



Средства защиты от НСД в ОС семейства Windows

Синадский Н.И. 1998-2018



Учебные вопросы

- Разграничение доступа средствами NTFS
- Аудит событий безопасности
- Шифрующая ФС
- Хранение парольной информации
- Структура файлов реестра
- Шифрование парольной информации
- Атаки на пароли
- BitLocker drive encryption

Семейство ОС Windows

NT – 2000 – XP – 7

- Windows NT 3.51
- Windows NT 4.0 Workstation, Server
- Windows 2000 Professional, Server, Advanced Server, ...
- Windows XP, 2003 Server
- Windows Vista
- Windows 7, 8, 10, Server 2008, Server 2012

Списки доступа

The screenshot displays the Windows XP interface with the 'Properties: Secret' dialog box open. The 'Доступ' (Permissions) tab is active, showing the permissions for the 'C:\Secret' folder. The 'Прошедшие проверку' (Authenticated Users) group is selected, and its permissions are listed in the table below.

Разрешения для группы "Прошедшие проверку"	Разрешить	Запретить
Полный доступ		
Изменение	✓	
Чтение и выполнение	✓	
Список содержимого папки	✓	
Чтение	✓	
Запись	✓	

Additional details from the dialog:

- Имя объекта: C:\Secret
- Группы или пользователи: Прошедшие проверку, система, Администраторы (Кипов-PC\Администраторы), Пользователи (Кипов-PC\Пользователи)
- Buttons: Изменить..., Дополнительно, OK, Отмена, Применить
- Footer: Подробнее об управлении доступом и разрешениях

- Список доступа (VAX/VMS, Windows NT)

- С каждым объектом ассоциируется список переменной длины, элементы содержат:

- идентификатор субъекта
- права, предоставленные этому субъекту на данный объект

- Access Control List

	Файл 1
User 1	R
User 2	R
User 3	RW

Разрешения | Аудит | Владелец

Элементы разрешений:

Тип	Имя	Разрешение
	Запр... k4 (w68\k4)	Изменить
	Разр... ГРУППА-СОЗДАТЕЛЬ	Полный дос...
	Разр... k4 (w68\k4)	Полный дос...
	Разр... SYSTEM	Полный дос...
	Разр... Администраторы (w6...	Полный дос...

Добавить...

Удалить

Показать/

Это разрешение определено непосредственно в это наследуется дочерними объектами.

Переносить наследуемые от родительского объек...

Сбросить разрешения для всех дочерних объектов наследуемых разрешений.

OK

Объект

Имя: k4 (w68\k4)

Изменить...

Применять: Для этой папки, ее подпапок и файлов

Разрешения:

Разрешить Запретить

Обзор папок / Выполнение файлов	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Содержание папки / Чтение данных	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Чтение атрибутов	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Чтение дополнительных атрибутов	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Создание файлов / Запись данных	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Создание папок / Дозапись данных	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Запись атрибутов	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Запись дополнительных атрибутов	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Удаление подпапок и файлов	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Удаление	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Чтение разрешений	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Смена разрешений	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Применять эти разрешения к объектам и контейнерам только внутри этого контейнера

Очистить все

OK

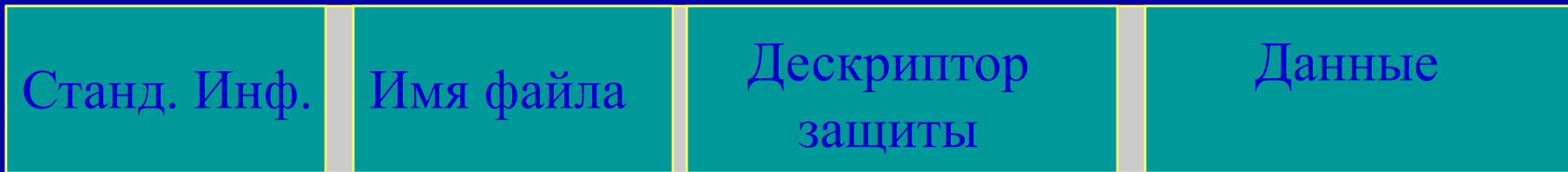
Отмена

Информация о правах доступа (разрешениях)

- Где хранить списки доступа?
 - В отдельном общем файле ?
 - Внутри каждого файла ?
- Файловая система должна поддерживать списки доступа
- Файловая система NTFS в ОС Windows NT -2000

-
-
-

• Небольшой файл в NTFS



DOS -
атрибуты,
время, ...

До 255
UNICODE
E

Список
прав доступа
Access Control
List (ACL)

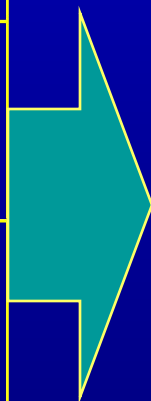
○ Как
формировать
ACL?

Идентификация пользователей

- У любого пользователя:
 - имя пользователя
 - уникальный идентификатор
- Идентификатор безопасности – SID
 - (Security ID)

ACL файла «Файл 1»

	Файл 1
User 1	R
User 2	R
User 3	RW



ACL

12278633-1016	R
12278633-1017	R
12278633-1018	RW

Дескриптор защиты

- Структура данных, описывающая объект:
 - SID владельца объекта
 - Дискреционный список контроля доступа (DACL)
 - Системный список контроля доступа (SACL)

Дискреционный список контроля доступа (DACL)

- Discretionary Access Control List (DACL) - список, в котором перечислены права пользователей и групп на доступ к объекту
- Обычно устанавливает владелец объекта
- Каждый элемент списка - запись контроля доступа (Access Control Entry, ACE), которая указывает права конкретной учетной записи

Записи контроля доступа (АСЕ)

- Три типа записей:
 - «доступ запрещен» - отклоняет доступ к объекту для данного пользователя
 - «доступ разрешен»
 - «системный аудит»
- Каждая запись содержит (в частности):
 - маску, определяющую набор прав на доступ к объекту и
 - идентификатор безопасности, к которой применяется маска

Маска доступа – Access Mask

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GR	GW	GE	GA	Reserved			AS	Standard access rights									Object-specific access rights														

GR	→	Generic_Read
GW	→	Generic_Write
GE	→	Generic_Execute
GA	→	Generic_ALL
AS	→	Right to access SACL

Маркер доступа

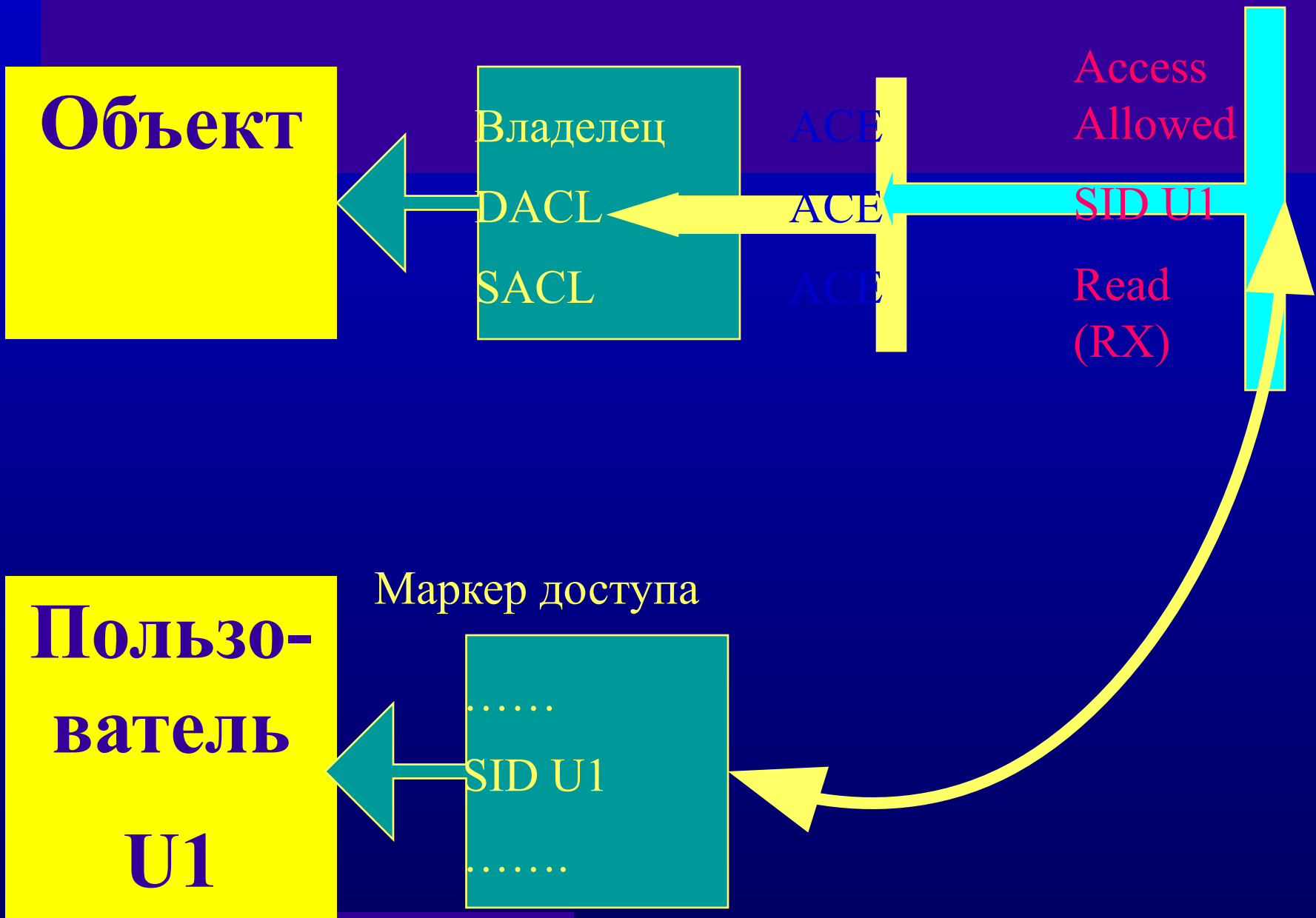
- Маркер доступа (access token) - структура данных, содержащая
 - SID пользователя
 - Массив SID групп, к которым принадлежит пользователь
 - Массив прав пользователя

Контроль доступа

- Осуществляется монитором безопасности
- Сравнение информации безопасности в маркере доступа пользователя с информацией в дескрипторе безопасности объекта
- Происходит последовательное сравнение SID всех записей ACE со всеми SID пользователя из маркера доступа

-
-
-

Дескриптор безопасности



Файл \$Secure

The screenshot shows the WinHex application window displaying the file system structure of a drive. The file list includes various system files, with the \$Secure file highlighted in blue. Below the file list, a hex dump shows the content of the selected file, which appears to be a file pointer or metadata entry.

Filename	Ext.	Size	Created	Modified	Accessed	Attr.	ID
\$Extend		448 bytes	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	11
\$RECYCLE.BIN	BIN	4.1 KB	11.11.2009 21:12:43	19.11.2009 22:34:25	19.11.2009 22:34:25	SH	37
(Root directory)		4.1 KB	12.11.2009 09:25:29	19.11.2009 22:26:16	19.11.2009 22:26:16	SHA	5
SAM		480 bytes	20.11.2009 03:05:58	19.11.2009 23:24:26	19.11.2009 23:24:26		43
System Volume Information		4.1 KB	11.11.2009 22:50:30	19.11.2009 22:57:34	19.11.2009 22:57:34	SH	35
\$AttrDef		2.5 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	4
\$BadClus		0 bytes	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	8
\$BadClus:\$Bad		(0 bytes)	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	(ADS)	8
\$Bitmap		64.0 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	6
\$Boot		8.0 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	7
\$LogFile		12.2 MB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	2
\$MFT		256 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	0
\$MFT:\$Bitmap		4.0 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	(BTM)	0
\$MFTMirr		4.0 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	1
\$Secure		0 bytes	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	9
\$Secure:\$SDH		4.0 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	(INDEX)	9
\$Secure:\$SDS		261 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	(ADS)	9
\$Secure:\$SII		4.0 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	(INDEX)	9
\$UpCase		128 KB	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	12.11.2009 09:25:29	SH	10

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	Access
2AA4C400	46	49	4C	45	30	00	03	00	08	14	61	00	00	00	00	00	FILE0.....a.....
2AA4C410	09	00	01	00	38	00	09	00	F8	02	00	00	00	04	00	008...m.....
2AA4C420	00	00	00	00	00	00	00	00	0F	00	00	00	09	00	00	00
2AA4C430	13	00	00	00	00	00	00	00	10	00	00	00	60	00	00	00`....

Sector 1397346 of 4191992 Offset: 2AA4C400 = 70 Block: 2AA4C520 - 2AA4C520 Size: 22 B (+) 116265

Программа Security Manager

The screenshot displays the Security Manager application window with the following components:

- File Explorer (Left):** Shows the drive structure for C:\, including folders like SRRecycle.Bin, aefsd, Documents and Settings, Program Files, ProgramData, Recovery, Secret, Security Manager, setup, System Volume Information, and Users.
- Classification (with owner) (Middle):** Lists security types for the selected file, including '3x Type Security Manager', '2x Type aefsd', '2x Type Program Files', '2x Type Recovery', '2x Type winhex-12', SRRecycle.Bin, Documents and Settings, ProgramData, Secret, Users, and '4x Type 1.nfx'.
- Contents of 'C:' (Right):** Lists the contents of the C:\ drive, including SRRecycle.Bin, aefsd, Documents and Settings, Program Files, ProgramData, Recovery, Secret, Security Manager, setup, System Volume Information, and Users.
- Security Information of Selected Files and Directories (Bottom):** Shows the owner (Klinov-PC\Klinov) and permissions for the selected file. The permissions table is as follows:

Names	Permissions
KLINOV-PC\Администраторы	Full Access (All) (All)
KLINOV-PC\Пользователи	Read (RX) (RX)
Прошедшие проверку	Change (RWXD) (RWXD)
система	Full Access (All) (All)

For Help, press F1

Регистр ОС

- Ветвь реестра Файл
- HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM system
- HKEY_LOCAL_MACHINE\SAM sam
- HKEY_LOCAL_MACHINE\SECURITY security
- HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE software
- HKEY_LOCAL_MACHINE\ HARDWARE Временная ветвь
- HKEY_USERS\DEFAULT default
- HKEY_CURRENT_USER NTUSER.DAT



РЕГИСТРАЦИЯ СОБЫТИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аудит

Событие безопасности (информационной):
идентифицированное возникновение **состояния**
ИС, сервиса или сети, указывающее на

- **возможное нарушение** безопасности информации,
- или **сбой средств** защиты информации,
- или **ранее неизвестную ситуацию**, которая может быть значимой для безопасности информации

Хранение - не менее трех месяцев



РСБ Определение событий безопасности

- **вход (выход)**, а также **попытки** входа субъектов доступа в ИС и **загрузки (останова)** ОС;
- **подключение** МНИ и **вывод** информации на МНИ;
- **запуск (завершение)** программ и процессов (заданий, задач), связанных с обработкой защищаемой информации;
- **попытки доступа программных средств** к защищаемым объектам доступа;
- **попытки удаленного** доступа
- **действия** от имени привилегированных учетных записей (**администраторов**)
- изменение **привилегий** учетных записей

Состав и содержание информации о событиях безопасности

- тип
 - дата и время
 - источник
 - результат (успешно или неуспешно)
 - субъект доступа (пользователь и (или) процесс)
-
- **Доступ** к записям аудита и функциям управления
- только **уполномоченным** должностным лицам



Аудит событий безопасности

- Аудит - регистрация в журнале событий, которые могут представлять опасность для ОС
- Аудитор \neq Администратор



Требования к аудиту

- Только сама ОС может добавлять записи в журнал
 - Ни один субъект доступа, в т.ч. ОС, не имеет возможности редактировать отдельные записи
 - Только аудиторы могут просматривать журнал
 - Только аудиторы могут очищать журнал
 - При переполнении журнала ОС аварийно завершает работу
- Журнал - это файл, => может быть получен доступ в обход ОС

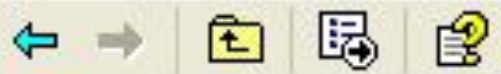
Политика аудита

- Совокупность правил, определяющая то, какие события должны регистрироваться:
 - вход/выход пользователей из системы
 - изменение списка пользователей
 - изменения в политике безопасности
 - доступ субъектов к объектам
 - использование опасных привилегий
 - системные события
 - запуск и завершение процессов

Локальные параметры безопасности

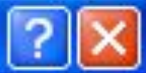


Консоль Действие Вид Справка



- Параметры безопасности
 - Политики учетных записей
 - Политика паролей
 - Политика блокировки
 - Локальные политики
 - Политика аудита
 - Назначение прав поли
 - Параметры безопаснс
 - Политики открытого клк
 - Политики ограниченного
 - Политики безопасности I

Свойства: Аудит входа в систему



Параметр локальной безопасности



Аудит входа в систему

Вести аудит следующих попыток доступа:

- Успех
- Отказ

OK Отмена Применить

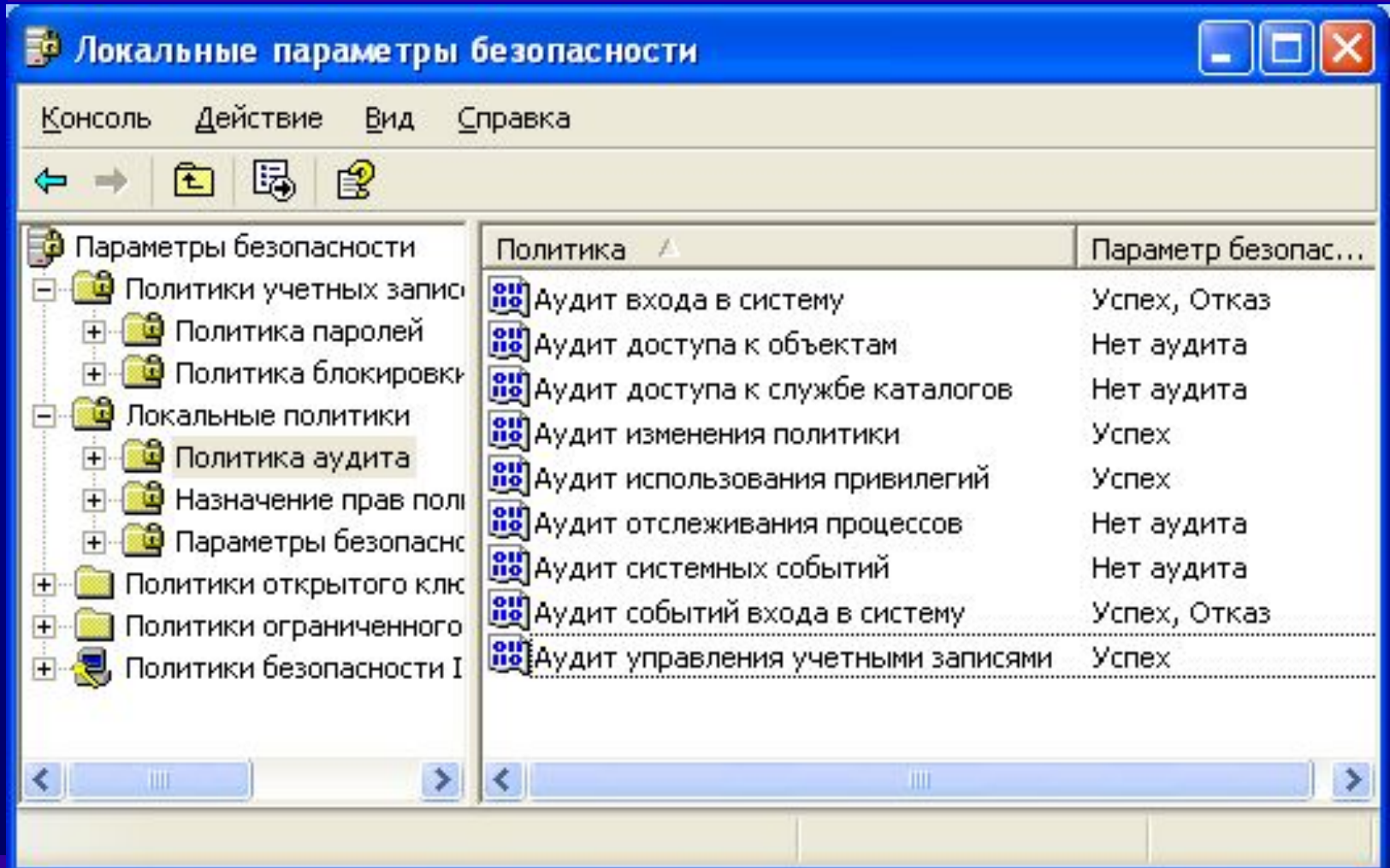
Адекватная политика аудита

- Регистрируется ровно столько событий, сколько необходимо
- Рекомендации
 - вход и выход пользователей регистрируются всегда
 - доступ субъектов к объектам регистрировать только в случае обоснованных подозрений злоупотребления полномочиями

Адекватная политика аудита

- регистрировать применение опасных привилегий
- регистрировать только успешные попытки внесения изменений в список пользователей
- регистрировать изменения в политике безопасности
- не регистрировать системные события
- не регистрировать запуск и завершение процессов, кроме случая обоснованных подозрений вирусных атак

Адекватная политика аудита



Журналы аудита

- SecEvent.Evt, SysEvent.Evt и AppEvent.Evt
- %SystemRoot%\System32\
 - config
 - Winevt\logs
- Путь к файлам журнала в реестре
 - HKLM\SYSTEM\
CurrentControlSet\Services\EventLog

Просмотр событий

Файл Действие Вид Справка

← → ↻ 📅 ? 📊

Просмотр событий (Локальн...)

- Настраиваемые представл...
- Журналы Windows
 - Приложение
 - Безопасность**
 - Установка
 - Система
 - Перенаправленные соб...
- Журналы приложений и сл...
- Подписки

Безопасность Событий: 542

Ключевые сло...	Дата и время	Источник
🔑 Аудит успеха	22.11.2009 17:58:13	Microsoft Win...
🔑 Аудит успеха	22.11.2009 17:39:43	Microsoft Win...
🔑 Аудит успеха	22.11.2009 17:39:43	Microsoft Win...
🔑 Аудит успеха	22.11.2009 17:14:15	Microsoft Win...
🔑 Аудит успеха	20.11.2009 16:16:30	Microsoft Win...
🔑 Аудит успеха	20.11.2009 16:16:30	Microsoft Win...

Действия

- Безопасность
- Открыть с...
- Создать на...
- Импорт на...
- Очистить ...
- Фильтр тек...

Свойства журнала - Безопасность (Тип: Административный)

Общие

Полное имя: Security

Путь журнала: %SystemRoot%\System32\Winevt\Logs\Security.evtx

Размер журнала: 1,07 МБ (1 118 208 байт)

Создан: 11 ноября 2009 г. 22:50:15

Изменен: 19 ноября 2009 г. 23:28:35

Открыт: 11 ноября 2009 г. 22:50:15

Включить ведение журнала

Макс. размер журнала (КБ): 20480

Важнейшие коды событий

- 512 Запуск Windows NT
- 513 Завершение работы Windows NT
- 517 Журнал аудита очищен
- 528 Успешная регистрация
- 529 Неудачная регистрация
(неизвестное имя пользователя или неверный пароль)
- 560 Объект открыт

Идентификация пользователей

- по имени учетной записи пользователя
- учетная запись \Leftrightarrow SID

SID S-1-5-21-2113235361-147094754-1228766249-500

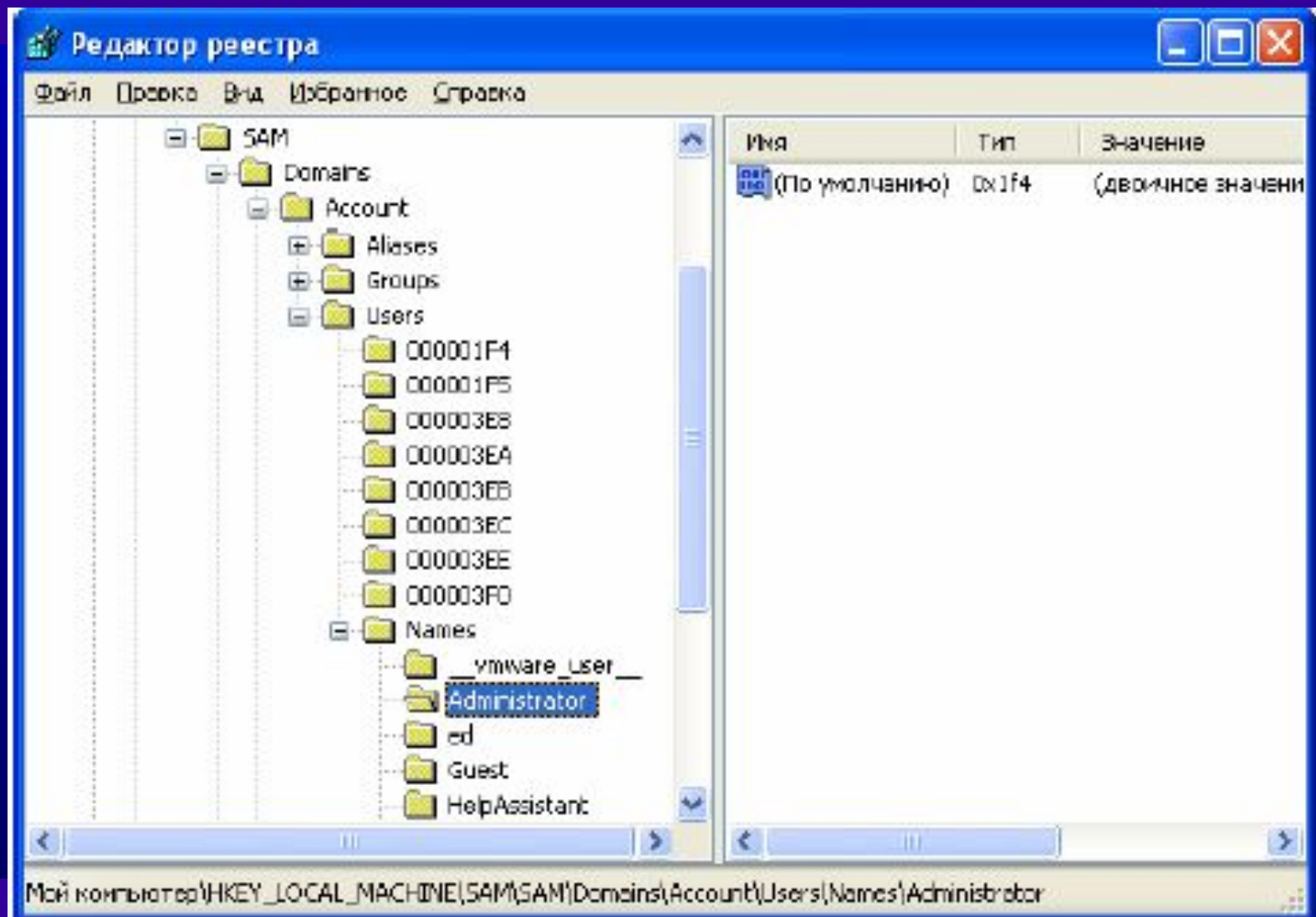
•
•
•
SID S-1-5-21-2113235361-147094754-1228766249-500

S-1-5-21-2113235361-147094754-1228766249-501

S-1-5-21-2113235361-147094754-1228766249-512

- Относительные идентификаторы (RID) - идентификаторы безопасности с предопределенным последним номером подразделения (для встроенных учетных записей)
- Например:
 - 500 - administrator
 - 501 - Guest
 - 512 - Domain Admins

Учетные записи в файле SAM



Параметр F

Смещение	Длина, байт	Описание
0x00	8	Неизвестно
0x08	8	Дата и время последней модификации учетной записи
0x10	8	Неизвестно
0x18	8	Дата и время создания учетной записи
0x20	8	Неизвестно
0x28	8	Дата и время последнего входа в систему
0x30	4	RID пользователя
0x34	4	Неизвестно
0x38	2	Флаги состояния учетной записи
0x3A	6	Неизвестно
0x40	2	Количество ошибок входа в систему
0x42	2	Общее количество входов в систему
0x44	12	Неизвестно, но у пользователей с правами администраторов первый байт всегда 1.

Флаги состояния учетной записи

- Значение Представление Описание
- 0x0001 01 00 Учетная запись отключена
- 0x0002 02 00 Требуется указание домашнего каталога
- 0x0004 04 00 Запретить смену пароля пользователем
- 0x0008 08 00 Неизвестно
- 0x0010 10 00 Обычная учетная запись
- 0x0020 20 00 Неизвестно
- 0x0040 40 00 Глобальная учетная запись
- 0x0080 80 00 Локальная учетная запись
- 0x0100 00 01 Доверенная запись
- 0x0200 00 02 Срок действия пароля не ограничен
- 0x0400 00 04 Учетная запись заблокирована

Средства анализа данных на NTFS-разделах

- Эмулятор NTFSDOS и NTFSDOSPro

C:\		A:\	
Name	Name	Name	Name
KAV	config sys	drvspace bin	
PROGRA~1	msdos ---	io sys	
RECYCLED	netlog txt	msdos sys	
RELEASE	pdoxusrs net	command com	
UC	scandisk log	ntfs gz	
WIN98 RUS	setuplog txt	ntfsdos exe	
WINDOWS	subdlog dat	ntfspro exe	
îÄèÄè~1	system 1st	ntoskrnl gz	
ÄüÉÇçü~1		sam	
det log txt		vc com	
io sys		vc ini	
msdos sys			
autoexec bak			
autoexec bat			
avpdos32 rpt			
boot log prv			
boot log txt			
command com			

KAV ▶SUB-DIR◀ 1-12-04 3:56a drvspace.bin 69095 5-05-99 10:22p

A:\>_

1 Help 2 Menu 3 View 4 Edit 5 Copy 6 RenMov 7 Mkdir 8 Delete 9 PullDn 10 Quit



Чтобы начать работу, щелкните имя пользователя



Администратор

Введите пароль

EN



 **Выключить компьютер**

После входа в систему можно добавлять или изменять учетные записи.
Для этого в панели управления нужно выбрать "Учетные записи пользователей".

PhoenixBIOS Setup Utility

Main

Advanced

Security

Power

Boot

Exit

Item Specific Help

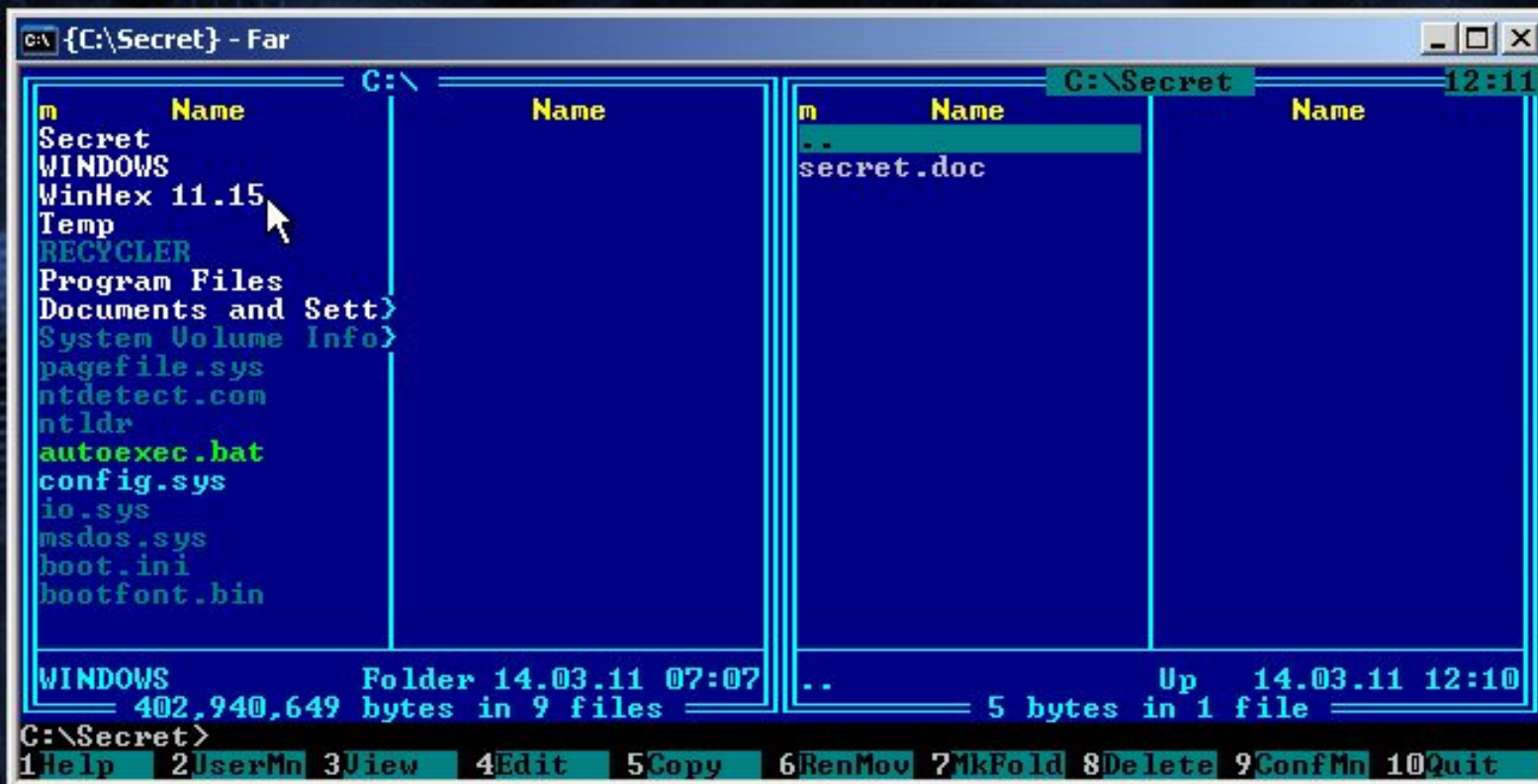
CD-ROM Drive
 +Removable Devices
 +Hard Drive
 Network boot from AMD Am79C970A

Keys used to view or configure devices:
 <Enter> expands or collapses devices with a + or -
 <Ctrl+Enter> expands all
 <Shift + 1> enables or disables a device.
 <+> and <-> moves the device up or down.
 <n> May move removable device between Hard Disk or Removable Disk
 <d> Remove a device that is not installed.

F1 Help ↑↓ Select Item -/+ Change Values F9 Setup Defaults
 Esc Exit ↔ Select Menu Enter Select ► Sub-Menu F10 Save and Exit

BARIT PE

created with PE-Builder



created with PE-Builder



Шифрующая файловая система EFS

- Шифрование отдельных файлов
- Шифрование каталогов (входящие файлы шифруются автоматически)

Шифрование с открытым КЛЮЧОМ

- Пользователь: открытый и закрытый ключ
- Данные => симметричный алгоритм => ключ шифрования файла FEK (File Encryption Key), генерируется случайно



Шифрование с открытым КЛЮЧОМ

- FEK => открытые ключи пользователей => список зашифрованных FEK => поле дешифрованных данных DDF
- FEK => открытые ключи агентов восстановления => список зашифрованных FEK => поле восстановления данных DRF



Расположение ключей

- ОС Windows XP
 - C:\Documents and Settings\Имя_пользователя\Application Data
- ОС Windows 7
 - C:\Users\AppData\Roaming
- Сертификат открытого ключа
- \Microsoft\SystemCertificates\My\Certificates
- ЗАКРЫТЫЙ КЛЮЧ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
- \Microsoft\Crypto\RSA \Идентификатор пользователя
- Файл блокировки
- \Microsoft\Protect\ Идентификатор пользователя



EFS related files Encrypted files File tree

FileName/UserName	Size	Type	Comments
e30d4e3327cf3c3c95a6c8786cb21bc...	1.309	Private Key	Windows XP/2003
a2b33093-d1c1-4461-bcb3-342a3fed8...	388	Master Key	Windows XP/2003
cb2329ff-ea55-412b-a1ed-99e86c427...	388	Master Key	Windows XP/2003
43657bb6-c777-4610-be28-d48296ce...	388	Master Key	Windows XP/2003
a26c6317-058e-402e-adb5-45a54923...	388	Master Key	Windows XP/2003
8d12b04a-9cfa-468c-9d8c-325782b29...	388	Master Key	Windows XP/2003
9a71407d-e7b0-4f60-b2cd-320e65115...	388	Master Key	Windows XP/2003
76f97173-a0b6-4d15-bbf6-b56ce2f727...	388	Master Key	Windows XP/2003
c0110a1d-3ba0-4b38-a17d-55cbf7bf2...	388	Master Key	Windows XP/2003
system	4.980.736	System Registry	SysKey is stored in regis...
system	1.052.672	System Registry	SysKey is stored in regis...
SAM	262.144	SAM Registry	
sam	24.576	SAM Registry	

Scan for keys

Add user password

Add passwords from dictionary

Add SYSKEY

Enter user name and password

User name:

Password:

As text:

In hex:

Backup data

Restore data

Decrypted Not decrypted

Дополнительные замечания

- Временный файл efs0.tmp
- Не подлежат шифрованию файлы в системном каталоге
- Для расшифрования файлов требуется пароль пользователя, их зашифровавшего
- Утилита AEFSDR
- Создание АВ – cipher /R



Хранение парольной информации

Аутентификация пользователей



Имя +

- Пароль
- Ключевая дискета
- Жетон
- Психобиофизические характеристики человека

Пароль

Мак длина пароля - 14 символов (128)



Расположение БД SAM

- Куст реестра SAM в HKEY_LOCAL_MACHINE
- Winnt\System32\Config\sam - текущая база данных
- Winnt\Repair\sam - копия, создается при выполнении резервного копирования
- ERD - диск аварийного восстановления


Хранение парольной информации в БД SAM

- Имя учетной записи
- ID - в открытом виде
- Пароль - в зашифрованном виде:
 - Пароль Windows NT
 - Пароль LAN Manager

Имя	SID	NT hash	Lanman hash
User1	s-1...-1010		
User2	s-1...-1011		

Параметр V

- 0x00 Элемент неизвестного назначения
- 0x0C Индекс имени пользователя
- 0x18 Индекс полного имени
-
- 0x84 Индекс времени, разрешенного для регистрации (обычно содержит 168 (0xA8) бит – по одному на каждый час недели)
- 0x90 Элемент неизвестного назначения
- 0x9C Индекс зашифрованного пароля LAN Manager
- 0xA8 Индекс зашифрованного пароля Windows NT
- 0xB4 Индекс предыдущего зашифрованного пароля Windows NT
- 0xC0 Индекс предыдущего зашифрованного пароля LAN Manager



Шифрование парольной информации



Шифрование паролей Windows NT



OWF - Необратимая функция, RSA MD4

DES: ключ - RID пользователя

БД SAM

Имя	SID	NT hash	Lanman hash
User1	s-1...-1010	16 байт ХЭШ	
User2	s-1...-1011	16 байт ХЭШ	

Локальная регистрация



OWF - Необратимая функция, RSA MD4

DES: ключ - RID пользователя

Шифрование паролей LAN Manager



DES: ключ - 7 символов пароля, шифруется «магическое» число

БД SAM

Имя	SID	NT hash	Lanman hash
User1	s-1...-1010	16 байт ХЭШ	8+8 байт ХЭШ
User2	s-1...-1011	16 байт ХЭШ	8+8 байт ХЭШ



Файл Вид Импорт Сеанс Справка


 Атака по словарю
 Гибридная атака
 Атака последовательным перебором

Последняя комбинация: MDRZYD 0.7113 % выполнено 0 д 1 ч 27 м 24 с осталось Скорость: 1581496 п/с

Начальная комбинация: A Конечная комбинация: ///////////////

Имя пользова...	LM-пароль	NT-пароль	<8	>14	LM-хэш	NT-хэш
administrator	???????H				52E5347DF19752705ACDC...	8E5BFBA3F0F1E4A4C082B...
Guest	NO PASSWORD	NO PASSWORD	x		NO PASSWORD	NO PASSWORD
COMMANDER	NO PASSWORD	NO PASSWORD	x		NO PASSWORD	NO PASSWORD
DAGON	VLAD	vlad	x		98B911F0ACF7888BAAD3...	2C7781F0109545F2A610A...
DEBUT	PRIMUS	primus	x		8F0D9669C5F83FD3AAD3...	72B9528AEFCAD74BB170...
DELAY	NO PASSWORD	NO PASSWORD	x		NO PASSWORD	NO PASSWORD
DIGIT			x		FAEF3AE59EC6C731AAD3...	AF51F7CF0BF1EF940D852...
DOZER			x		7B9D7A8F90350021AAD3...	60CE0AB4B211BA7AD1F4...
DUBEL	NO PASSWORD	NO PASSWORD	x		NO PASSWORD	NO PASSWORD
DUCAT			x		A4857CEA9B810EF3AAD3...	4D23B8AACD317C65F0EB...
DWARF	KINDER	kinder	x		D41F058529091DDDAAD3...	52E12A367E8DE039E6C7...
INSPECTOR			x		A4857CEA9B810EF3AAD3...	4D23B8AACD317C65F0EB...
MASTER	GERMINA	germina	x		4E2DECD7CAA792C4AAD...	E53E0FF82D4F7837BE14A...
TORQUEMADA	???????NEN				D1A7A3FF0ACE284DB08F...	39A587EEE18C0B5F27606...
LG128\$			x		38ED90E9538D4482AAD3...	4F015C6944995F8C25EB2...
DADDY			x		86B5B2AFC8BBF5DEAAD3...	504745AB90EF83132976E...
CD1	12345	12345	x		AEBD4DE384C7EC43AAD...	7A21990FCD3D759941E45...
CD2	NO PASSWORD	NO PASSWORD	x		NO PASSWORD	NO PASSWORD
1\$	NO PASSWORD			x	NO PASSWORD	BB96AFA9BF5DF0F42372...
MYCOMPUTE...	NO PASSWORD			x	NO PASSWORD	727DD284887192DFFCD5...
DIMON	DIMON	dimon	x		2C7CC045F6C8F9F0AAD3...	C9A3C483EA7CCFF34862C...
Anonym	12345	12345	x		AEBD4DE384C7EC43AAD...	7A21990FCD3D759941E45...
WSOP1\$	NO PASSWORD			x	NO PASSWORD	CA531CC1F9A508EE62A90...

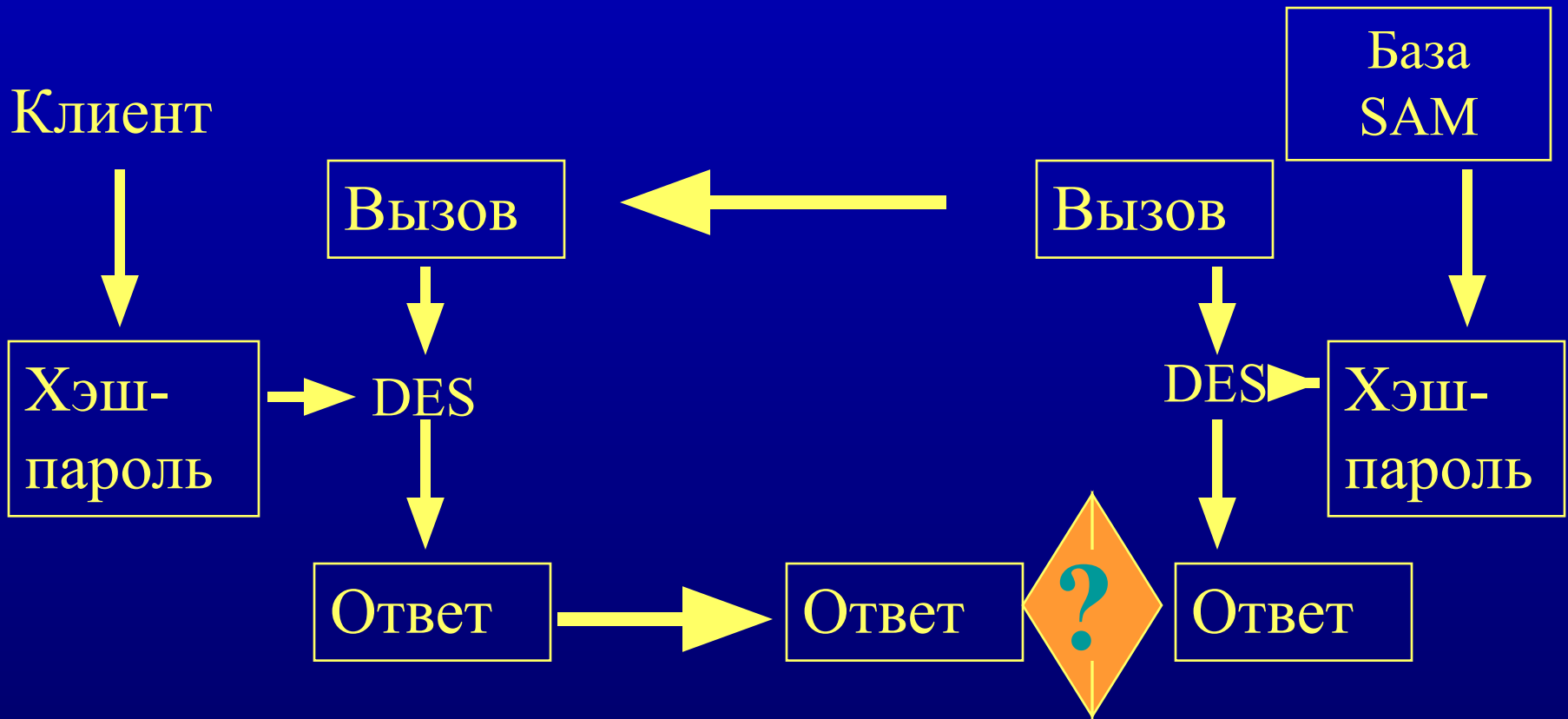
Восстановление паролей прервано

22 из 36 паролей найдены (61.111%)



Процесс аутентификации пользователей по сети

Проверка пароля



Шифрование пароля

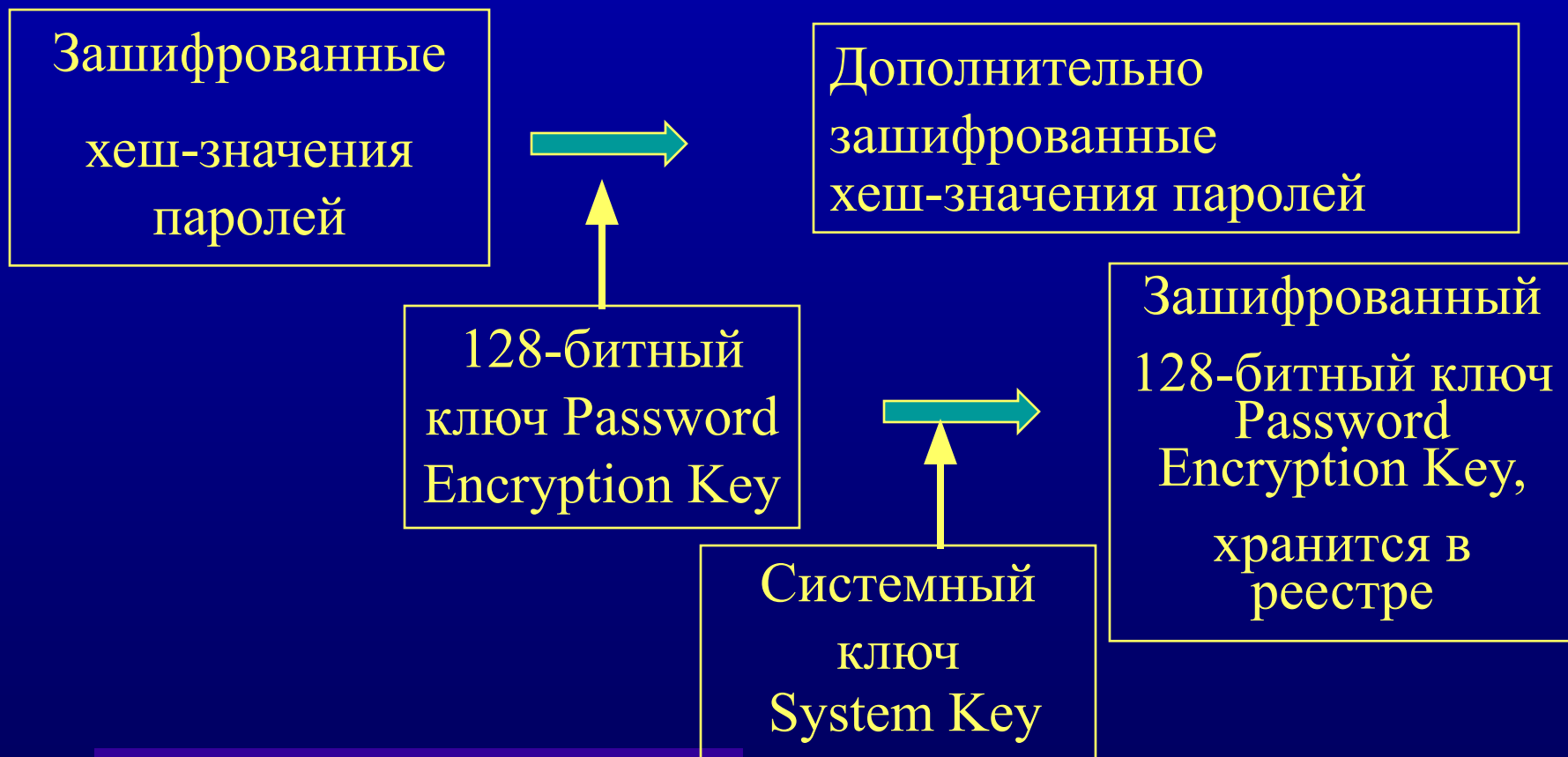
- Сервер передает 8-байтовый вызов
- Клиент шифрует (DES) вызов, используя в качестве ключа 16-байтовый хешированный пароль
- Ответ клиента - структура длиной 24 байта
- В случае диалекта NT LM 0.12 клиент передает два «ответа» (для NT и LANMAN) - общей длиной 48 байт

Ключевые моменты

- Ни открытый пароль, ни хеш пароля по сети не передаются
- Для НСД знания пароля не нужно - нужно лишь знание хеш-значения
- По передаваемым по сети данным (Вызов -Ответ) нельзя расшифровать ни сам пароль, ни его хеш-значение
- Перехватив ответ, невозможно использовать его для открытия сеанса, так как вызов генерируется снова для нового соединения
- Данные, передаваемые в ходе сеанса, не шифруются

Дополнительное шифрование хешированных паролей в БД SAM

- Программа Syskey



Способы хранения системного ключа

- В реестре компьютера
- На отдельной дискете
- Ключ не хранится, а вычисляется из пароля, вводимого при загрузке



Атаки на пароли



Атаки на БД SAM

- Цели:
- извлечение хешированных паролей
 - для подбора текстового пароля
 - для сетевого соединения без подбора текстового пароля
- модификация SAM
 - подмена пароля пользователя
 - добавление нового пользователя и т.п.

Способы получения базы SAM

- Загрузка с DOS-дискеты с использованием эмуляторов NTFS
 - NTFSDOS.exe
 - NtRecover.exe
- Получение резервной копии SAM с ERD-диска, магнитных лент, каталога Winnt\repair
- Перехват «вызова» и «ответа» и выполнение полного перебора

Подбор пароля по HASH

- Brute force attack - перебор всех комбинаций символов из заданного набора
- Словарь
 - данные о пользователе
 - «хитрости» и «глупости»
 - слова-наоборот
 - qwerty, 12345
 - IVAN
 - пароль = ID

Количество комбинаций СИМВОЛОВ

1 сутки

10
суток

Длина пароля	A-Z	A-Z, 0-9	A-Z, a-z, 0-9
5	12 млн	60,5 млн	915 млн
6	310 млн	2 млрд	57 млрд
7	8 млрд	80 млрд	3,5 трлн
8	210 млрд	3 трлн	218 трлн

Что дает hash LAN Manager?

- Недостаточная устойчивость к взлому
 - символы ВЕРХНЕГО регистра
 - две половины по 7 символов
- Все комбинации перебираются за 10 суток
- Если известен пароль в верхнем регистре, то вариацией букв (верх/нижн) получаем пароль Windows NT
- Отключен в Windows 7



- Параметры безопасности
 - Политики учетных записей
 - Политика паролей
 - Политика блокировки учетной записи
 - Локальные политики
 - Брандмауэр Windows в режиме просмотра
 - Политики диспетчера списка сетей
 - Политики открытого ключа
 - Политики ограниченного использования
 - Политики управления приложениями
 - Политики IP-безопасности на "Локальная сеть"
 - Конфигурация расширенной политики

Политика	Параметр безопасности
Вести журнал паролей	0 сохраненных паролей
Максимальный срок действия пароля	42 дн.
Минимальная длина пароля	0 зн.
Минимальный срок действия пароля	0 дн.
Пароль должен отвечать требованиям сложности	Отключен
Хранить пароли, используя обратимое шифрование	Отключен

256

Механизм LAN Manager аутентификации в сети

65535

Клиент

8 байт «вызов» 0001020304050607

Сервер

16 байт hash

+

5 нулей

=

21 байт

C2341A8AA1E7665F AAD3B435B51404EE

C2341A8AA1E7665F AAD3B435B51404EE 0000000000

7 байт

7 байт

7 байт

C2341A8AA1E766

5FAAD3B435B514

04EE0000000000

8 байт DES Key

8 байт DES Key

8 байт DES Key

Шифруем «вызов»

Шифруем «вызов»

Шифруем «вызов»

AAAAAAAAAAAAAAAA

BBBBBBBBBBBBBB

CCCCCCCCCCCCCC




«Ответ»

BitLocker drive encryption

- Версии Vista, 7
 - Starter, Home Basic, Home Premium, Business, Ultimate, Enterprise
- Посекторное шифрование всего тома ОС алгоритмом AES (128 бит) кроме
 - загрузочного сектора;
 - поврежденных секторов;
 - метаданных тома.
- Проверка целостности загрузочных компонентов до запуска ОС

- Избранное
 - Загрузки
 - Недавние места
 - Рабочий стол
- Библиотеки
 - Видео
 - Документы
 - Изображения
 - Музыка
- Компьютер
- Сеть

Жесткие диски (3)

 <p>Локальный диск (C:)</p> <p>500 МБ свободно из 9,89 ГБ</p>	 <p>Локальный диск (D:)</p> <p>1,45 ГБ свободно из 1,99 ГБ</p>
 <p>Локальный диск (F:)</p> <p>71,6 МБ свободно из 99,9 МБ</p>	

Шифрование диска BitLocker (D:)

Выберите параметры для управления

- Изменить пароль для снятия блокировки диска
- Удалить пароль для этого диска
- Добавить смарт-карту для снятия блокировки диска
- Сохранить или напечатать ключ восстановления
- Автоматически снимать блокировку диска этого компьютера

	Имя	Дата изменения	Тип	Размер
<ul style="list-style-type: none"> Избранное Загрузки Недавние места Рабочий стол Библиотеки Видео Документы Изображения Музыка Компьютер Сеть 	\$RECYCLE.BIN	19.11.2009 23:26	Папка с файлами	
	Boot	12.11.2009 9:47	Папка с файлами	
	System Volume Information	11.11.2009 22:50	Папка с файлами	
	bootmgr	06.10.2009 5:45	Системный файл	375 КБ
	BOOTSECT.BAK	12.11.2009 9:47	Файл "BAK"	8 КБ
	w7ldr	11.11.2009 21:08	Системный файл	168 КБ

Элементов: 6

Архитектура ключей BitLocker

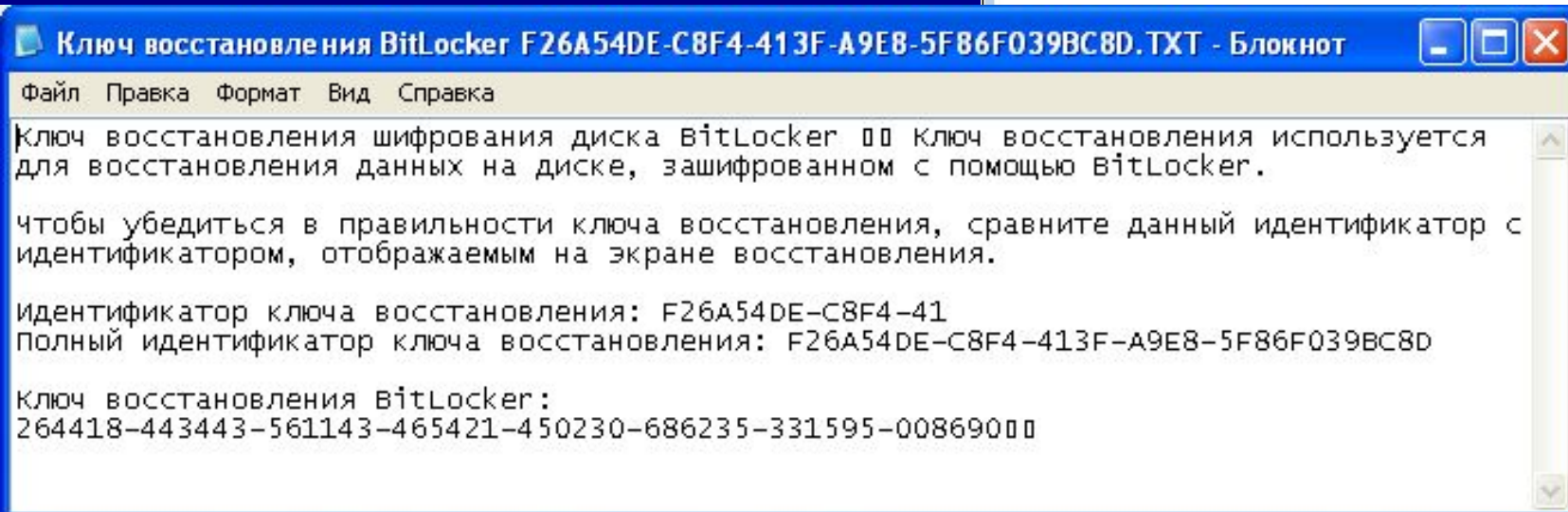
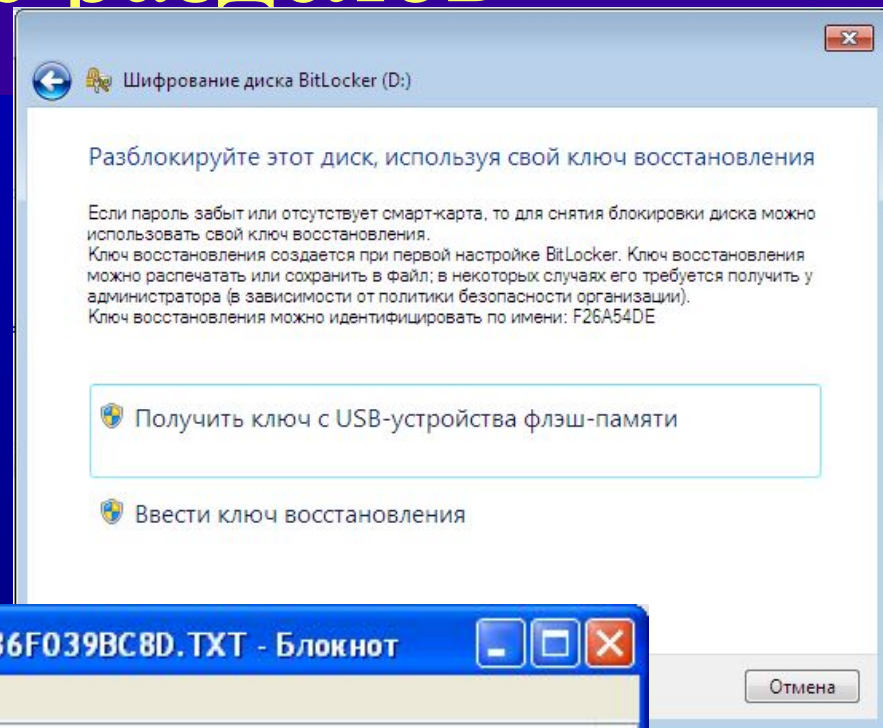
- Ключ шифрования тома (full-volume encryption key, FVEK) зашифрован с помощью
- Основного ключа тома (volume master key, VMK), зашифрованного
- Предохранителями (одним или несколькими)

Типы предохранителей

- TPM
- USB-накопитель (ключ запуска)
- Незашифрованный ключ на диске (при отключении BitLocker)

Шифрование разделов

- Для системного раздела
 - TPM
 - USB-накопитель (ключ запуска)
 - Ключ восстановления (48 цифр)
- Для пользовательского раздела
 - Пароль (не менее 8 символов)
 - Смарт-карта
 - Ключ восстановления (48 цифр)





Шифрование диска BitLocker (D:)

Введите ключ восстановления

Введите ключ восстановления BitLocker:

264418-443443-561143-465421-450230-686235-331595-008690



Скрыть подробности

Полный идентификатор ключа восстановления BitLocker:
F26A54DE-C8F4-413F-A9E8-5F86F039BC8D



Шифрование диска BitLocker (D:)

Теперь к этому диску открыт временный доступ

Диск разблокирован, однако он будет снова заблокирован, если отключить его или выключить компьютер.

Рекомендуется изменить пароль или метод разблокирования, щелкнув "Управление BitLocker".



Управление BitLocker



Готово



Шифрование диска BitLocker (D:)

Вставьте носитель с ключом восстановления и выберите этот диск

Выберите устройство, содержащее ключ восстановления

Съемный диск (F:)

Обновить

Поиск: Компьютер

Диск (D:)

Диск (E:)



Компьютер > Съемный диск (F:)

Поиск: Съемный диск (F:)

Упорядочить

Общий доступ

Новая папка

Имя	Дата изменения	Тип
3E224681-AD78-4192-BE75-793AF2883CD8.BEK	27.02.2012 21:06	Файл "BEK"



Локальный диск (D:) Состояние
Локальный диск

Атаки на BitLocker


- Атака при наличии файла гибернации
– hiberfil.sys
- Атака полным перебором
– 4 пароля/сек - 1 год для 4 символьного пароля

- Actions**
- [Display Tutorial](#)
 - [Attacks Wizard](#)
 - [Start Recovery](#)
 - [Remove All Attacks](#)
 - [Reset Attacks to Defaults](#)
 - [Save Attacks](#)
 - [Load Attacks](#)

Details

Brute-force Attack checks all combinations of characters according to the current attack settings. This is the slowest, but most thorough, method.

D:\D.img
 Protection: **Bitlocker Volume - Open Password**
 Complexity: **Brute-force - Slow**

Change Casing Modifier: Lowercase Complexity: 
 Passwords to check: 14 837 894 500 352

Brute-force Attack: Russian Complexity: 
 Password Length: 6 to 7 characters
 Symbol Set: Lower, Upper, Numbers
 Passwords to check: 14 837 894 500 352

Add new attack here.

Drag attacks from this list:

- Basic Attacks
 - Dictionary
 - Xieve
 - Brute-force
 - Known Password/Part
 - Previous Passwords
- Modifiers
 - Change Casing
 - Reverse Password
- Combine Attacks
 - Join Attacks
 - Append Attacks

Brute-Force Attack Settings

Minimum Length: Maximum Length:

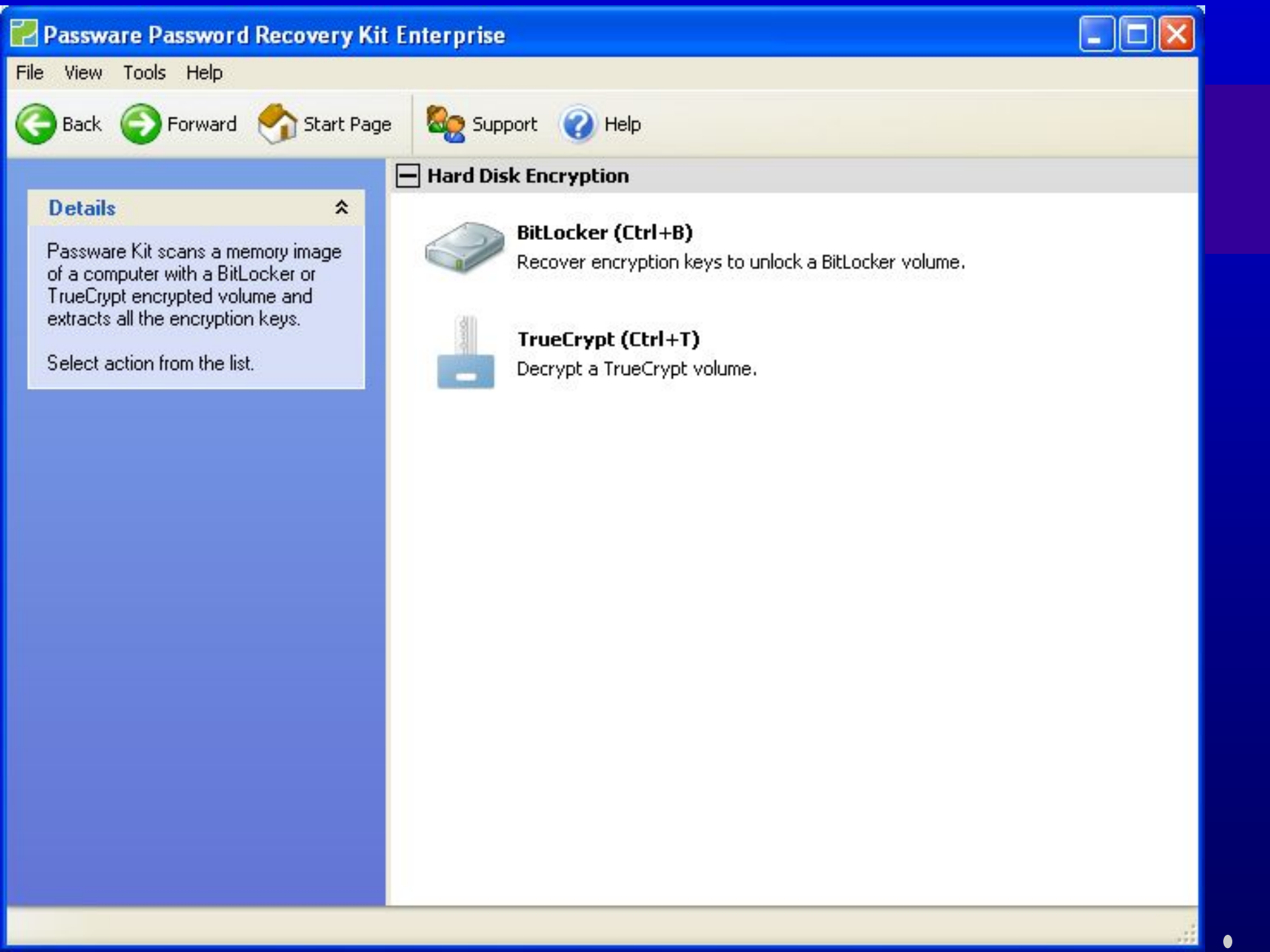
Language:

Lowercase Uppercase Numbers

Symbols Space

Custom characters:

Pattern:



Hard Disk Encryption

Details

Passware Kit scans a memory image of a computer with a BitLocker or TrueCrypt encrypted volume and extracts all the encryption keys.

Select action from the list.



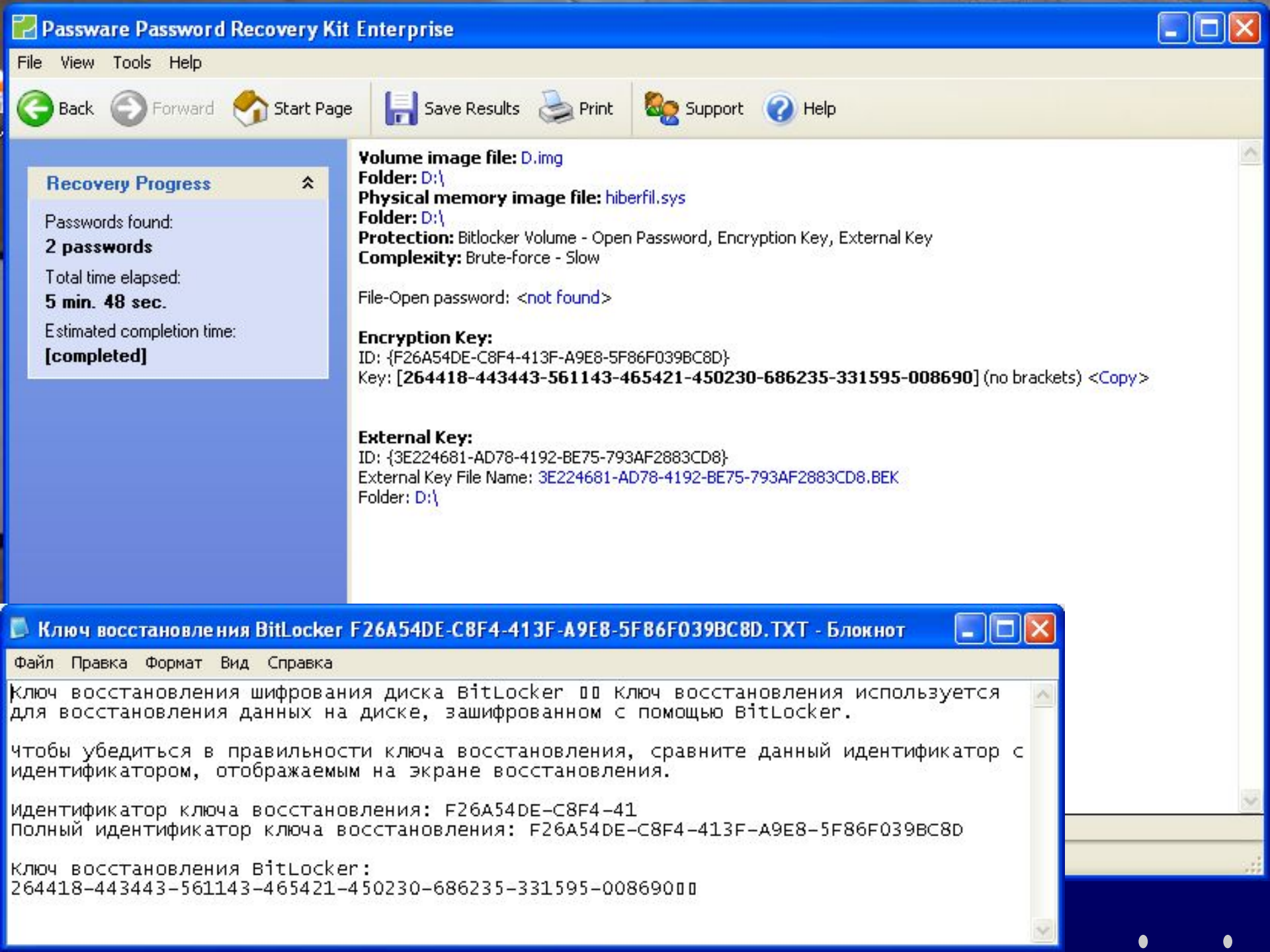
BitLocker (Ctrl+B)

Recover encryption keys to unlock a BitLocker volume.



TrueCrypt (Ctrl+T)

Decrypt a TrueCrypt volume.



Recovery Progress
Passwords found:
2 passwords
Total time elapsed:
5 min. 48 sec.
Estimated completion time:
[completed]

Volume image file: D:\img
Folder: D:\
Physical memory image file: hiberfil.sys
Folder: D:\
Protection: Bitlocker Volume - Open Password, Encryption Key, External Key
Complexity: Brute-force - Slow
File-Open password: <not found>
Encryption Key:
ID: {F26A54DE-C8F4-413F-A9E8-5F86F039BC8D}
Key: [264418-443443-561143-465421-450230-686235-331595-008690] (no brackets) <Copy>
External Key:
ID: {3E224681-AD78-4192-BE75-793AF2883CD8}
External Key File Name: 3E224681-AD78-4192-BE75-793AF2883CD8.BEK
Folder: D:\

Ключ восстановления шифрования диска BitLocker 00 Ключ восстановления используется для восстановления данных на диске, зашифрованном с помощью BitLocker.
чтобы убедиться в правильности ключа восстановления, сравните данный идентификатор с идентификатором, отображаемым на экране восстановления.
Идентификатор ключа восстановления: F26A54DE-C8F4-41
Полный идентификатор ключа восстановления: F26A54DE-C8F4-413F-A9E8-5F86F039BC8D
Ключ восстановления BitLocker:
264418-443443-561143-465421-450230-686235-331595-008690000

Ускорение

- Ускорение за счет использования вычислительной мощности GPU графических карт NVIDIA (пароля /сек)
 - MS BitLocker 4 92
 - RAR 3.x (AES) 315 5,000
 - MS Office 2010 (AES) 383 5,000
- Распределенное восстановление паролей

Passware Password Recovery Kit Enterprise



Distributed Password Recovery

Enable Distributed Password Recovery

Passware Kit Server port:

Enable the built-in Passware Kit Agent

Hardware Acceleration

Enable nVidia GPU acceleration

OK

Cancel

•
•
•

Проверка целостности загрузочных компонентов до запуска ОС

- BIOS
- основной загрузочной записи (MBR)
- загрузочного сектора NTFS
- загрузочного блока NTFS
- диспетчера загрузки и управления доступом BitLocker

BitLocker To Go

- накопители с файловыми системами FAT, FAT32 и NTFS.
- AES с длиной ключа 128 (по умолчанию) или 256 бит
- пароль или смарт-карта