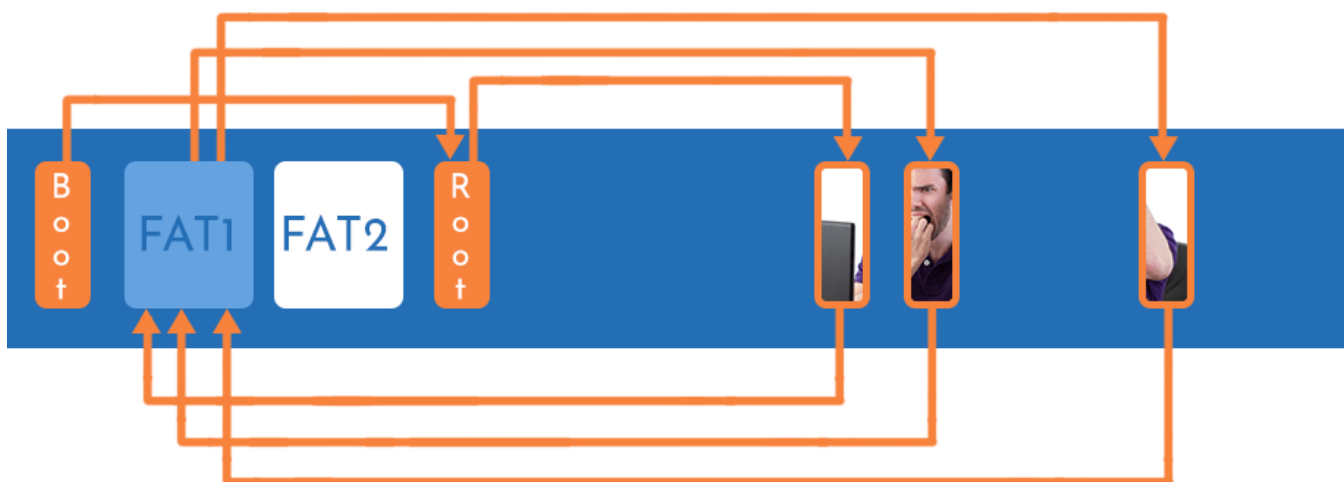


допомогою методу RAW-відновлення. Шанси на відновлення решти файлів складають близько 100%.

## FAT/FAT32

**FAT/FAT 32** – одна з найстаріших файлових систем, яка характеризується дуже простою будовою. Ця файлова система підтримується усіма операційними системами, роблячи можливим обмін між різноманітними пристроями. Її найчастіше встановлюють на невеликі за ємністю зовнішні запам'ятовуючі пристрої, такі як карти пам'яті фото- та відеокамер або USB-флеш накопичувачі.

Найбільш очевидним недоліком цієї файлової системи є її нездатність зберігати великі за розміром файли: обмеження щодо розміру кожного з файлів – 2 ГБ для FAT16 і 4 ГБ для FAT32.



**Структура:** заголовок файлової системи (3 заголовки у FAT32), Таблиця розміщення файлів (File Allocation Table або FAT) і простір для даних.

В основі файлової системи FAT лежить Таблиця розміщення файлів, яка містить записи для кожного кластера на диску і посилання до місцезнаходження файлу на диску. В ній також знаходиться посилання на початковий кластер файлу, кінцевий кластер та проміжні кластери (якщо вони є). Файлова система FAT не виконує дефрагментацію фрагментованих файлів. Через особливості конструкції системи, імена файлів у FAT не можуть складатись з більше ніж 8-ми символів, а їх розширення – з 3-ох. Тому файлова система зберігає довгі імена файлів окремо, використовуючи додаткову функцію LFN (Long file name).

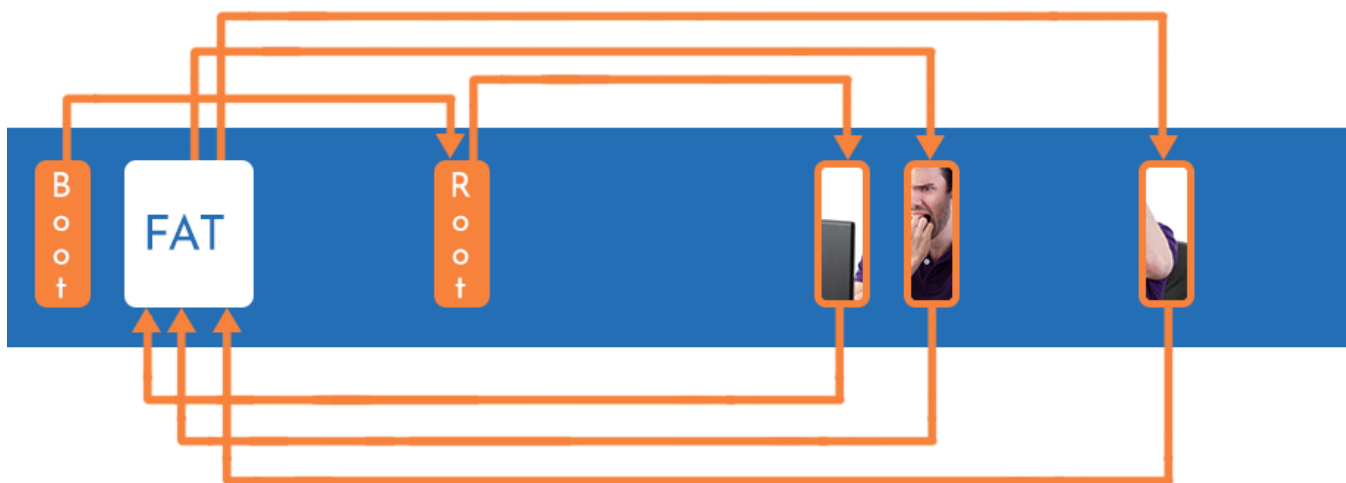
## Видалення файлу/форматування

**Процедура:** файлова система видаляє всю інформацію, що міститься в Таблиці розміщення файлів, включаючи посилання на кінцевий та проміжний кластери файлу. Втім, область даних не витирається. Перший символ імені файлу видаляється у короткій формі, а у FAT32 видаляється частина інформації про початковий кластер файлу.

**Відновлення:** початок файлу можна знайти, але інформація про кінець файлу та проміжні кластери відсутня, тому програмі доведеться робити припущення щодо розміщення файлу. З огляду на це, відновлення може виявитись неповним. Крім того, файлова система FAT не виконує дефрагментацію файлів, що значно ускладнює відновлення фрагментованих файлів навіть за допомогою методу RAW-відновлення. Ще однією перепороною є те, що імена файлів обмежені у довжині і навіть можуть зберігатися окремо на диску. Відновлення довгих імен файлів може не дати жодних результатів.

## ExFAT

**ExFAT** було розроблено корпорацією Microsoft як вдосконалену версію FAT. Завдяки своїй простоті, ця файлова система здобула досить велику популярність. Але на відміну від своєї попередниці, ExFAT дозволяє зберігати файли будь-якого розміру.



**Структура:** заголовок файлової системи, Таблиця розміщення файлів (File Allocation Table або FAT) і простір для даних.

Як і її попередниця, для організації файлів ExFAT застосовує Таблицю розміщення файлів. Ця таблиця містить записи для кожного кластера на диску і посилання до місцезнаходження файлу на диску. Вона також містить посилання на початковий кластер файлу, кінцевий кластер та інші кластери (якщо вони є). Ця файлова система намагається уникнути фрагментації файлів і не надає посилань на підкаталоги файлів.

#### *Видалення файлу/форматування*

**Процедура:** файлова система видаляє всю інформацію, що міститься в Таблиці розміщення файлів, включаючи посилання на кінцевий та проміжний кластери файлу. Втім, область даних не витирається.

**Відновлення:** оскільки посилання на проміжні кластери файлів можуть бути втрачені, результат відновлення для файлів з розміром у кілька блоків може бути неповним. Шанси на успішне відновлення файлів у разі пошкодження каталогу також можуть бути невисокими. У той же час, відновлення файлів за їх вмістом (метод RAW-відновлення) може дати досить гарні результати через низький рівень фрагментації файлів.

## **ReFS**

**ReFS** – файлова система, яка часто використовується в серверах. Ця файлова система застосовує метод копіювання при записі (Copy-on-Write або CoW), завдяки якому старі версії видалених файлів залишаються на диску. Ця файлова система не дуже підходить для зберігання звичайних користувацьких файлів, оскільки відводить щонайменше 64 КБ дискового простору для кожного з файлів. Якщо розмір файлу менший за 64 КБ, файлова система в будь-якому випадку збереже його у тому місці, що робить використання дискового простору неефективним.

## **MacOS**

### **HFS**

Файлова система **HFS** – застаріла файлова система компанії Apple, яка підтримується Recovery Explorer тільки в режимі читання (без сканування).

## HFS+

**HFS+** – журнальована файлова система, що значно полегшує відновлення даних після логічних збоїв. HFS+ зберігає великі імена файлів у форматі Юнікод. Основним її недоліком є виникнення проблем при роботі з фрагментованими файлами.



**Структура:** заголовок файлової системи; журнал файлової системи; Файл каталогу, в якому знаходяться файли, що містять інформацію про інші файли (так звані жорсткі посилання).

Файлова система HFS+ з підтримує журналювання. Журнал файлової системи документує всі зміни у файловій системі. Оскільки розмір журналу HFS+ обмежений, нова інформація додається і записується поверх старих записів у журналі. Таким чином, файлова система перезаписує старі дані, щоб звільнити місце у журналі для інформації про нові зміни у файловій системі.

Файлова система HFS+ орієнтована на дефрагментацію файлів. Вона ретельно шукає місце для збереження файлу і буквально «склеює» його фрагменти. Втім, інші фрагментовані файли можуть перешкоджати одержанню найкращого результату відновлення.

Файлова система HFS+ підтримує жорсткі посилання, які зберігаються у вигляді окремих файлів всередині прихованої кореневої папки і служать для зберігання інформації про користувацькі файли. Кожен файл жорсткого посилання прив'язаний до певного користувацького файлу.

### *Видалення файлу*

**Процедура:** файлова система видаляє жорстке посилання з каталогу. Втім, вона ще деякий час зберігає цю інформацію у записах журналу.

**Відновлення:** програма може звернутися до журналу, щоб знайти інформацію щодо попереднього стану файлової системи і повернути втрачене жорстке посилання на його початкове місце. Ймовірність успішного відновлення даних буде значною мірою залежати від того, як довго файлова система використовувалась з моменту видалення файлу. Однак, якщо запис у журналі було очищено, можна спробувати метод RAW-відновлення, який може дати відмінні результати для нефрагментованих файлів.

#### *Форматування*

**Процедура:** файлова система видаляє каталог з жорсткими посиланнями, залишаючи журнал і дані на диску.

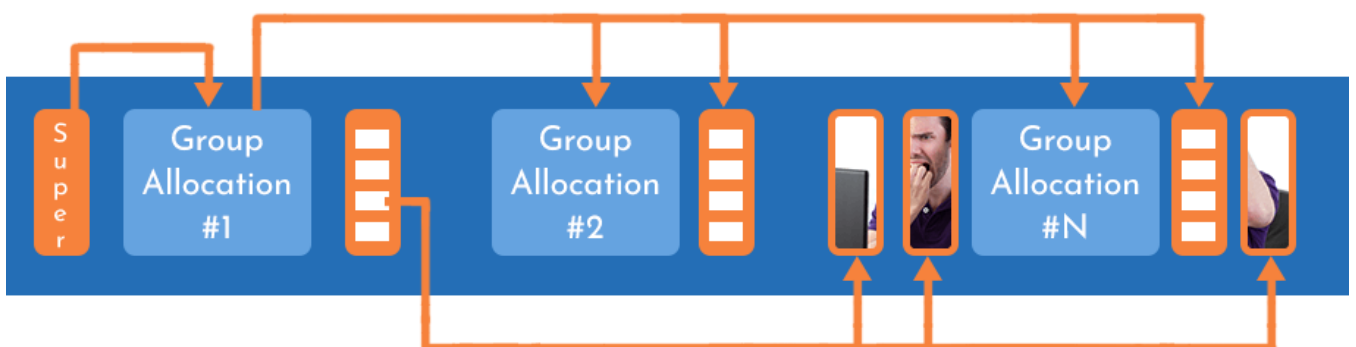
**Відновлення:** програма звертається до журналу файлової системи та відновлює все, що можна відновити з його допомогою, або застосовує RAW-відновлення (відновлення за вмістом), щоб повернути втрачені файли. Шанси на відновлення можуть бути низькими для фрагментованих файлів внаслідок видалення жорстких посилань.

## Linux

У Linux є кілька файлових систем для задоволення будь-яких потреб користувача. Однак, кожна з них має власні переваги і недоліки.

### Ext2-Ext4

Файлові системи **Ext2-Ext4** зазвичай використовуються в Linux за замовчуванням. Ці системи характеризуються високою швидкістю, ефективністю та універсальністю. Основним їх недоліком є те, що вони вимагають занадто багато дискового простору для системних структур.



**Структура:** заголовок файлової системи; іноди; таблиця інодів.

Ext2

Файлова система Ext2 застосовує іноди, які містять інформацію про файли. Ця інформація включає в себе користувачів і групи, режим доступу та розширення. Деякі іноди містять копію таблиці інодів.

Іноди не включають вміст файлів та їх імена, оскільки вони зберігаються в директоріях і не розглядаються файловою системою як метадані.

Видалення файлу

**Процедура:** Ext2 позначає інод файлу як вільний і оновлює мапу вільних блоків. Запис про ім'я файлу від'єднується від запису директорії. Знищується також посилання від імені файлу до іноду. Файл буде видалено, як тільки з інодів будуть видалені всі посилання на цей файл.

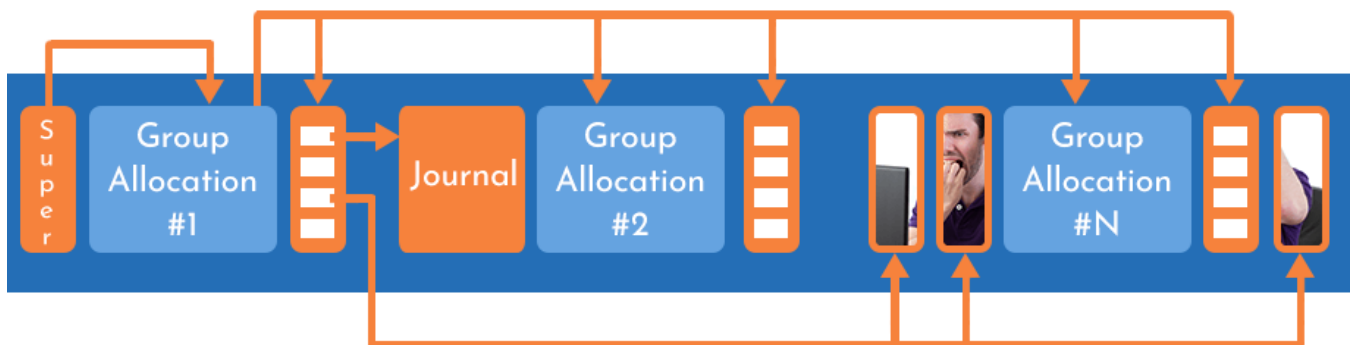
**Відновлення:** у зв'язку з тим, що описи файлів залишаються в іноді, шанси на відновлення файлів досить високі. Тим не менш, імена файлів, що зберігаються в директоріях і від'єднані від файлів, будуть втрачені.

Форматування

**Процедура:** Ext2 витирає всі групи розміщення файлів та видаляє іноди файлів.

**Відновлення:** програма може застосовувати метод RAW-відновлення для пошуку файлів за їх вмістом. Ймовірність успішного відновлення залежить від ступеня фрагментації файлу: фрагментові файли складно відновити.

**Ext3/Ext4**



**Структура:** Заголовок файлової системи; інод; таблиця інодів.

На додаток до інодів, які застосовуються у Ext2 та Ext3, файлова система Ext4 використовує журналювання. Журнал відстежує всі зміни у файловій системі. Ext4 відрізняється від файлової системи Ext3 за структурою посилань.

Видалення файлу

**Процедура:** Файлова система робить запис у журналі і стирає запис іноду файлу. Запис каталогу повністю не видаляється, а змінюється порядок читання каталогу.

**Відновлення:** відновлення видалених файлів, навіть з їх оригінальними іменами, можливе завдяки журналу файлової системи. Проте, результат відновлення залежить від того, як довго файлова система працює після видалення файлів.

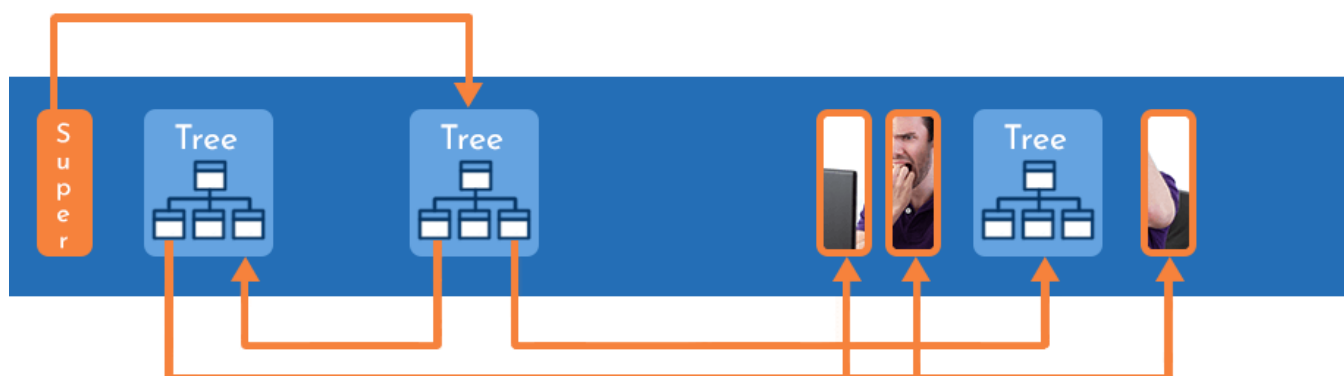
Форматування

**Процедура:** Всі групи розміщення, а також іноди файлів і інформація у журналі знищуються. Журнал може досі містити інформацію про певні нещодавно створені файли.

**Відновлення:** відновлення втрачених файлів можливе тільки за допомогою методу RAW-відновлення, коли здійснюється пошук втрачених файлів за їх вмістом. Фрагментовані файли мають низькі шанси на відновлення.

## ReiserFS

**ReiserFS** – приватний проект, який було розроблено для надання можливості користувачам ефективно зберігати велику кількість невеликих файлів. Ця файлова система характеризується високою швидкістю роботи. Однак, на даний момент ReiserFS майже не підтримується внаслідок певних технічних причин.



**Структура:** заголовок файлової системи, S+дерево.

Файлова система використовує S+-дерево, яке зберігає метадані файлів та містить дескриптори всіх файлів та фрагментів файлів. В процесі запису нових метаданих до дерева нове дерево, створене для нових даних, замінює старе. У той же час, його стара копія залишається на диску. Таким чином, файлова система може зберігати багато копій метаданих. Цей метод називається методом копіювання при записі (Copy-on-Write або CoW).

Видалення файлу

**Процедура:** Система оновлює свої S+-дерево для того, щоб виключити файл, і оновлює мапу вільного простору.

**Відновлення:** завдяки копіюванню при записі можна відновити всі файли, включаючи їх імена. Крім того, можна також отримати попередню версію файлу зі старої копії S+-дерева.

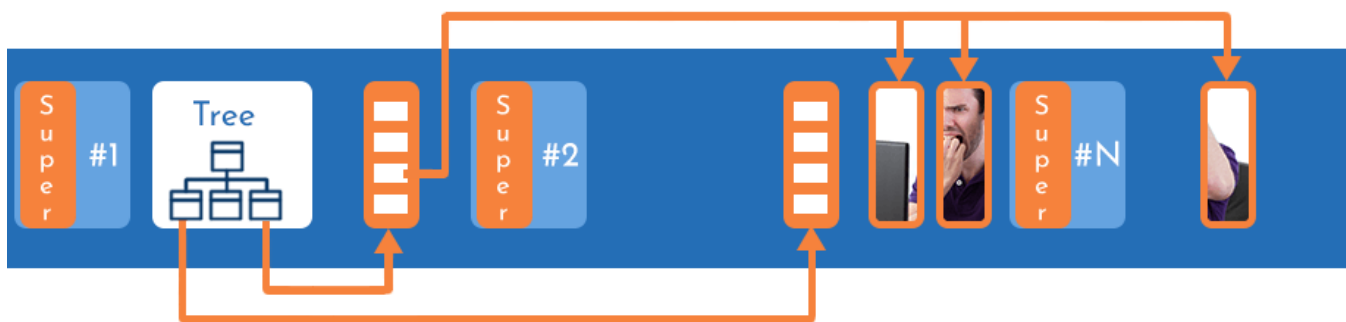
Форматування

**Процедура:** Файлова система створює нове S+-дерево поверх існуючого.

**Відновлення:** Завдяки копіюванню при записі можна відтворити попередній стан файлової системи, що робить можливим повне відновлення даних. Однак, шанси на повне відновлення втрачених файлів знижуються, якщо дисковий розділ був повний. У такому випадку, система може перезаписати старі дані новими.

## XFS

XFS було розроблено компанією Silicon Graphics для їх серверів на платформі IRIX. Сильною стороною даної системи є можливість працювати з файлами будь-якого розміру однаково ефективно. Файлова система має високий рівень оптимізації файлів, але характеризується досить складною структурою. Існує кілька версій файлової системи XFS, таких як TRiX Intel для Windows. Recovery Explorer підтримує всі версії XFS. XFS може використовуватись у всіх варіантах операційної системи Linux.





**Структура:** складні деревоподібні структури, іноди, бітмапи

XFS використовує іноди для зберігання метаданих файлів і журналювання для відстеження змін у файловій системі. Тільки метадані підлягають журналюванню. Кожен інод має заголовок і бітмапу. XFS зберігає іноди у спеціальному дереві у певному місці на диску. Система також містить бітмапу для вільних блоків на диску.

Видалення файлу

**Процедура:** інод, що відповідає за цей файл, виключається з дерева; його місце перезаписується новою інформацією.

**Відновлення:** XFS зберігає метадані файлу, що дозволяє відновити втрачені файли. Шанси відновити видалений файл навіть з коректним іменем досить високі.

Форматування

**Процедура:** кореневі каталоги файлової системи перезаписуються.

**Відновлення:** шанси відновити файли, які зберігались не на початку сховища, є високими, на відміну від файлів, які знаходились ближче до початку диска.

## JFS

Файлову систему **JFS** було створено компанією IBM для їх внутрішніх серверів. Ця журнальована файлова система також використовується в Linux. JFS характеризується надійністю і високою продуктивністю. JFS може вважатися другою після XFS, однак має більш складну архітектуру. На сьогодні її застосовують в корпоративних системах на базі Linux.



**Структура:** суперблок, B+-дерево, журнал, набори файлів інодів

Файлова система JFS використовує структуру B+-дерева для зберігання даних, журналювання для змін у файловій системі та іноди для опису файлів. Ця

система також здатна зберігати кілька файлових систем в одному розділі з посиланнями на один і той самий файл. Імена файлів можуть бути збережені в кодуваннях Юнікод та UTF8.

#### Видалення файлу

**Процедура:** JFS оновлює лічильник використання об'єкту та звільняє інод в мапі інодів. Каталог перебудовується, щоб відобразити зміни.

**Відновлення:** Інод файлу залишається на диску, збільшуючи шанси на відновлення файлів до майже 100%. Ймовірність відновлення низька тільки для імен файлів.

#### Форматування

**Процедура:** JFS створює нове дерево. Воно спочатку мале за розміром і розширюється при подальшому використанні файлової системи.

**Відновлення:** шанси відновити втрачені файли після форматування достатньо високі завдяки невеликому розміру нового B+ -дерева. Крім того, внутрішня нумерація інодів збільшує шанси на легке відновлення файлів після форматування.