

УДК 004.051

Булатецький В.В., Булатецька Л.В., Пруц Г. С.

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИВІЛЬНЕННЯ ПРОСТОРУ СИСТЕМНОГО РОЗДІЛУ ОС MICROSOFT WINDOWS 10

В.В.Булатецький, Л.В.Булатецька, Г.С. Пруц. **Методи та засоби вивільнення простору системного розділу ОС Microsoft Windows 10.** Проаналізовано наявність надмірної інформації, на системному розділі ОС Microsoft Windows 10 та запропоновано рекомендації й інструменти, за допомогою яких можна очистити системний розділ, звільнивши при цьому від кількох гігабайт до кількох десятків гігабайт в залежності від ступеня оновлення, часу експлуатації, «тонкого» налагодження системи та встановленого в системі програмного забезпечення.

Ключові слова: операційна система, системний розділ, оновлення, оптимізація, надмірні дані, очистка

В.В.Булатецкий, Л.В.Булатецкая, Г.С.Пруц. **Методи и средства освобождения пространства системного раздела ОС Microsoft Windows 10.** Проанализировано наличие избыточной информации на системном разделе ОС Microsoft Windows 10 и предложены рекомендации и инструменты, с помощью которых можно очистить системный раздел, освободив при этом от нескольких гигабайт до нескольких десятков гигабайт в зависимости от степени обновления, времени эксплуатации, «тонкой» настройки системы и установленного в системе программного обеспечения.

Ключевые слова: операционная система, системный раздел, обновление, оптимизация, чрезмерные данные, очистка

V.V.Bulatetsky, L.V.Bulatetska, G.S.Pruz. **Methods and tools for clearing the space of the system partition of Microsoft Windows 10.** The presence of redundant information on the system partition of Ms Windows 10 is analyzed and propose recommendations and tools are offered with which you can clean the system partition, thus freeing up from several gigabytes to several tens of gigabytes depending on the degree of update, operating time, tweaking system and the software installed in the system.

Key words: operating system, system partition, update, optimization, redundant, cleaning

Постановка проблеми та аналіз досліджень

З метою вдосконалення операційних систем сімейства Windows: виправлення помилок, підвищення рівня безпеки, розширення функціоналу, тощо – передбачено механізм періодичного оновлення таких операційних систем з серверів розробника (Windows Update). Такі оновлення представлені у вигляді окремих пакетів програмного забезпечення та наборів оновлених компонентів операційної системи, які в більшості випадків заміщують більш старші та менш досконалі версії. Проте попередні версії за замовчуванням одразу не видаляються, а зберігаються на системному розділі для можливості їх повернення в роботу у випадку незадовільної роботи встановлених оновлень. В процесі оновлення можуть створюватись точки відновлення у вигляді масивних файлів та їх наборів, які теж, за замовчуванням, зберігаються у системному розділі. Окрім цього, періодичному оновленню піддаються пакети передвстановлених програмних засобів із Microsoft Store, попередні версії яких теж деякий, іноді тривалий, час залишаються у системі. В процесі експлуатації вміст папок для тимчасових файлів теж збільшується, заповнюючи вільний простір системного розділу. Встановлене програмне забезпечення часто, для можливості його коректного видалення, зберігає файли установки, займаючи вагоме місце. З часом в системі можуть відбуватись різноманітні збої, некоректна робота програм, кешування даних, дублювання файлів та автоматичне створення різноманітних резервних копій та файлів журналювання, що призводить до утворення нових файлів без їх подальшого автоматичного видалення. Таким чином, з плином часу, вільний простір на системному розділі поступово зменшується, і в деяких ситуаціях це може призвести до суттєвих проблем у роботі, і навіть до неможливості подальшої нормальної експлуатації системи.

Метою роботи є дослідження та аналіз методів і програмних засобів для очищення і оптимізації системного розділу ОС Microsoft Windows 10.

Основний матеріал дослідження

Більшість надмірних файлових даних, які зберігаються на системному розділі, можуть в подальшому бути використані для забезпечення стійкості та підвищення рівня безпеки певної абстрактної системи, яка використовує весь наявний функціонал. Проте на практиці, коли користувач обмежений у ресурсах і не потребує усього запропонованого функціоналу, такий об'єм

незатребуваних файлових даних йому не потрібен, а вивільнене від них місце, він може використати з іншою метою. Звичайно, об'єм сучасних жорстких дисків дозволяє суттєво збільшити розмір системного розділу, таким чином обійшовши обмеження, але в цьому випадку з'являються інші проблеми, пов'язані із обслуговуванням таких розділів. В останній час в якості системних використовують розділи на твердотільних накопичувачах, які дозволяють вагомо підняти швидкодію системи, проте вони суттєво дорожчі, ніж жорсткі диски і мають відчутно менший об'єм, що не дозволяє збільшувати системний розділ до необхідного розміру.

Існують інші шляхи обходу проблеми, наприклад, перенос папок із незатребуваним вмістом на інші розділи, або навіть на розділи інших дисків, якщо такі присутні у системі, проте при такому підході знову ж з'являються проблеми пов'язані із швидкістю, вартістю та необхідністю апаратної модернізації. Тобто, рано чи пізно пересічний користувач стикається з необхідністю вивільнення місця на системному розділі. Причому таке «сміття» не є локалізоване за окремим шляхом у розділі, а розміщене у різних папках, в залежності від призначення, і, часто разом із компонентами, які видалити не можна. Отже, виникає проблема не просто пошуку, але і аналізу такої інформації для подальшого її видалення.

Розробником передбачено певний набір штатних засобів для очистки системного розділу, але такі засоби, як правило, не завжди є достатньо ефективними (cleanmgr), і часто вимагають додаткових поглиблених знань з боку користувача (dism). Видалення іншої надмірної інформації може не бути передбачене штатними засобами, і такі операції користувач вимушений здійснювати «вручну», а для цього треба досконало знати файлову структуру операційної системи, щоб не завдати їй непоправної шкоди.

Можна використовувати сторонні програмні продукти для зручної очистки системного розділу від «сміття», проте, знову ж, на даний момент не існує достатньо ефективного інструменту. Можна виділити наступні програмні засоби, які в поєднанні зможуть вирішити питання очистки майже повністю:

1. DISM – консольний застосунок від Microsoft, який шляхом підбору параметрів командного рядка здатний керувати, стискати та оптимізувати пакунки операційної системи [1,2]. Для ефективного вивільнення простору найчастіше використовують наступні параметри командного рядка для цього застосунку [3]:

`/Online /Cleanup-Image /AnalyzeComponentStore` – використовується для аналізу сховища компонентів (папки WinSxS, яка описана далі) і дозволяє отримати розмір сховища компонентів без врахування жорстких посилань, реальний розмір сховища з врахуванням жорстких посилань, резервні копії та відключені компоненти, кеш та тимчасові файли, дату останнього очищення сховища, кількість пакетів, замінені новими та рекомендації щодо очищення;

`/Online /Cleanup-Image /StartComponentCleanup` – використовується для видалення попередніх версій оновлених компонентів одразу (без відстрочки 30 днів, передбаченою системою) та без часового обмеження. При використанні параметра `/ResetBase` з параметром `/StartComponentCleanup` видаляються всі замінені версії кожного компонента в сховищі компонентів. Щоб зменшити місце, займане пакетом оновлень, використовується параметр `/SPSuperseded`, щоб видалити всі резервні (архівні) компоненти, необхідні для видалення пакета оновлень. Пакет оновлень являє собою колекцію накопичувальних оновлень для певного випуску Windows. Параметр `/HideSP` прибирає компоненти із списку встановлених оновлень.

Такий додаток можна використати при створення пакетних файлів та написання сценаріїв для подальшої автоматизації процесу очистки.

2. PatchCleaner (<http://www.homedev.com.au/Free/PatchCleaner>) – працює з папкою `\Windows\Installer` призначення якої буде описано далі [4,5]. Перед запуском процесу очищення (delete) варто спочатку обрати вище вказану папку (browse).

3. Wise Disk Cleaner (<https://www.wisecleaner.com/wise-disk-cleaner.html>) – комплексний багатофункціональний продукт для очистки системи від «сміття». Особливо важливі для очистки дві вкладки (перша і третя по-порядку в класичному інтерфейсі): Common Cleaner (загальне очищення) та Slimming System (очищення системи). Перша вкладка передбачає очистку файлів журналів системи, кешу ескізів, шрифтів, інсталяцій тощо, кешу браузерів та інших програм, куків та ін. Інша вкладка дозволяє видалити завантажені файли інсталяцій. Після очистки програма здатна повідомляти про об'єм вивільненого простору.

4. Windows 10 Manager (<https://www.yamicsoft.com/ru/windows10manager/product.html>) – комплексний програмний продукт обслуговування ОС Windows 10 серед компонентів якого є наперед підібрані параметри DISM, а також інші засоби для очистки: реєстру, тимчасових файлів, пакетів встановлених програм, тощо.

5. DISM++ (<https://www.chuyu.me/en/index.html>) – порівняно новий програмний продукт з графічним інтерфейсом, за механізмом роботи дублює DISM, проте працює дещо швидше та ефективніше. Очистка – лише одна із численних функцій такого програмного засобу, і дозволяє здійснювати очищення у два етапи: спочатку аналіз, а потім очищення з перезавантаження провідника, як процесу для можливості отримання доступу до очистки компонентів, що заблоковані провідником. Очищенню підлягають застарілі файли, системні журнали та точки відновлення, кеш різних програмних засобів, присутніх у системі, резервні копії, тимчасові файли тощо.

Існує також багато інших, менш поширених інструментів з аналогічним функціоналом, які користувач може підібрати сам. Якщо користувач хоче максимально звільнити простір на системному розділі, йому варто звернути увагу на наступні папки (частину з них обробляють вище зазначені програмні продукти, проте не завжди з максимальною ефективністю) та самостійно навести у них лад.

1. [root directory]\windows\Installer – практично без шкоди для системи можна видаляти файли та папки ім'я яких починається з \$ або ~ а також файли з розширенням tmp, ~*, також додатково цей каталог може бути оптимізований за допомогою PatchCleaner [4]. Каталог містить також компоненти встановлених програмних продуктів у системі (встановлювачі та патчі), які відображаються у «Панель керування – Програми та засоби» у вигляді встановлених пакетів, і якщо користувач упевнений, що деякі програмні продукти він ніколи видаляти не буде, то відповідні файли, що стосуються даного програмного продукту можна видалити, а програмний продукт зникне з переліку «Панель керування – Програми та засоби». Щоб отримати більше інформації про файли, що містяться в цьому каталозі, необхідно в штатному файловому провіднику відкрити даний каталог, підключивши для відображення колонку «Тема». Варто зауважити, цей каталог є прихованим. Не слід видаляти файли програм, які автоматично оновлюються та через Windows Update (наприклад MS Office). [4,5]

2. [root directory]\Windows\SoftwareDistribution\Download – в каталог завантажуються штатні оновлення операційної системи та деяких продуктів Microsoft (наприклад MS Office), і, після їх вдалого встановлення можуть бути видалені. [6]

3. [root directory]\Windows\WinSxS – є сховищем компонентів Windows, підтримує виконання функцій, необхідних для налаштування і оновлення Windows. Ці компоненти операційної системи відстежують такі об'єкти, як файли, каталоги, розділи реєстру та служби. Конкретні версії компонентів часто об'єднуються в пакети. Пакети використовуються в службі Windows Update і програмою DISM для поновлення Windows. Компоненти і пакети, які використовуються в процесі установки Windows, обробляються сховищем компонентів Windows. Визначення розміру сховища компонентів Windows ускладнюється тим, що багато файлів Windows знаходяться в каталогах за межами сховища компонентів із застосуванням методу жорсткого зв'язку. У деяких випадках файли певної версії компонента зустрічаються і в сховище компонентів Windows, і поза ним. За допомогою жорстких зв'язків може створитися враження зберігання кількох копій одного файлу, проте насправді такий файл лише один. Деякі інструменти, наприклад провідник, визначають розмір каталогів, не враховуючи того, що файли в них можуть бути створені з використанням жорстких зв'язків. Через це можна подумати, що папка WinSxS займає більше дискового простору, ніж насправді [3]. Основним інструментом для роботи з цією папкою є штатний DISM, або більш зручний та ефективний DISM++. [7]

4. [root directory]\Windows\System32\DriverStore – сховище драйверів працюючих та раніше встановлених і відсутніх у системі пристроїв, причому як останніх версій, так і попередніх для можливості їх повернення у систему у випадку некоректної роботи встановлених. Більшість пакетів драйверів не займають відчутно великого простору на розділі, проте деякі з них (наприклад пакети програмного забезпечення графічних адаптерів) можуть займати до 0.5-1ГБ для кожної із збережених версій. Користувач сам повинен вирішити чи потрібні йому попередні версії, протестувавши роботу відповідного пристрою, і видалити зайві [8]. Для очистки такої папки

можна скористатись інструментом Driver Store Explorer [9], або ж проаналізувати вміст самостійно по розміру та назві.

5. [root directory]\Program Files\WindowsApps\ – містить пакети застосунків Modern UI з Windows Store актуальних та попередніх версій, ідентифікувати які легко по назві, періодично старші версії переміщуються до папки за шляхом Program Files\WindowsApps\SharedLimitedTime\, де зберігаються обмежений період, проте за бажанням користувач може очистити цю паку одразу, якщо спостерігається стабільна робота актуальних версій і отримати при цьому навіть декілька гігабайт вільного простору. [10]

6. [root directory]\Windows.old\ – така папка з'являється після ключових масштабних оновлень (типу Redstone) і містить файли, які дають можливість повернутися до попередньої версії Windows. Через десять днів після поновлення Windows 10 попередня версія автоматично видаляється з комп'ютера. Однак, якщо потрібно звільнити місце на диску і користувач впевнений, що файли і параметри знаходяться в Windows 10 там, де потрібно, ви можете самостійно видалити попередню версію системи. [11]

7. [root directory]\Windows\Temp, [root directory]\Users\<user>\AppData\Local\Temp\ – папки, що містять тимчасові файли.

8. [root directory]\System Volume Information – прихована папка, містить необхідні системні дані, зокрема точки відновлення Windows (якщо включено створення контрольних точок відновлення для поточного диска), бази даних служби індексування, унікальний ідентифікатор для накопичувача, який використовується Windows, інформацію тінювання тощо [12,13]. У випадку, коли користувач не використовує даний функціонал, або такі дані застарілі та непотрібні, цю папку можна очистити.

Перелік не є повним. В поданому списку присутні лише основні, самі масивні за вмістом папки, які можна піддати обробці, проте список може бути доповнений іншими шляхами до папок, які пов'язані з конкретним стороннім програмним забезпеченням, що теж можуть містити резервні копії, файли установки, точки відновлення тощо. Існують також і суттєво менші за обсягом сховища надмірної інформації, які суттєво не впливають на обсяг вільного простору системного розділу, тому тут не подані.

В більшості випадків для доступу до таких папок, зрозуміло, потрібні права адміністратора, а для видалення часто необхідно його зробити власником таких файлів та папок. Для отримання прав власності на файли та папки можна скористатись стандартними засобами операційної системи: <назва папки> – контекстне меню – властивості – безпека, проте для швидшого і зручнішого отримання таких прав можна додати у типове контекстне меню папки чи файлу власну команду отримання прав власності. Для цього в редакторі реєстру варто створити відповідні ключі за наступними шляхами:

```
[HKEY_CLASSES_ROOT\*\shell\runas]
@="Стати власником і задати повний доступ до об'єкту"
"Extended"=""
"NoWorkingDirectory"=""
```

```
[HKEY_CLASSES_ROOT\*\shell\runas\command]
@="cmd.exe /c takeown /f \"%1\" && icacls \"%1\" /grant administrators:F"
"IsolatedCommand"="cmd.exe /c takeown /f \"%1\" && icacls \"%1\" /grant administrators:F"
```

```
[HKEY_CLASSES_ROOT\Directory\shell\runas]
@="Стати власником і задати повний доступ до об'єкту"
"Extended"=""
"NoWorkingDirectory"=""
```

```
[HKEY_CLASSES_ROOT\Directory\shell\runas\command]
@="cmd.exe /c takeown /f \"%1\" /r /d y && icacls \"%1\" /grant administrators:F /t"
"IsolatedCommand"="cmd.exe /c takeown /f \"%1\" /r /d y && icacls \"%1\" /grant administrators:F /t"
```

або створити reg-файл з вище наведеними шляхами та ключами. Після цього в контекстному меню з затисненою клавішею Shift для файлів та папок з'явиться команда "Стати власником і задати повний доступ до об'єкту", яка дозволить швидко виконати таку операцію.

Переважає більшість наведених тверджень справедлива також для інших версій операційної системи Windows: Vista, 7, 8, 8.1, а деякі з них навіть для Windows 2000 та XP і може бути успішно застосована в них для очистки.

Висновки

Використовуючи вище вказані рекомендації та інструменти можна звільнити від кількох гігабайт до кількох десятків гігабайт на системному розділі в залежності версії операційної системи, ступеня оновлення, часу експлуатації, «тонкого» налагодження системи та встановленого в системі програмного забезпечення. Проте такі рекомендації варто відкоригувати, якщо користувач бажає все ж використати частину функціоналу, пов'язаного з даними, які рекомендується видалити.

На даний момент авторам не вдалося відшукати єдиний програмний засіб, який би повністю враховував усі особливості очистки, вказані вище. Тому виникає нагальна потреба у розробці такого програмного засобу, який дозволить суттєво полегшити роботу малокваліфікованих користувачів, які використовують системні розділи невеликого розміру, наприклад на планшетних та мобільних пристроях на базі ОС Windows 10 і взагалі в системах з системними SSD невеликого розміру.

1. DISM Image Management Command-Line Options [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/manufacture/desktop/dism-image-management-command-line-options-s14>
2. DISM Overview [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/manufacture/desktop/what-is-dism>
3. Очистка папки WinSxS [Електронний ресурс] — Режим доступу : [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/windows/hardware/dn898501\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/windows/hardware/dn898501(v=vs.85).aspx)
4. PatchCleaner [Електронний ресурс] — Режим доступу : <http://www.homedev.com.au/Free/PatchCleaner>
5. Зачем нужна папке instal в папке windows [Електронний ресурс] — Режим доступу : https://answers.microsoft.com/ru-ru/windows/forum/windows_7-performance/зачем/ccfa74b1-4749-43a5-89ac-6fe368f65dc7
6. Windows\SoftwareDistribution Folder Cleanup Automation [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://social.technet.microsoft.com/Forums/windowsserver/en-US/f5744a18-d4ca-4631-8324-878b9225251d/windowssoftwaredistribution-folder-cleanup-automation?forum=winserverwsus>
7. Clean Up the WinSxS Folder [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/manufacture/desktop/clean-up-the-winsxs-folder>
8. Как очистить папку FileRepository в DriverStore [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://remontka.pro/driverstore-filerepository-folder-windows/>
9. DriverStore Explorer [RAPR] [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://github.com/lostindark/DriverStoreExplorer>
10. Windows 10: How to delete old WindowsApps folder? [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://www.tenforums.com/performance-maintenance/37644-how-delete-old-windowsapps-folder.html>
11. Удаление предыдущей версии Windows [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://support.microsoft.com/ru-ru/help/4028075/windows-delete-your-previous-version-of-windows>
12. What Is System Volume Information Folder In Windows? How To Access And Shrink It? [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://fossbytes.com/system-volume-information-folder-windows-shrink/>
13. How to gain access to the System Volume Information folder [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://support.microsoft.com/en-us/help/309531/how-to-gain-access-to-the-system-volume-information-folder>

Рецензент: Михайлюк Віктор Олексійович, завідувач кафедри прикладної математики та інформатики, Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, доктор фіз.-мат. наук, доцент.