

ПІДГОТОВКА HDD ДО РОБОТИ. ПЕРЕВІРКА ПОВЕРХНІ ТА ПІДНОВЛЕННЯ BAD СЕКТОРІВ HDD REGENERATOR. РОЗМІТКА ЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ ДИСКА.

Накопичувачі на жорсткому магнітному диску (НЖМД)

НЖМД (HDD - Hard Disk Drive) є одним з основних компонентів будь-якого сучасного комп'ютера, і, крім того, одним із самих складних і ненадійних його компонентів. Тому для надійної і тривалої експлуатації комп'ютера та зменшення ймовірності втрат важливої інформації необхідно чітко уявляти собі конструкцію, принципи функціонування та можливості сучасних НЖМД.

Загальна будова накопичувача. Конструктивно НЖМД складається з двох основних частин – гермоблоку (HDA) і плати електроніки (PCB). У гермоблоці розташовані всі механічні компоненти (пакет магнітних дисків, насаджений на шпindelь двигуна, магнітні головки з системою позиціонування) а також мікросхема попереднього підсилювача-комутатора, що забезпечує підсилювання сигналу з головок та переключення між ними. Механічні компоненти гермоблоку зображені на рис. 1.

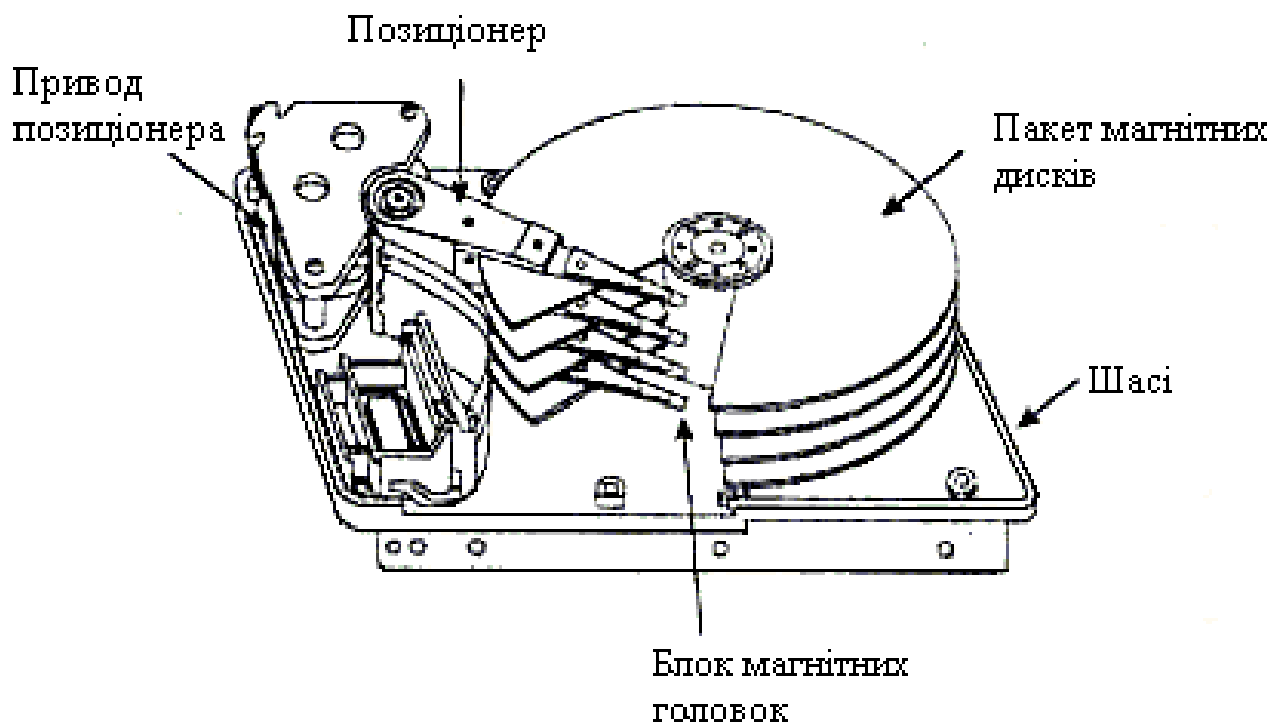


Рисунок 1 – Компоненти гермоблоку НЖМД.

На платі електроніки, яка розміщується за межами гермоблоку, встановлені мікросхеми, що керують механічними вузлами, кодуванням-декодуванням даних та прийомом-передачею інформації через зовнішній інтерфейс.

Структурна схема накопичувача зображена на рис. 2.

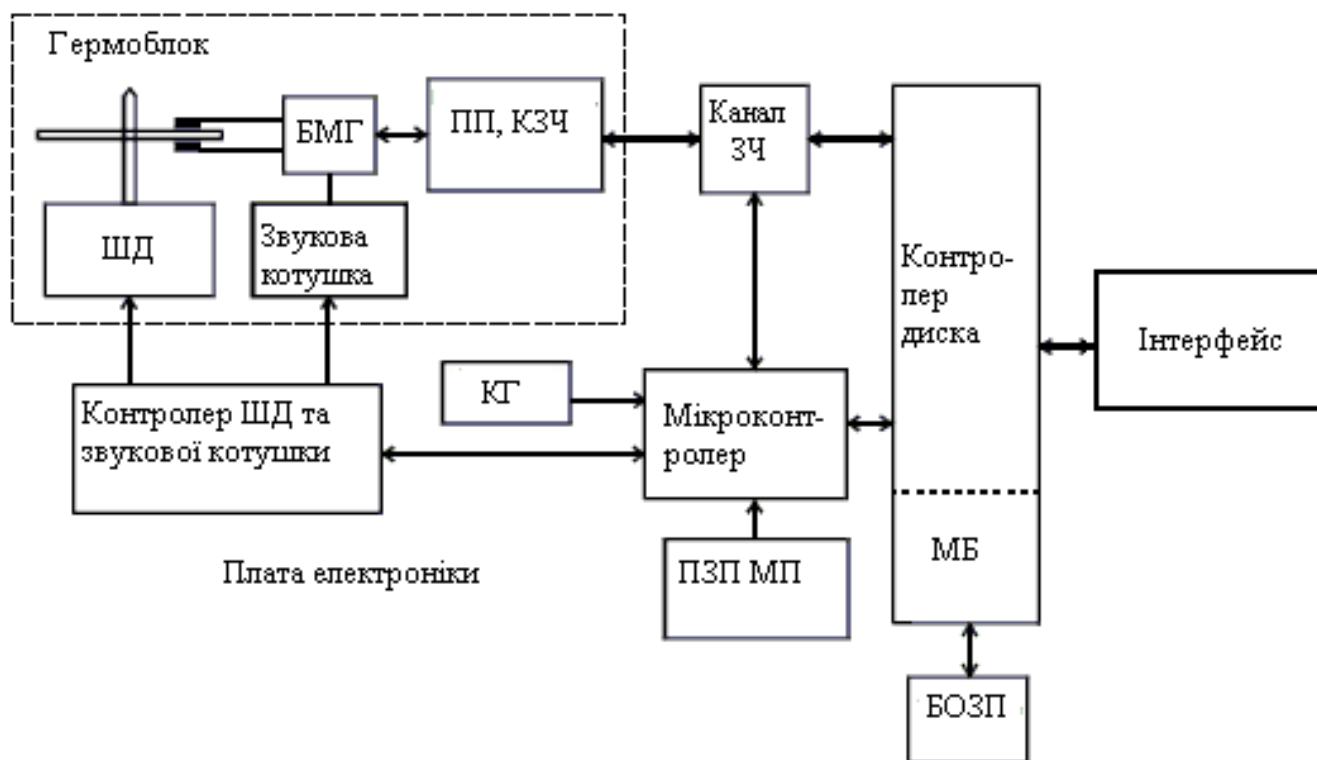


Рисунок 2 – Структурна схема НЖМД

БМГ – блок магнітних головок; ШД – шпиндельний двигун; ПП – попередній підсилювач; КЗЧ – комутатор запису-читання; КГ – кварцовий генератор; ПЗП МП – постійна пам'ять мікропрограм; МБ – менеджер буфера; БОЗП – буферна пам'ять (або кеш-пам'ять НЖМД).

Поверхня головки зазвичай є керамічною. У процесі функціонування НЖМД головки «летять» над поверхнею дисків на відстані у десятки долі мікрметра. Привод, що позиціонує блок головок, складається з обмотки та постійного магніту, аналогічний за будовою електродинамічному гучномовцю, тому і отримав назву Voice Coil (звукова котушка). За допомогою «звукової котушки», яка забезпечує безперервне, плавне переміщення головок, позиціонування виконується точніше, ніж за допомогою крокових двигунів, що використовувалися у якості позиціонерів головок НЖМД раніше.

Для запису інформації на ЖМД використовують різні методи частотної модуляції. Інформаційна ємність сучасних НЖМД досягає кількох терабайт.

Форматування дисків. Вихідний стан будь-якого ЖМД після його виготовлення – це однорідна магнітна поверхня, яку умовно можна уявити як неупорядковану сукупність дибітів – елементарних ділянок, що можуть, за рахунок залишкової намагніченості, зберігати один біт інформації. Зрозуміло, що для організації зберігання інформації, її запису, пошуку та читання, необхідно цю сукупність яким-то чином впорядкувати.

Дибіт (dibit) - двобітова комбінація. Послідовність із двох станів, що представлена у вигляді однієї із таких кодових комбінацій - 00, 01, 10 и 11. При модуляції кожне двобітове слово може відобразитися в одне із чотирьох станів амплітуди, частоти чи фази модульованого сигналу.

Перш за все, групи дибітів об'єднуються у «інформаційні кільця» – доріжки або треки (див. рис. 3). Зменшення відстані між доріжками збільшує інформаційну ємність диска, але воно не може бути занадто малим, із-за наявності взаємного впливу один на одного дибітів, які розташовані на сусідніх доріжках. Нумерація доріжок починається з нуля, нульова доріжка завжди розташована з зовнішнього боку диска.

Якщо накопичувач має декілька робочих поверхонь, (тобто на шпинделі розміщений пакет дисків, а в кожного диска можуть використовуватися обидві поверхні), то сукупність усіх доріжок з однаковими номерами називають циліндром. Для кожної робочої поверхні в накопичувачі є своя головка, що забезпечує запис і зчитування інформації.

Для забезпечення точного позиціонування БМГ на необхідну доріжку (циліндр) на поверхню диска наносяться сервісні мітки. Нанесення серворозмітки виконується тільки у заводських умовах і є базовим, найбільш низькорівневим елементом форматування ЖМД.

Взагалі розрізняють два типи форматування магнітних дисків – фізичне (або форматування низького рівня) і логічне (формування високого рівня). Для жорстких дисків, на відмінність від гнучких, існує і третій етап, що виконується між фізичним та логічним форматуванням – розбивка диска на розділи.

Розглянемо основний вміст операцій, що виконуються на кожному етапі.

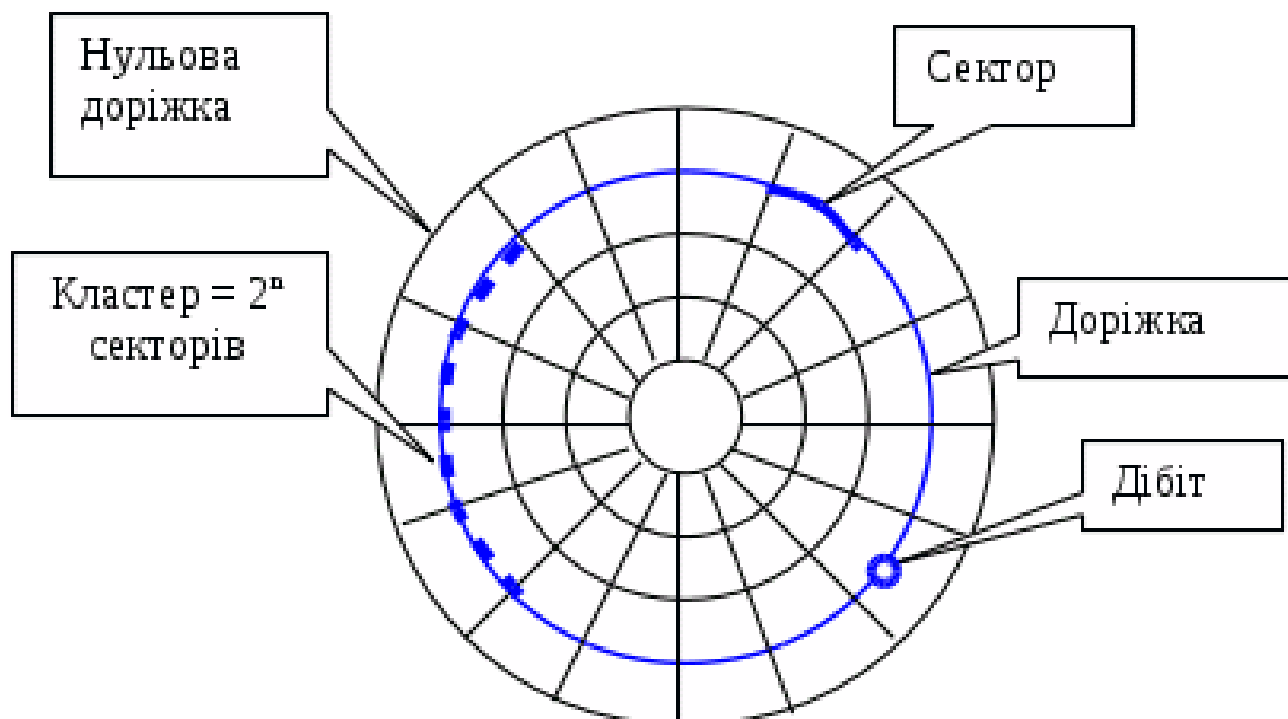


Рисунок 3 – Розмітка та елементи інформаційної структури жорсткого магнітного диска

Форматування низького рівня. Фізичне форматування ЖМД завжди виконується однаково, незалежно від властивостей операційної системи і параметрів форматування високого рівня (які можуть відрізнятися для різних операційних систем).

В процесі форматування доріжки диска розподіляються на сектори (див. рис. 3).

Сектор є мінімальним блоком інформації, що може бути записаний на диск або зчитаний з нього. Нумерація секторів починається з одиниці і прив'язана до індексного маркера.

Кожен сектор має визначену структуру (формат) та фіксований розмір (зазвичай 512 байт, з яких 512 байт доступні для зберігання даних користувача). Типовий формат сектора зображений на рис. 45.

Сектор звичайно складається заголовка (префікса), області даних і завершення (суфікса). Початок сектора визначається спеціальним байтом - адресним маркером (1). Далі йдуть комірки, що містять адресу сектора у спеціальному форматі CHS (2) та його контрольна сума – для перевірки цілісності адреси (3). Дані користувача розміщуються в окремій області (4), до якої при запису додається декілька десятків байт «надлишкової» інформації, що призначена для корекції помилок читання за

допомогою ECC – коду (5). Для перевірки цілісності даних користувача також використовується циклічна контрольна сума (6). Для більш надійного функціонування сектора при нестабільності швидкості обертання диску у структурі сектора є «порожні» області – «байти – пробіли» (7).

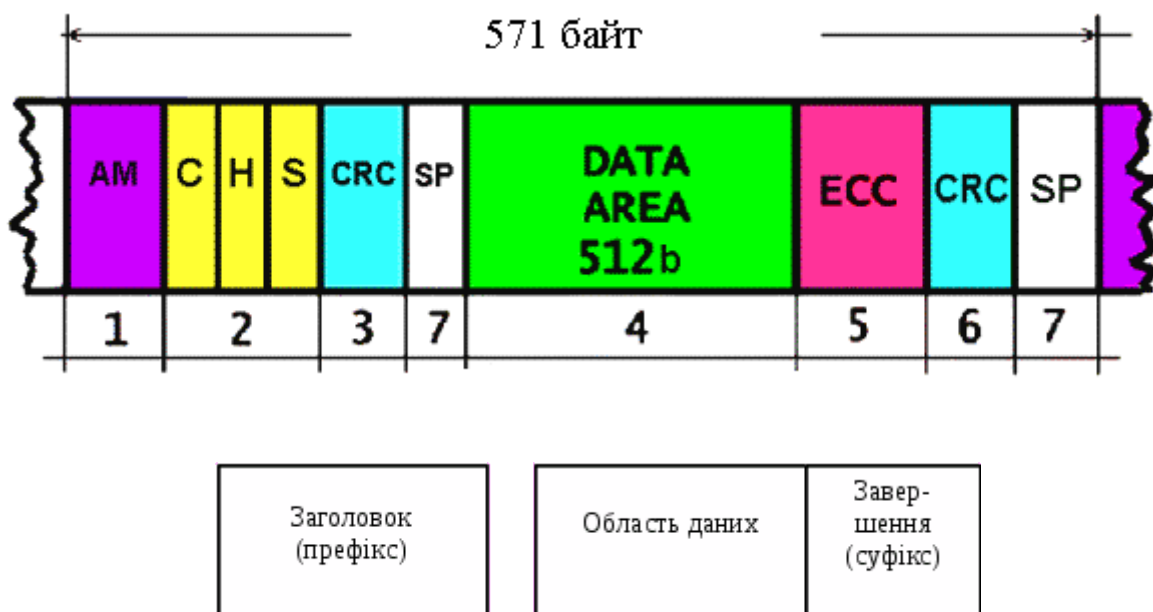


Рисунок 5 – Формат сектора

В процесі форматування низького рівня виконується запис заголовків та завершень секторів, формуються інтервали між секторами та доріжками. Область даних кожного сектора заповнюється довільними (або спеціальними тестовими) наборами даних з формуванням відповідних контрольних сум, а також перевірка читаності кожного сектора шляхом порівняння (верифікації) відповідності вмісту області даних сектора та контрольної суми. У випадку виявлення непоправних помилок зчитування в заголовку сектора робиться позначка про його дефектність.

Форматування ЖМД низького рівня в повному обсязі може бути виконано тільки заводських умовах, або за допомогою спеціальних сервісних програм, що розповсюджуються фірмами-виробниками для сервісних центрів та ремонтних майстерень.

Розбивка диска на розділи. Розбивка диска на розділи дозволяє сполучати на одному НЖМД декілька операційних систем, що мають різні файлові системи. У таблиці 2 наведений перелік файлових систем, які використовують найбільш розповсюджені дискові операційні системи.

Таблиця 2

Операційна система	Файлова система		
	<i>File Allocation Table (FAT)</i>	<i>File Allocation Table, 32 bit (FAT-32)</i>	<i>Windows NT File System (NTFS)</i>
<i>MS DOS</i>	+		
<i>WINDOWS 9X</i>	+	+	
<i>WINDOWS NT (2000, XP)</i>	+	+	+

Різні файлові системи використовують і різні методи розподілу файлів по логічним елементам, що мають назву кластерів. Кластер – це одиничний блок дискової пам'яті, що записується або зчитується як єдине ціле. Кластер складається з одного або декількох секторів (см. рис. 6), найчастіше – з 2n секторів.

Створення розділів на диску виконується за допомогою програм FDISK (MS DOS, WINDOWS 9X), або DISKPART (WINDOWS XP). Слід пам'ятати, що вбудовані у операційні системи програми FDISK і DISKPART не дозволяють змінювати розміри вже існуючих розділів – тільки створювати або видаляти їх зі знищенням інформації. Для управління розділами без знищення інформації можна користуватися, наприклад, програмою Partition Magic.

Форматування високого рівня

При форматуванні високого рівня операційна система створює логічну структуру диска, тобто структури для роботи файлами. Простір розділу розподіляється на кластери, в кожний розділ (логічний диск) записується завантажувальний сектор тому (Volume Boot Sector – VBS), дві копії таблиці розташування файлів (FAT) і кореневий каталог (Root Directory).

За допомогою цих структур даних операційна система розподіляє дисковий простір, стежить за розташуванням та цілісністю файлів, а також «обходить» дефектні ділянки диску. Таким чином, логічне форматування не знищує повністю інформацію на диску, а тільки очищує зміст розділу та таблиці розташування файлів.

Форматування високого рівня виконується командою FORMAT (MS DOS), або аналогічними командами інших операційних систем.

Поняття про S.M.A.R.T.

Сучасні технології виробництва магнітних дисків не дозволяють виготовляти їх без дефектів поверхні. Крім того, у процесі експлуатації відбувається старіння магнітного покриття та зношування механічних частин НЖМД. Тому за останні 10 років виробники НЖМД запропонували набір технологій, що дозволяють не тільки «ховати» дефекти поверхні (bad-сектори), але і виконувати постійний контроль (моніторинг) стану визначених параметрів НЖМД і навіть пророкувати появу помилок та деяких пошкоджень накопичувачів.

Це, зрозуміло, суттєво ускладнило програмну (логічну) організацію НЖМД. По-перше, збільшилась кількість службових програм та інформаційних структур, необхідних для забезпечення функціонування диска. Крім формату низького рівня до службової інформації відносяться серворозмітка, резидентні службові мікропрограми (в тому числі і тестуючі), таблиці конфігурації і настройки НЖМД та інше. Частина цих програм та структур записується у ПЗП НЖМД, частина – у спеціальну службову область диску, що звичайно недоступна користувачу. Таким чином, виникла необхідність використання спеціального транслятора фізичного простору ЖМД у логічний – з метою «схову» від користувача деяких спеціальних областей диска. Типова організація логічного простору ЖМД зображена на рис. 6. Логічний простір – це, фактично, робоча область диска, що доступна користувачу. Крім службової та робочої областей на диску завжди є резервна область. Сектори резервної області призначені для заміни пошкоджених секторів робочої області.

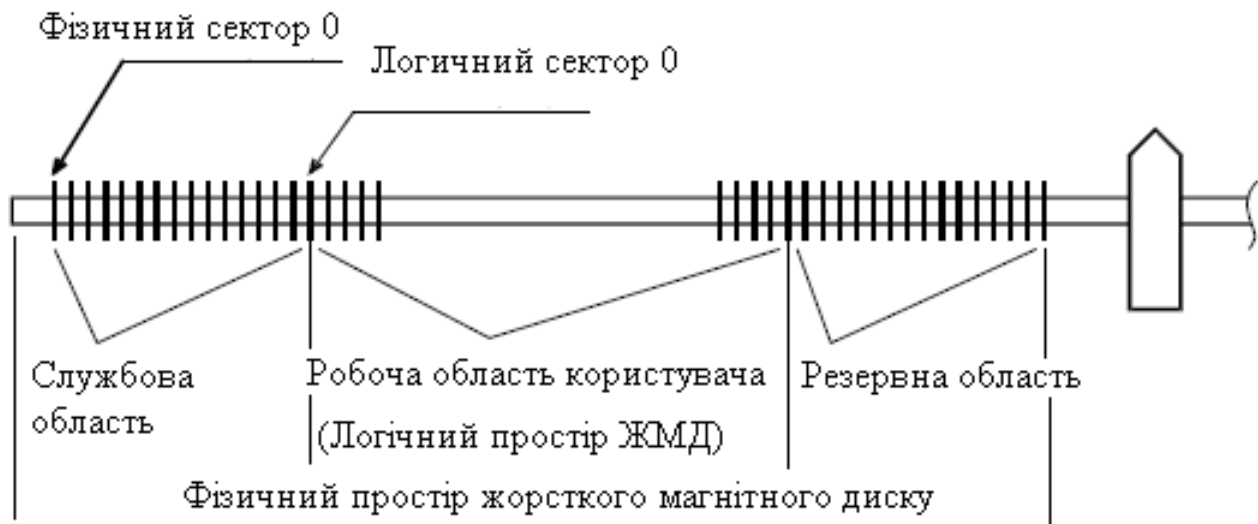


Рисунок 6 - Типова організація логічного простору НЖМД.

При виконанні заводського тестування нового НЖМЖ в службовій області диска створюється таблиця дефектів (Primary List або P-List), у яку записуються адреси дефектних секторів робочої області. Потім, при виконанні форматування низького рівня, дефектні сектори ігноруються транслятором, тобто не отримують логічних адрес. У результаті логічний адресний простір секторів робочої області виявляється безперервним, а дефектні області поверхні – недоступними. Для вирівнювання інформаційної ємності накопичувача до стандартної, транслятор додає до робочої області частину секторів резервної області. Тому всі нові ЖМД мають «бездефектну» поверхню і інформаційний обсяг, заявлений виробником.

Якщо дефектні сектори виникають у процесі експлуатації НЖМД, заміна їх виконується аналогічним чином для більшості сучасних накопичувачів – автоматично. Але такі випадки реєструються та рахуються системою контролю *S.M.A.R.T.* і за допомогою спеціальних програм користувач завжди має можливість отримати інформацію про реальний стан поверхні ЖМД.

Взагалі, *S.M.A.R.T.* (*Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology*) – це виробничий стандарт, створений у 1995 році, якій описує методи пророкування помилок НЖМД. Якщо система *S.M.A.R.T.* активізована, вона слідкує за декількома (від 5-7 до десятків для різних моделей НЖМД) параметрами накопичувача і, на основі тенденції їх змінювання, визначає імовірність суттєвих збоїв НЖМД у найближчому майбутньому. Якщо ця імовірність висока, *S.M.A.R.T.* генерує звіт

(попередження), який вказує користувачеві на необхідність резервного копіювання даних.

Для кожного параметра, який контролюється *S.M.A.R.T.*, виробником встановлюється вихідне значення («ідеальний стан» по даному параметру, найчастіше використовуються значення 255 або 100 «умовних одиниць»). Це значення у процесі функціонування може поступово зменшуватися під впливом різних факторів. Друге значення кожного параметра, що встановлюється виробником і не може бути змінено – це граничне, «найгірше» значення. Досягнення деяким параметром граничного значення не означає негайної «катастрофи» з втратою даних, але вказує на неприпустиме зниження надійності НЖМД.

Нажаль, єдиного для всіх накопичувачів набору параметрів *S.M.A.R.T.* не існує, кількість параметрів, їх «ідеальні» та граничні значення визначаються фірмою – виробником і повної документації з цих питань, зрозуміло, також не існує. Але є деякий «базовий» набір, що підтримується більшістю виробників. Наприклад:

Raw Read Error Rate – частота появи помилок при читанні з диска;

Reallocated Sectors Count – кількість «схованих» в процесі експлуатації диска пошкоджених секторів;

Seek Error Rate – кількість помилок позиціонування БМГ;

Power-On Hours – загальна кількість часу знаходження у включеному стані.

Одною з найбільш простих та популярних безкоштовних програм для постійного *S.M.A.R.T.* – моніторингу НЖМД для операційної системи *WINDOWS* є *HDD Health* від *PANTERASoft*.

Часта проблема жорсткого диска (HDD) – збійні сектори. Пристрій складається з пластин, поверхня яких може намагнічуватися. Над кожною поверхнею рухається магнітна голівка, що призначена для зчитування і запису даних. Магнітна поверхня розділена на доріжки, а доріжки розбиті на сектори. У них вноситься будь-яка інформація, яка записується на вінчестер. Теоретично магнітна поверхня може перемагнічуватися безкінечну кількість раз.

Проте, робота пристрою може бути порушена багатьма причинами, зокрема, фізичними та програмними.

Ознаки проблем із HDD:

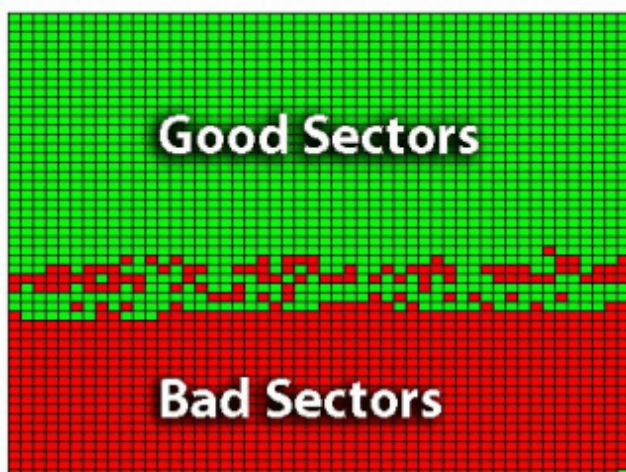
- часті зависання ПК при спробі отримати доступ до файлів;
- дані з розділу в розділ переносяться довше звичайного;
- ОС видає помилки, ПК перезавантажується при роботі з HDD.

Перевірка даного пристрою на помилки є актуальною не тільки при виникненні перших тривожних ознак, але і для попередження непередбаченого виходу з ладу (наприклад, при покупці нового пристрою або б / у). Залежно від типу виявлених помилок, можна зробити висновок про працездатність жорсткого диска і про те, скільки йому залишилося жити. Швидко перевірити вінчестер можна за допомогою тестування спеціальними програмами.

Основні помилки в роботі жорсткого диска

Погіршення роботи вінчестера проявляється по-різному: дивні звуки (скрегіт, потріскування), різке зменшення швидкості читання / запису (довго відкриває файли, зависає) або зникнення деяких папок. Все це виникає через появу фізичних або логічних помилок.

До фізичних помилок відноситься порушення цілісності поверхні жорсткого диска, наприклад, удари. Зазвичай через це з'являються «биті» сектора, які стають нечитабельними. У разі, якщо в таких секторах були записані певні файли операційної системи, вона починає давати збій вже при включенні ПК.



Заводський брак можливий, хоч і в меншому ступені.

До фізичних дефектів відносять і оксидування (окислення) контактних площадок на платі. Це одна із причин, за якою диск видає тріск і гальмування».

Логічними помилками називають пошкодження файлової системи, яка розташовується на HDD. Вона відповідає за розташування всіх записуваних файлів, їх переміщення та доступ до них. Однією з ознак пошкодження файлової системи (якщо ОС була записана саме на цей диск) є багаторазове перезавантаження комп'ютера і поява так званого синього екрану. Також неполадки можуть з'являтися, якщо:

- розхитався роз'єм підключення кабелю;
- кабель SATA нещільно зафіксований в гнізді диска або материнської плати;
- магнітна головка падає на поверхню пластини і дряпає захисний шар;
- всередину жорсткого диска потрапляє пил;
- перегорає електроніка через раптове виключення ПК від напруги живлення або частих збоїв в електроживленні.

Перевірка швидкості роботи накопичувача.

Однією з ознак погіршення роботи HDD є зменшення швидкості запису або читання (для користувача це виглядає як тривале відкривання файлів на комп'ютері або їх запис). В цьому випадку рекомендується перевірити швидкість жорсткого диска і виявити неполадки. Це можна зробити декількома способами: вбудованим функціоналом ОС або сторонніми програмами.

У Windows 7 і в більш пізніх версіях можна знайти **WinSAT** - вбудовану утиліту, що дозволяє перевірити на швидкість накопичувачі (в тому числі USB-флешки і SSD). Вона буде корисна при покупці нового ПК, а також якщо немає можливості скачати і встановити спеціалізований софт.

Щоб запустити тест через WinSAT, потрібно через командний рядок прописати команду «winsat disk». По завершенню перевірки результати тестування швидкості будуть показані в окремому вікні. Крім цього показника, біля кожного диска буде стояти індекс продуктивності, який визначається системою, як у вікні властивостей ОС.

Однією з найпростіших і популярних безкоштовних програм для тесту швидкості HDD є **CrystalDiskMark**. Програма працює навіть у Windows XP. По завершенню тестування користувач бачить дві колонки: у першій швидкість читання, а в другій швидкість запису.

Також для перевірки можна використовувати більш інформативні утиліти, наприклад:

- **CrystalDiskInfo;**
- **HD Tune;**
- **HDDlife;**
- **Hard Disk Sentinel.**

Коли діагностика завершується, утиліта надає користувачеві звіт про стан накопичувача. Він або підтверджує справність пристрою, або містить код помилки, який може дати розгорнуту інформацію про проблему за запитом через технічну підтримку.

The screenshot shows the CrystalDiskInfo 1.0.10 interface. At the top, the status is 'Good' with a temperature of 29°C. The drive model is 'WDC WD2500BEVS-00USTO 250.0 GB'. The health status is 'Good'. The temperature is 29°C. The drive letter is C: D: E:.

ID	Description	Current	Worst	Threshold	Raw Values
01	Read Error Rate	200	200	51	000000000000
03	Spin-Up Time	173	154	21	00000000091D
04	Start/Stop Count	99	99	0	0000000004AE
05	Reallocated Sectors Count	200	200	140	000000000000
07	Seek Error Rate	200	200	51	000000000000
09	Power-On Hours	97	97	0	000000000908
0A	Spin Retry Count	100	100	51	000000000000
0B	Recalibration Retries	100	100	51	000000000000
0C	Device Power Cycle Count	100	100	0	000000000318
C0	Power-off Retract Count	200	200	0	000000000031
C1	Load/Unload Cycle Count	191	191	0	00000000067E
C2	Temperature	118	86	0	00000000001D

Перевірка через BIOS

Сучасні версії BIOS мають вбудований функціонал для автотестування жорстких дисків. При включенні комп'ютера потрібно натиснути відповідну клавішу виклику екранного меню (зазвичай це Del, F2, Esc або F8). Далі за допомогою клавіш

вліво-вправо потрібно переключитися на вкладку, де розташовується «Primary Hard Disk Self Test» (UEFI). Спочатку виконується швидка, потім детальна перевірка. За результатами цих тестів можна зробити висновки про працездатність пристрою.

Недосвідченим користувачам не рекомендується здійснювати перевірку через БІОС, оскільки це складне забезпечення для роботи з обладнанням комп'ютера безпосередньо.

Через DOS можна проводити більш складні і інформативні перевірки за допомогою допоміжних програм.

Вони здатні більш докладно описати суть виявлених помилок або багів і по можливості усунуть їх. Наприклад, утиліта Seagate SeaTools без шкоди для даних на диску проводить ретельну діагностику за цілою низкою параметрів. Найбільш глибока перевірка може займати до 4 годин. Важливо, щоб диск не був розділений на розділи, оскільки ОС не зможе їх знайти. Також проблеми з тестуванням можуть виникнути, якщо HDD не відформатований.

Існує великий вибір програм для комплексної перевірки, відновлення і обслуговування жорстких дисків. Найбільш популярні з них - Victoria, Seagate SeaTools, Western Digital Data Lifeguard Diagnostic, HDD Scan.

Victoria

Це професійна утиліта для діагностики вінчестера на ПК і ноутбуках за допомогою спеціальних тестів. Вона здатна не тільки знаходити неполадки, а й усувати їх. Програма вирізняється високою функціональністю:

- до п'яти режимів діагностики;
- усунення збоїв;
- відображення нестабільних ділянок диска;
- оцінка продуктивності носія;
- читання паспорта HDD і надання детальної інформації про нього.

Victoria 4.46b Freeware (12.08.2008)

WDC SN: Fw: 02.01A02 625142448 LBA () 17:22:23

Standard SMART Tests Advanced Setup API PIO Device 0 Hints

ID	Name	VAL	Wrst	Tresh	Raw	Health
1	Raw read error rate	200	200	51	0	●●●●●
3	Spin-up time	149	142	21	1508	●●●●●
4	Number of spin-up times	98	98	0	2404	●●●●●
5	Reallocated sector count	200	200	140	0	●●●●●
7	Seek error rate	200	200	0	0	●●●●●
9	Power-on time	96	96	0	3490	●●●●●
10	Spin-up retries	100	100	0	0	●●●●●
11	Recalibration retries	100	100	0	0	●●●●●
12	Start/stop count	98	98	0	2402	●●●●●
192	Power-off retract count	200	200	0	54	●●●●●
193	Load/unload cycle count	194	194	0	20828	●●●●●
194	HDA Temperature	106	87	0	37°C/98°F	●●●●●
196	Reallocated event count	200	200	0	0	●●●●●
197	Current pending sectors	200	200	0	0	●●●●●
198	Offline scan UNC sectors	100	253	0	0	●●●●●
199	Ultra DMA CRC errors	200	200	0	0	●●●●●
200	Write error rate	100	253	0	0	●●●●●

SMART monitor: Get SMART **GOOD** Break All

Use BIM super smart: Save BIN Crypt id

Control: SMART ON SMART OFF Timer: 60 [period] ON

Auto Save attributes ON OFF

SMART test box: Off-line data collect Begin Abort 0

Passp Power

sound API number 0

```

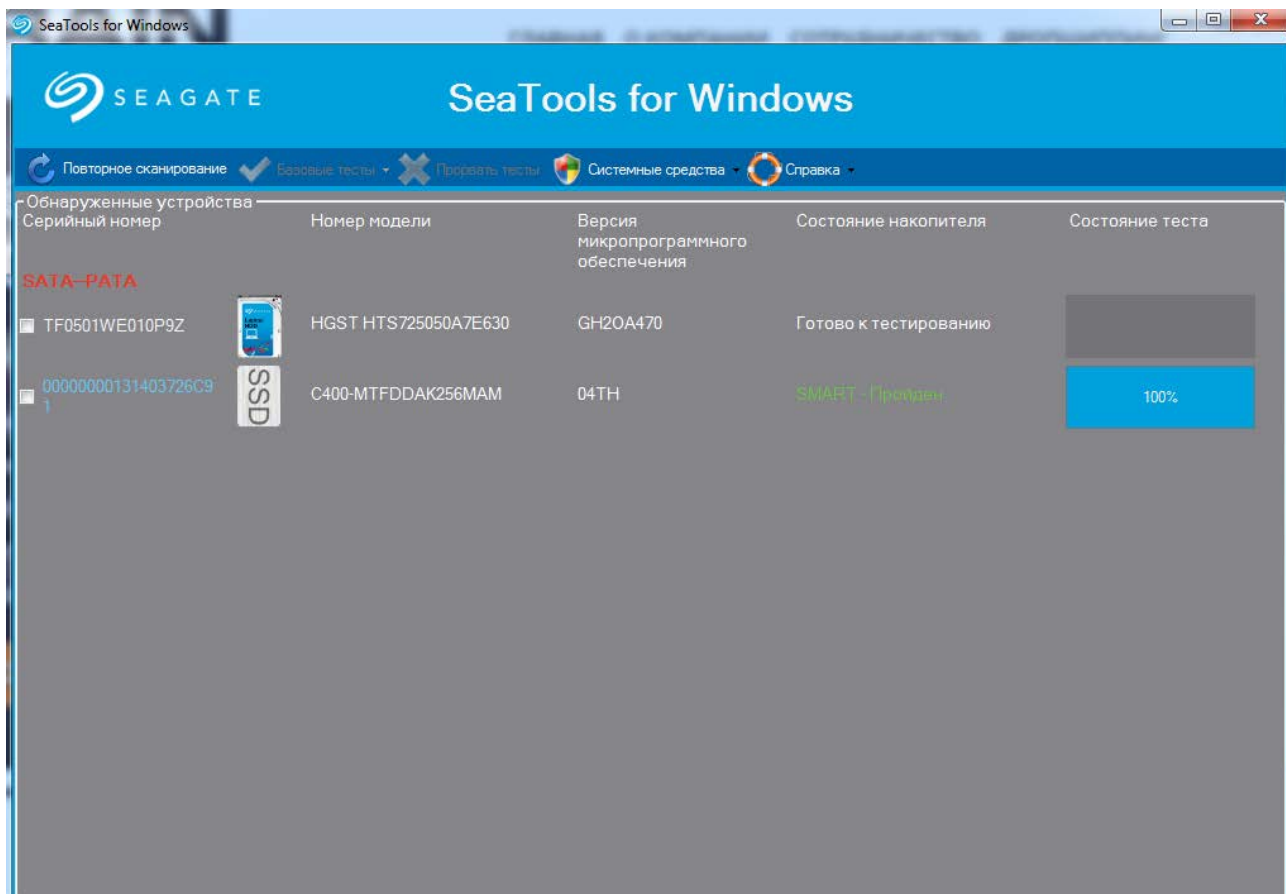
16:58:59 Get passport... OK
16:58:59 48bit access enabled
16:58:59 Model: WDC WD
17:22:14 Get S.M.A.R.T. command... OK
17:22:15 SMART status = GOOD
17:22:16 Get S.M.A.R.T. command... OK
17:22:16 SMART status = GOOD

```

Seagate SeaTools

Потужна багатофункціональна утиліта знаходить будь-які несправності і за можливості успішно усуває їх, наприклад: несумісність обладнання, пошкодження файлової системи диска (в тому числі шкідливим ПЗ і вірусами), помилки внаслідок встановлених драйверів. Також програма працює з будь-якими типами вінчестерів (SCSI, PATA або SATA) і показує всі дані про них (швидкість обертання, читання і записи, температуру та ін.).

За допомогою програми, наприклад, можна відновити жорсткий диск з пошкодженими секторами. Вона володіє простим інтерфейсом і вимагає від користувача мінімум дій.



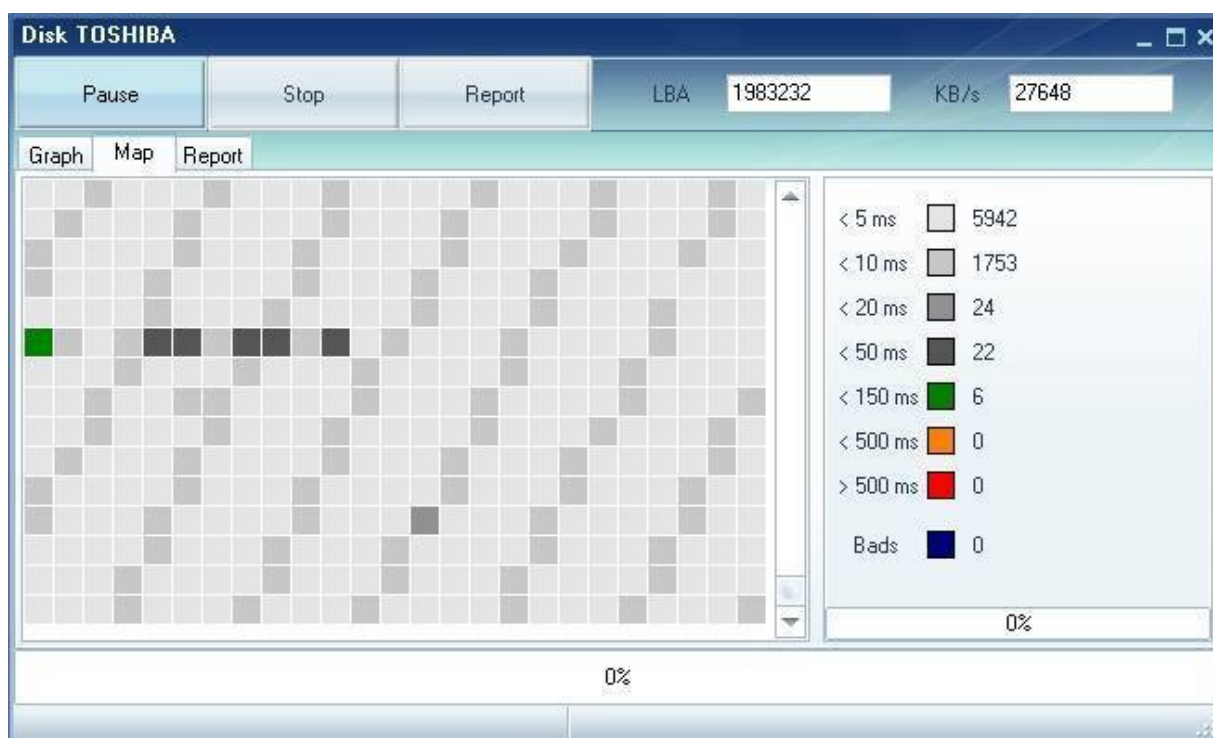
Western Digital Data Lifeguard Diagnostic

За допомогою даної програми можна з високою точністю перевірити жорсткий диск на биті сектора та інші несправності. Вона дозволяє переглядати інформацію S.M.A.R.T., проводити найбільш глибоке і безповоротне форматування, детально бачити результати перевірки. Переваги Data Lifeguard Diagnostic:

- доступна версія портативна і для ПК;
- широкий функціонал;
- простий і зрозумілий інтерфейс.
- HDD Scan

Fujitsu FJDT

Утиліта характеризується високою точністю і дозволяє проводити тести різної складності: лінійна верифікація, читання, запис, випадкове читання, читання і аналіз таблиць логів з дисків, монітор температури. Також програма володіє багатьма додатковими можливостями. Вона читає не тільки IDE, SATA і SCSI, але і USB-флешки, SSD, а також дозволяє переглядати показники S.M.A.R.T. атрибутів і докладний звіт.



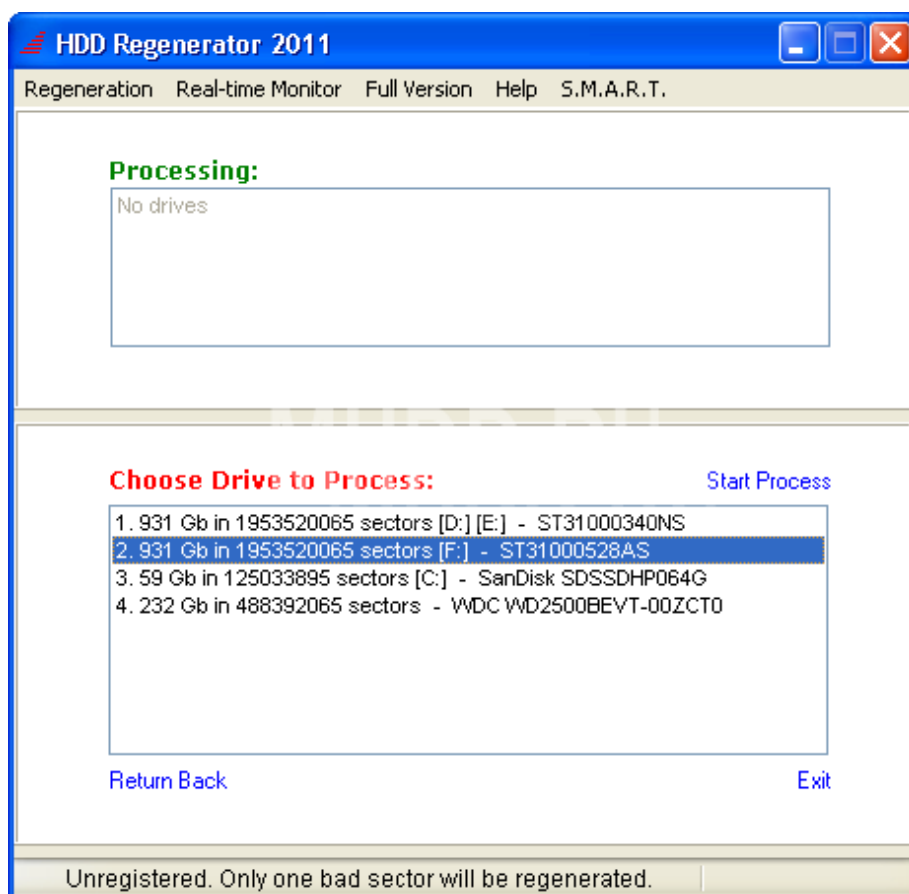
Для лікування Soft-Bad блоків програма цілком годиться, але з огляду на, що є хороші безкоштовні аналоги, краще скористатися ними. Наприклад, програмою Victoria HDD або MHDD.

Важливо: подбайте про безперерйне живлення комп'ютера, на якому ви будете відновлювати дані.

Програма **HDD Regenerator** відмінно відновлює пошкоджені сектори на жорстких дисках, але настійно рекомендується зберегти всю цінну інформацію з відновленого жорсткого диска і не використовувати його в подальшому, оскільки він може вийти з ладу в будь-який момент.

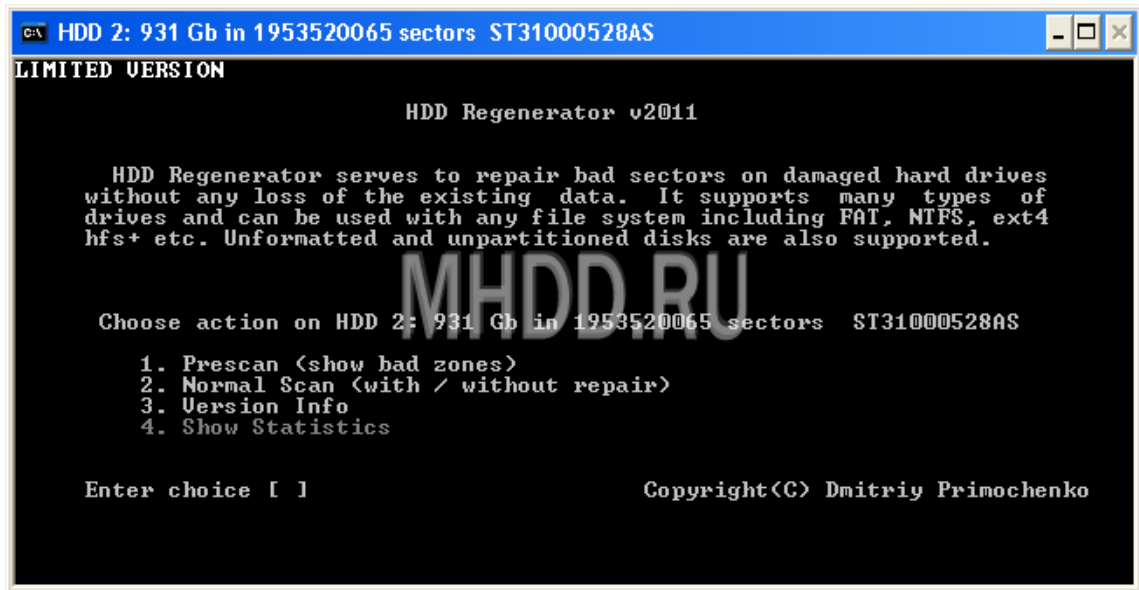
Викачуємо інсталятор програми, встановлюємо і запускаємо. До речі, останні версії - платні, але завжди є можливість завантажити демо-версію, яка працює з обмеженнями.

Перед першим запуском програми обов'язково потрібно відключити всі запущені програми, в тому числі антивірус. В іншому випадку робота HDD Regenerator може виявитися некоректною або зовсім неможливою. Програма попередить вас, якщо ви відключили не всі і ви зможете виправити свою помилку.

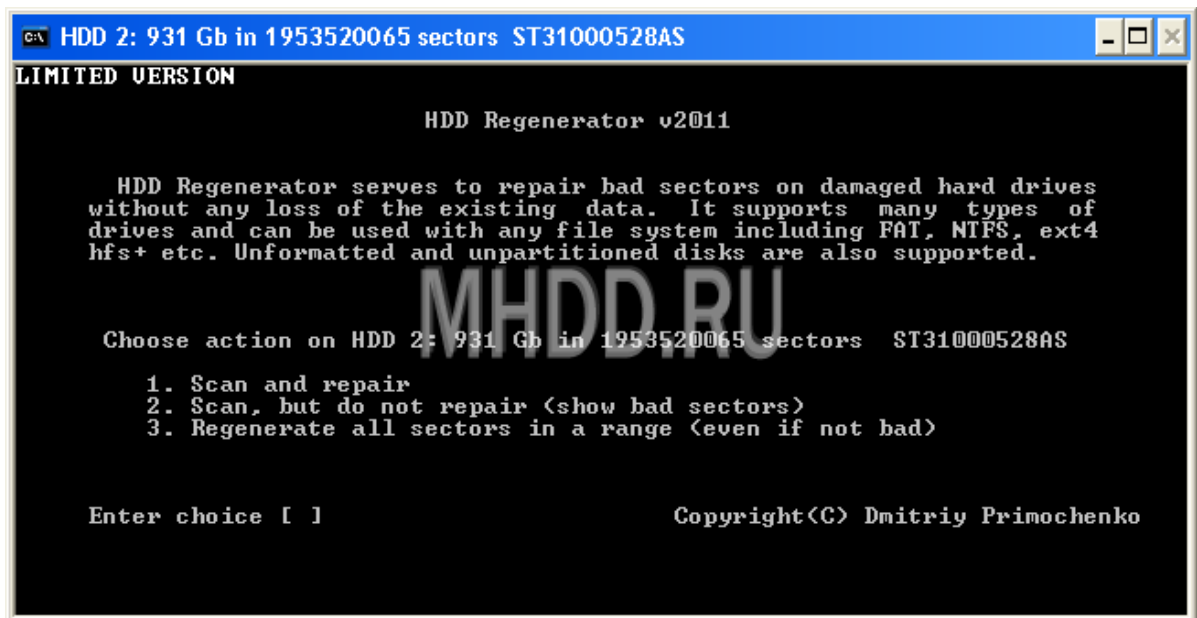


Інтерфейс програми простий і зрозумілий. Як тільки процес запуску буде завершений, побачите перед собою список всіх логічних дисків вашого ПК. Виберіть диск для сканування і натисніть "Старт процесу". Запускаємо програму, вибираємо диск для роботи. Подвійний клік по рядку диска запускає консольне вікно з власне програмою.

Відкривається DOS-like вікно, дещо не сучасно, але з повним доступом до функціоналу диска. Вибираємо вид сканування. Підтвердження вибору - enter.



- Швидкий пошук (в описі немає пояснення, що це значить, можливо, сканування окремих областей диска)
 - Повне сканування з відновленням або без відновлення
- Вибираємо другий пункт.



Далі виводиться наступне меню. Потрібно вибрати, як сканувати.

- Сканувати і відновлювати.
- Сканувати без відновлення.
- Регенерувати все сектори, навіть хороші.

Виберемо перший пункт, від регенерації утримаємося ...

При постановці на паузу (Esc) виводиться додаткове меню.

```
C:\> HDD 2: 931 Gb in 1953520065 sectors ST31000528AS
LIMITED VERSION

HDD Regenerator v2011

HDD Regenerator serves to repair bad sectors on damaged hard drives
without any loss of the existing data. It supports many types of
drives and can be used with any file system including FAT, NTFS, ext4
hfs+ etc. Unformatted and unpartitioned disks are also supported.

Choose action on HDD 2: 931 Gb in 1953520065 sectors ST31000528AS

1. Continue process
2. Show statistics
3. Change start/end sectors
4. Change mode
5. Exit program

Enter choice [ ]

Copyright(C) Dmitry Primochenko

PROCESS PAUSED
```

Тут є пункти:

- Продовжити.
- Показати статистику.
- Змінити межі сканування.
- Змінити режим сканування.
- Вийти з програми.

Найцікавіший пункт тут - статистика. Але, на жаль, корисної інформації тут небагато.

Показано кількість перевірених секторів, секторів з затримкою, але немає розбивки по часу затримки, скільки секторів не відновилося, кількість відновлених секторів, кількість нововиявлених поганих секторів. Як не дивно, але всі безкоштовні аналоги (Victoria (dos & win), MHDD, HDDScan (win)) виводять значно більше поточної інформації при скануванні, що дозволяє точніше оцінити стан диска і перспективи його відновлення.

```
C:\> HDD 2: 931 Gb in 1953520065 sectors ST31000528AS

Last Session: 10423 Mb scanned at 124 Mb/sec in 0 h 01 min

Total Statistics on HDD 2: 931 Gb in 1953520065 sectors ST31000528AS

1. List sectors scanned           Scanned 10 Gb (21348192 sectors)
2. List this session sectors      0 sectors reallocated
3. List all sectors               D - 0 delays detected
4. Clear Drive Map statistics     B - 0 sectors remain bad
                                   R - 0 sectors recovered
                                   N - 0 new bad sectors appear
                                   R - 0 bad sectors reappear

Enter choice [ ]

PROCESS PAUSED

Press ESC to return
```

Що саме в цій утиліті є платним? Це стає відомо, коли вона зустрічає перший бід. Один вона обробляє в якості демонстрації можливостей. А на другому біді виводить таке повідомлення.

```
C:\> HDD 4: 232 Gb in 488392065 sectors WDC WD2500BEVT-00ZCT0
LIMITED VERSION

HDD Regenerator v2011

HDD Regenerator serves to repair bad sectors on damaged hard drives
without any loss of the existing data. It supports many types of
drives and can be used with any file system including FAT, NTFS, ext4
hfs+ etc. Unformatted and unpartitioned disks are also supported.

The process is terminated because
of limitation of the demo version

The hard drive contains RECOVERABLE bad sectors

To complete the process, take advantage of the full version

Copyright(C) Dmitry Primochenko

Press any key to continue
```

На деяких сайтах можна знайти інформацію, що програма є унікальною і відновлює биті сектора "перемагнічуванням поверхні". Це не так, програма не робить нічого надприродного. Просто кілька разів перезаписує погано читаний сектор. В результаті софт-беди будуть перезаписані, а для більш складних запуститься стандартна процедура Remap.

Передивіться відео.

https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&v=OkGmm7ZRf4&feature=e

[mb_logo](#)

Та перечитайте форум: <https://forum.ixbt.com/topic.cgi?id=11:38592>

Зробіть відповідні висновки та оформіть звіт