Тема: 3.6 Аппаратное и программное обеспечение защищенных компьютерных систем.

Учебные вопросы:

1. Шифрование данных средствами прикладных программных продуктов.
2. Создание и использование защищенных криптоконтейнеров TrueCrypt.
3. Создание зашифрованных архивов данных. Восстановление пароля методами подбора по словарю и Brute-force.
4. Стеганографические методы защиты информации.

1. Шифрование данных средствами прикладных программных продуктов

Краткие теоретические сведения:

Использование программы «AxCrypt» шифрования файлов и папок

Одним из доступных и, вместе с тем, эффективных программных средств, позволяющих надежно шифровать папки и отдельные файлы, является бесплатная программа «AxCrypt».

Основные характеристики программы «AxCrypt»:

шифрование файлов с помощью пароля и ключевого файла, созданного программой;

использование алгоритма шифрования AES[1].

возможность создания зашифрованного *.EXE файла[2];

запуск зашифрованного файла без сохранения расшифрованной копии на диске;

возможность пакетного шифрования файлов и папок;

интеграция функциональных возможностей в контекстное меню Windows;

удаление файлов без возможности восстановления с помощью специальных программ.

Алгоритм работы с программой «AxCrypt» представляет следующую последовательность действий:

1. Создание ключевого файла (необязательный этап).

Примечание: ключевой файл – это файл любого типа (например, *.txt, *.exe, *.mp3, *.avi и др.), размер которого, как правило, значительно превышает длину основного пароля (для того, чтобы сделать атаку методом перебора ключевых файлов неосуществимой, размер ключевого файла должен быть не менее 30 байт) и чьё содержимое объединено с основным паролем. Использовать ключевые файлы необязательно, однако, их применение обеспечивает более высоких уровень безопасности. Ключевые файлы могут существенно повысить стойкость защиты к атакам методом полного перебора (*brute force*), особенно при недостаточно надёжном пароле. Пока не будет

---

[1] Advanced Encryption Standard (AES) – симметричный алгоритм блочного шифрования (размер блока 128 бит, ключ 128/192/256 бит), принятый в качестве стандарта шифрования правительством США.

[2] .EXE (сокр. англ. *executable* – исполнимый) – расширение исполняемых файлов, применяемое в операционных системах семейства Windows.

предоставлен правильный ключевой файл, ни один зашифрованный файл, использующий этот ключевой файл, не сможет быть расшифрован.

Для того, чтобы создать ключевой файл средствами программы «AxCrypt» (программа позволяет создавать ключевые файлы только в формате *.txt), нажмите правой кнопкой мыши на системную папку «Мой компьютер» и в появившемся контекстном меню выберите команду **AxCrypt > Создать файл ключа** (рис. 1). После появления на экране соответствующего предупреждения нажмите кнопку «Ок», введите имя ключевого файла и его местоположение.

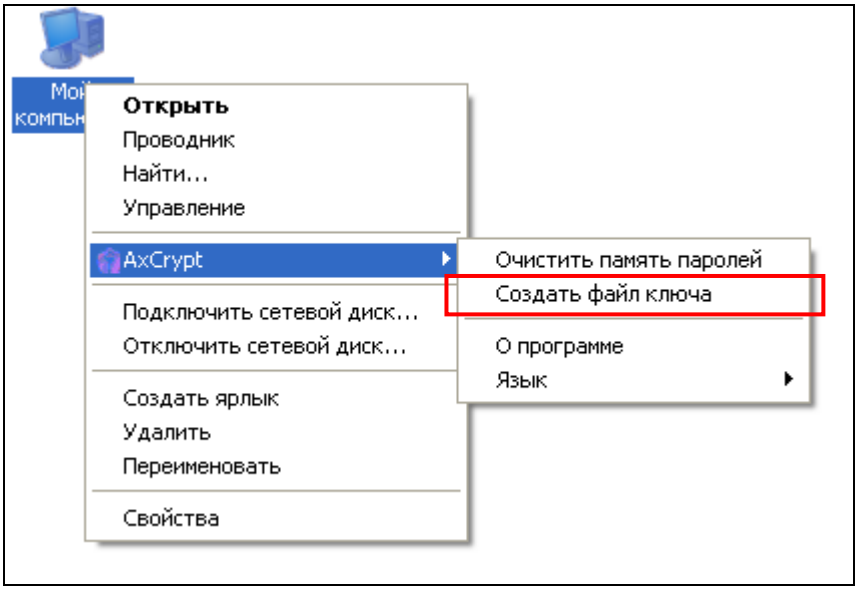


Рис. 1. Создание файла ключа

2. Шифрование. Для того, чтобы зашифровать объект (файл, папку) либо группу объектов, их следует выделить, нажать на выделенное правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выбрать одну их команд:

а) *шифровать*. Выделенные объекты будут зашифрованы без сохранения копий;

б) *шифровать копию*. Автоматически будут созданы копии выделенных объектов, которые и будут зашифрованы. Их оригиналы останутся нетронутыми;

в) *шифровать копию в .EXE*. Будут созданы копии выделенных объектов, которые будут зашифрованы в формате исполняемых файлов, позволяющем осуществлять их расшифровку на любом ПК без программы «AxCrypt».

При выборе любой из указанных команд откроется окно настройки параметров шифрования, в котором следует ввести и подтвердить пароль, а также (при необходимости) указать путь к ключевому файлу (рис. 2).

Если задать параметр «*Помнить для расшифровки*», то для расшифровки зашифрованного файла пароль вводить не потребуется до тех пор, пока

пользователь не выполнит команду **ПКМ**[3] **«Мой компьютер» > AxCrypt > Очистить память паролей**.

Если задать параметр «*Как пароль по умолчанию для шифрования*», то введенный пароль будет использоваться каждый раз по умолчанию для новых объектов шифрования до тех пор, пока пользователь не выполнит команду **ПКМ «Мой компьютер» > AxCrypt > Очистить память паролей**.

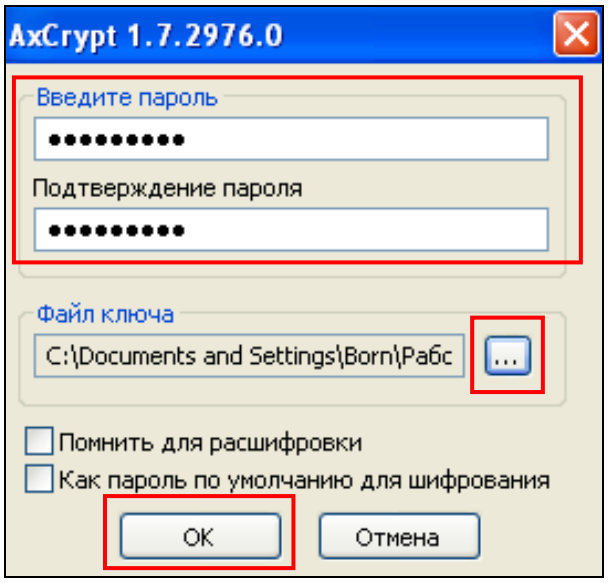


Рис. 2. Настройка параметров шифрования

После того как шифрование будет закончено расширение и иконки зашифрованных файлов сменятся (рис. 3).

Рис. 3. Зашифрованные файлы

3. Расшифровка. В любой момент шифрование с файлов можно снять и вернуть их в исходное состояние. Для этого зашифрованные файлы выделить и выполнить команду **ПКМ > AxCrypt > Расшифровать** (рис. 4).

Если был включен параметр «*Помнить для расшифровки*», то для расшифровки выделенных файлов ввода пароля и ключевого файла не потребуется. Если был выключен, то программа потребует их ввести (рис. 5).

После этого файлы будут расшифрованы и доступны в обычном режиме.

[3] ПКМ – здесь и далее означает одиночное нажатие правой клавишей мыши на соответствующий объект.

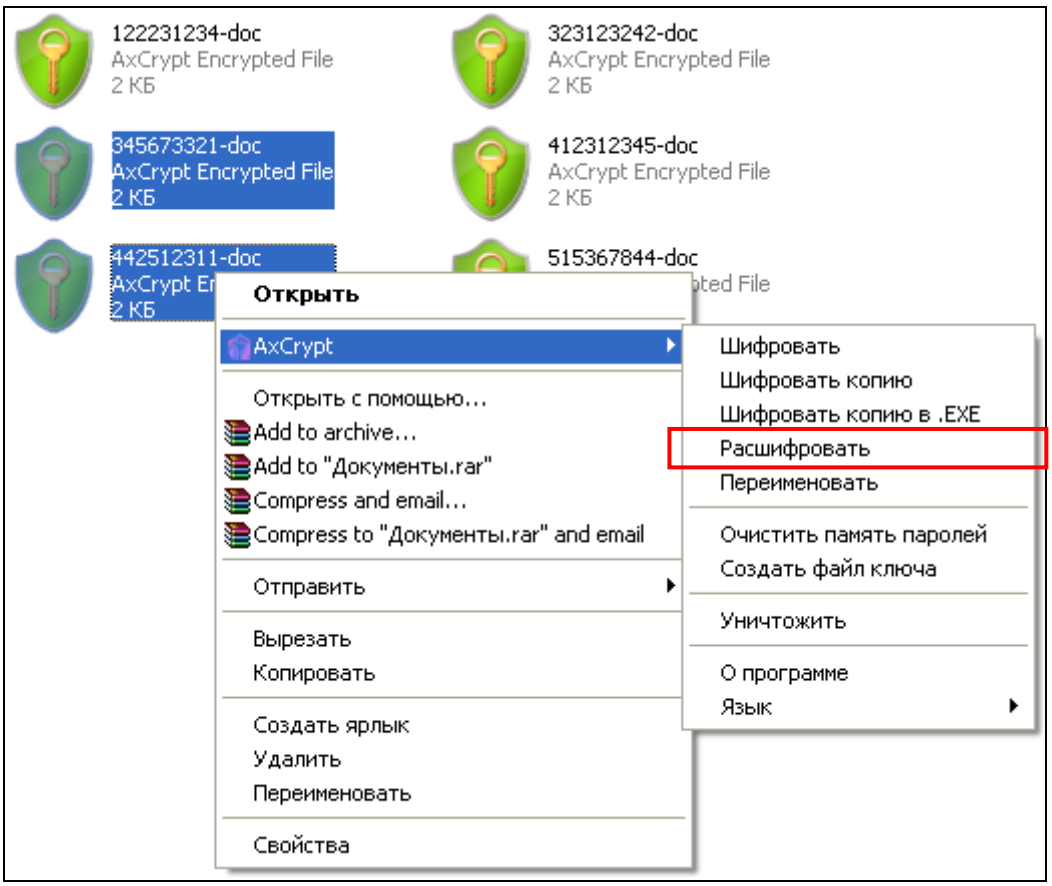


Рис. 4. Расшифровка выделенных файлов

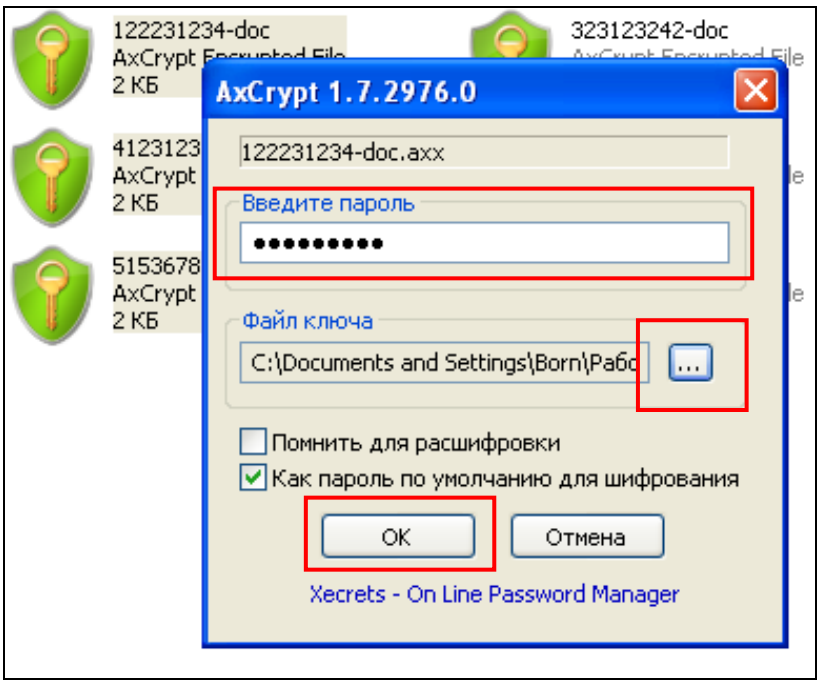


Рис. 5. Ввод пароля и ключевого файла (опционально) при расшифровке файлов

4. Безвозвратное удаление файлов. С помощью «AxCrypt» можно не только шифровать файлы, но и выполнять их безвозвратное удаление. Для этого файлы необходимо выделить и выполнить команду **ПКМ > AxCrypt >**

Уничтожить. После этого файлы будут полностью удалены с жесткого диска. Их нельзя будет восстановить через корзину или с помощью специализированных программ.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:

В ходе выполнения практического задания слушателями ведется файл-отчет. Файл-отчет сохраняется в виде файла MS Word. Название для файла-отчета формируется по правилу: «номер группы» пробел «фамилия слушателя» пробел «тема занятия» (например: «0341 Иванов 3.4»). Файлы-отчеты в конце занятия сохраняются в сетевую папку, указанную преподавателем. При подготовке файла-отчета по каждому заданию данной темы необходимо не только указать конечный результат, но и кратко описать механизм его достижения (например, последовательность действий, промежуточные этапы и пр.). Рекомендуется использовать снимки (скриншоты) экрана, получаемые с помощью клавиши *PrtScr* либо функции *Фрагмент экрана,* доступной в области параметров уведомлений ОС.

1. Ознакомьтесь с теоретическими положениями, изложенными в настоящих рекомендациях и конспекте лекции № 3 «Аппаратное и программное обеспечение защищенных компьютерных систем» данной учебной дисциплины.
2. Войдите в систему под учетной записью администратора. Создайте на диске **D:** папку **«Crypt_test»**. Создайте и скопируйте в эту папку несколько файлов произвольного содержания: *документ1.doc, документ2.doc, документ3.doc*.
3. Запустите программу «AxCrypt». Создайте с ее помощью файл ключа в формате *.txt. Сохраните его на рабочий стол под именем *File_key.txt*.
4. Файл *документ1.doc* зашифруйте без сохранения копии, с использованием ключевого файла *File_key.txt.* Придумайте и введите пароль, отвечающий необходимым требованиям безопасности. Зафиксируйте его в файл-отчете. Установите данный пароль в качестве пароля, используемого по умолчанию для шифрования последующих файлов.
5. Файл *документ2.doc* зашифруйте с сохранением копии, без использования ключевого файла.
6. Файл *документ3.doc* зашифруйте в формате исполняемого файла *.EXE, с использованием самостоятельно подготовленного ключевого файла произвольного формата, отличного от *.txt (например, *.doc, *.mp3, *.wav, *.jpg и др.).
7. Расшифруйте файл *документ1.doc*. При расшифровке включите кэширование пароля.
8. Расшифруйте остальные файлы.
9. Очистите память паролей. Объясните в файл-отчете необходимость выполнения данной операции.
10. С помощью программы «AxCrypt» осуществите *безвозвратное* удаление расшифрованных документов.
11. **Продемонстрируйте работу и файл-отчет преподавателю.**

12. После демонстрации результатов работы преподавателю восстановите исходное состояние системы: удалите созданные папки и файлы, в том числе зашифрованные; установите первоначальные настройки использованного программного обеспечения.

13. Подготовьте ответ на контрольные вопросы (см. ниже).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое «закрытое» шифрование? В чем заключаются функциональные отличия программы «AxCrypt» и системы шифрования EFS? Приведите примеры их практического использования.
2. Что такое ключевой файл? В чем заключаются основные преимущества и недостатки его использования?
3. Что означает возможность создания зашифрованного *.EXE файла?
4. Что такое пакетное шифрование файлов?
5. Для чего используется кэширование паролей в программе «AxCrypt»? Приведите примеры его практического применения.
6. В чем именно заключается интеграция функциональных возможностей программы «AxCrypt» в контекстное меню Windows?

2. Создание и использование защищенных криптоконтейнеров TrueCrypt

Краткие теоретические сведения:

«TrueCrypt» – это программное обеспечение, предназначенное для создания томов (криптоконтейнеров) и работы с ними с использованием шифрования «на лету». Шифрование «на лету» означает, что данные автоматически шифруются или расшифровываются непосредственно при их чтении или сохранении, т. е. без какого-либо вмешательства пользователя. Никакие данные, хранящиеся в зашифрованном томе, невозможно прочитать (расшифровать) без правильного указания пароля или ключевых файлов. Полностью шифруется вся файловая система (имена файлов и папок, содержимое каждого файла, свободное место, метаданные и др.). Смонтированный том «TrueCrypt» подобен обычному логическому диску, поэтому с ним можно работать как с обычным устройством хранения информации.

Одна из примечательных возможностей «TrueCrypt» – обеспечение двух уровней правдоподобного отрицания наличия зашифрованных данных, необходимого в случае вынужденного открытия пароля пользователем. Создание скрытого тома позволяет задать второй пароль (и набор ключевых файлов) к обычному тому для доступа к данным, к которым невозможно получить доступ с основным паролем, при этом скрытый том может иметь любую файловую систему и располагается в неиспользованном пространстве основного тома.

Важной особенностью программы «TrueCrypt» является то, что она никогда не сохраняет на диске никаких данных в незашифрованном виде – такие данные временно хранятся только в оперативной памяти. Даже когда том смонтирован, хранящиеся в нём данные по-прежнему остаются зашифрованными. При перезагрузке Windows или выключении компьютера том будет размонтирован, а хранящиеся в нём файлы станут недоступными (и зашифрованными). Даже в случае непредвиденного сбоя питания (без правильного завершения работы системы), хранящиеся в томе файлы останутся недоступными (и зашифрованными).

Алгоритм действий по созданию *обычного* тома «TrueCrypt» с созданием и использованием ключевого файла представляет собой следующую последовательность действий:

1. Запустите программу «TrueCrypt» (из папки, указанной преподавателем). Откроется главное окно программы.
2. Выберите из списка буквенное обозначение для создаваемого тома (например, **Y**). Нажмите на кнопку «Создать том» (рис. 21).

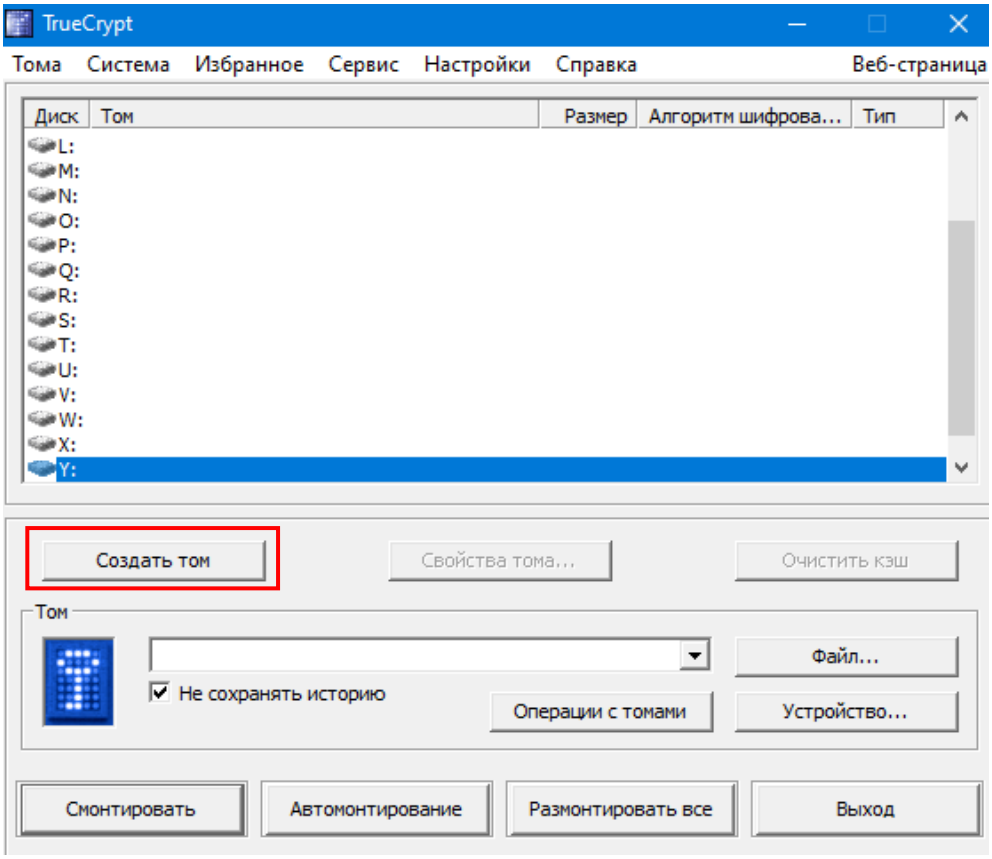


Рис. 21. Выбор буквенного обозначения зашифрованного диска

3. Укажите тип шифрования (**«Создать зашифрованный файловый контейнер»**) и нажмите кнопку «Далее» (рис. 22).
4. Укажите тип тома (**«Обычный том TrueCrypt»**) и нажмите кнопку «Далее» (рис. 23).

5. Укажите путь к физическому месторасположению зашифрованного тома и имя файла, который будет служить контейнером для зашифрованных данных (**Файл > Съемный диск D > Имя файла** (например, «*Container*»)→ **«Сохранить»**). Удостоверьтесь в том, что параметр «Не сохранять историю» включен (рис. 24).

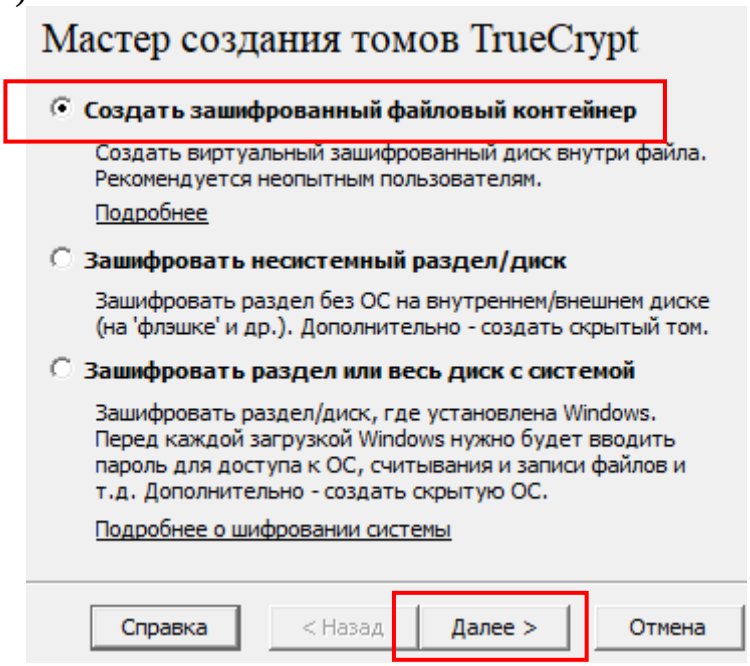


Рис. 22. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

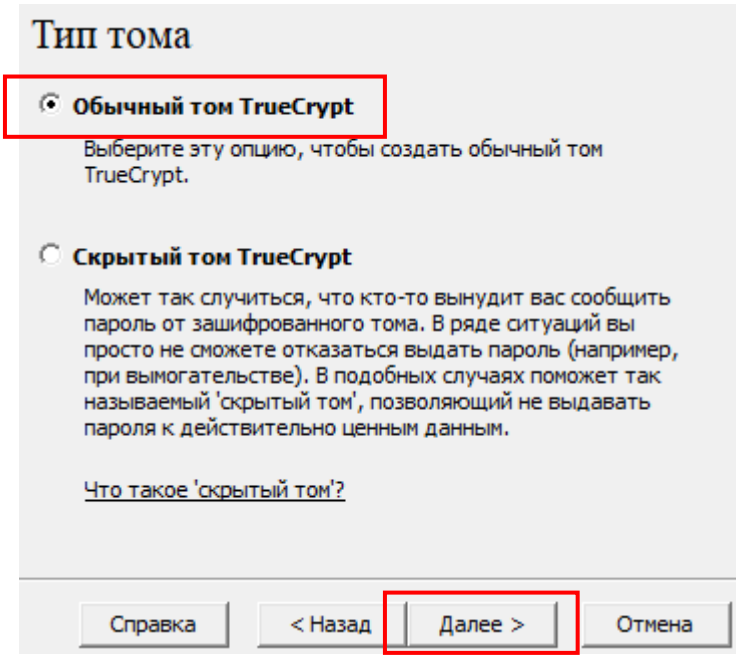


Рис. 23. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

6. Выберите алгоритм шифрования (**«AES»**), алгоритм хеширования (**«SHA-512»**) и нажмите кнопку «Далее» (рис. 25).

7. Выберите размер тома (например, **100 Мб**) и нажмите кнопку «Далее» (рис. 26).

8. Задайте и подтвердите пароль для доступа к зашифрованному диску (рис. 27)

Примечание: очень важно выбрать хороший пароль. Избегайте указывать пароли из одного или нескольких слов, которые можно найти в словаре (или комбинаций из 2,3 или 4 таких слов). Пароль не должен содержать имён или дат рождения. Он должен быть труден для угадывания. Хороший пароль – случайная комбинация прописных и строчных букв, цифр и особых символов (@ ^ = $ * + & # ! [ ]) и т. д. Рекомендуется выбирать пароли, состоящие более чем из 12 символов (чем длиннее, тем лучше). Максимальная длина пароля: 64 символа.

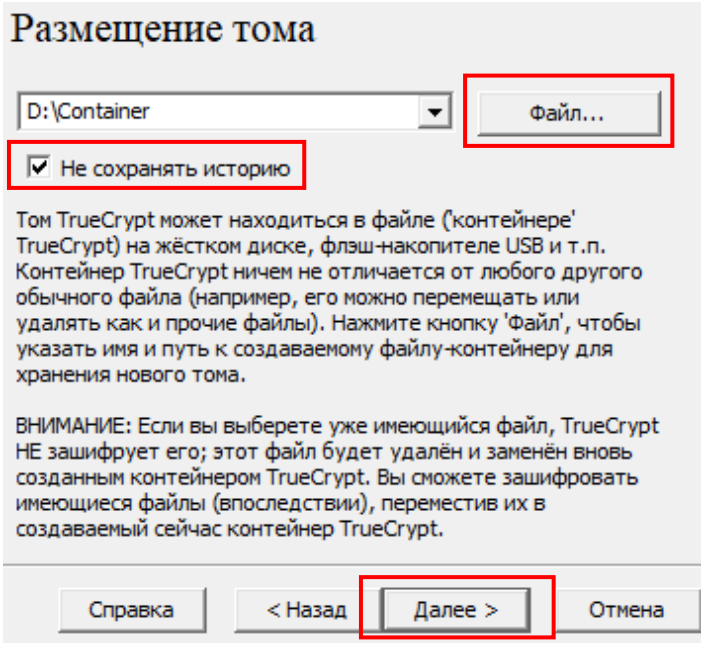


Рис. 24. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

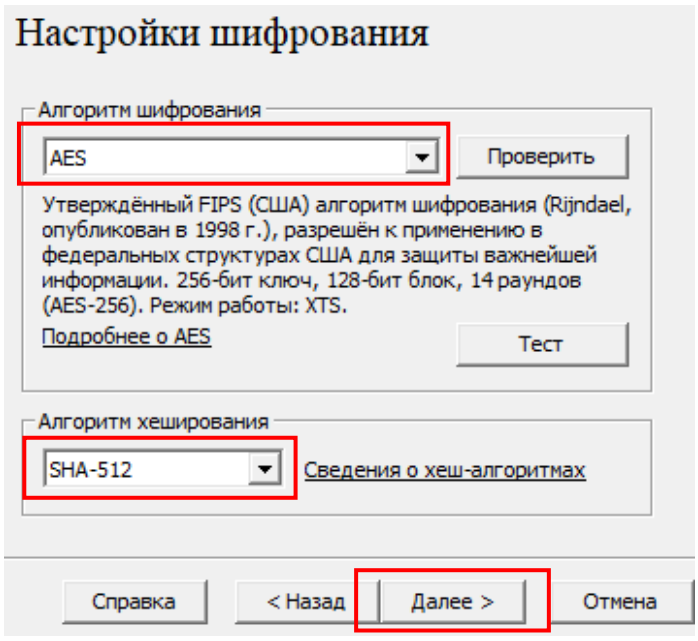


Рис. 25. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

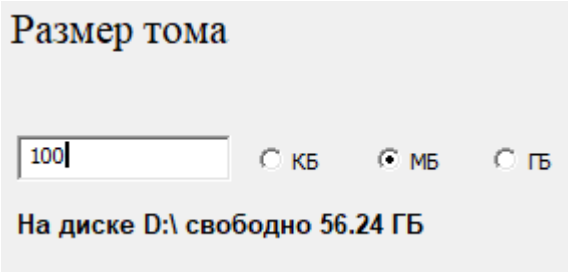


Рис. 26. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

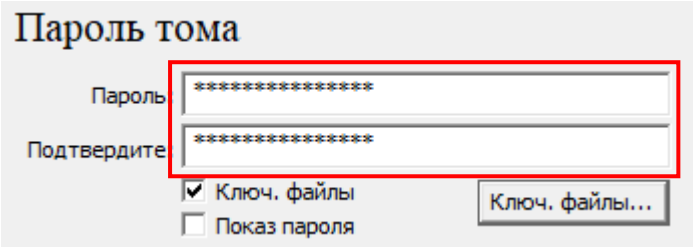


Рис. 27. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

9. Включите параметр «Ключ. файлы», а затем нажмите на кнопку «Ключ. Файлы». Откроется диалоговое окно выбора либо создания ключевого файла (рис. 28).

Примечание: «TrueCrypt» никогда не модифицирует содержимое ключевых файлов. Таким образом, можно использовать любое количество файлов произвольного форма (например, *.mp3, *.avi, *.doc и пр.) в качестве ключевых файлов TrueCrypt. При этом никакое инспектирование этих файлов не сможет выявить, что они используются в качестве ключевых.

Разрешается выбирать более одного ключевого файла; их последовательность значения не имеет.

10. Для того, чтобы создать ключевой файл средствами «TrueCrypt», нажмите на кнопку «Случайный ключевой файл». Откроется окно генератора ключевых файлов (рис. 29).

11. В течение некоторого времени (от 10 секунд до 1 минуты) хаотично перемещайте мышь внутри окна генератора ключевых файлов. После этого нажмите на кнопку «Создать и сохранить файл». Укажите имя и место сохранения созданного ключевого файла (например, **D:\мой ключевой файл**). Закройте окно генератора ключевых файлов.

12. В диалоговом окне «Ключевые файлы» нажмите на кнопку «Файлы…» и укажите местоположения используемого ключевого файлы (например, **D:\мой ключевой файл**). Информация о ключевом файле создаваемого тома «TrueCrypt» появится в диалоговом окне (рис. 30).

13. Для продолжения нажмите на кнопку «Ок». В диалоговом окне «Мастер создания томов TrueCrypt» нажмите на кнопку «Далее». При этом, если вы задали недостаточно длинный пароль, программа выдаст соответствующее предупреждение (рис. 31).

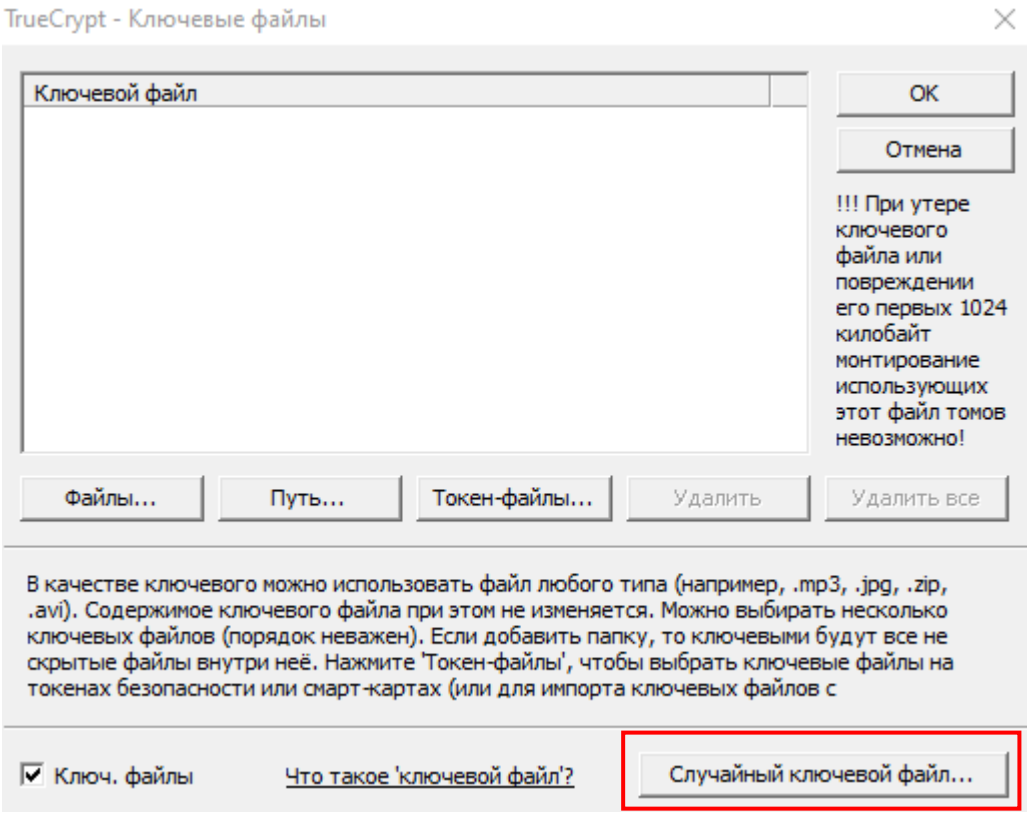


Рис. 28. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

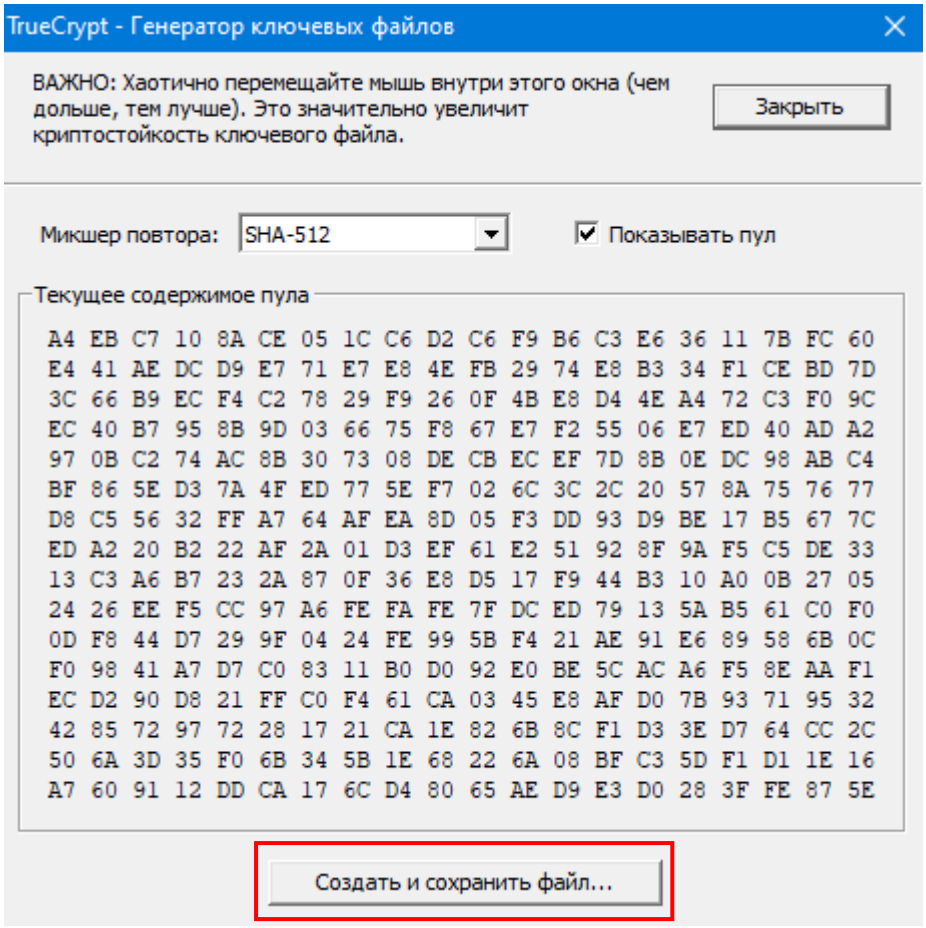


Рис. 29. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

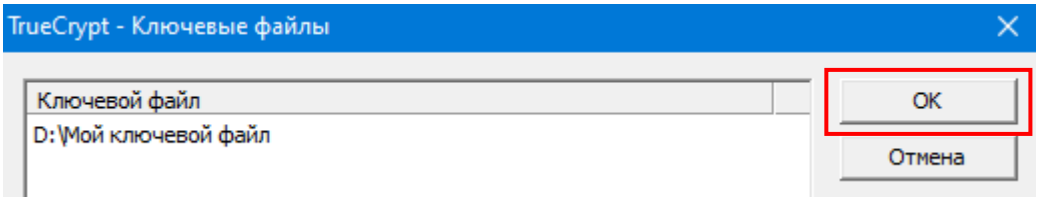


Рис. 30. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

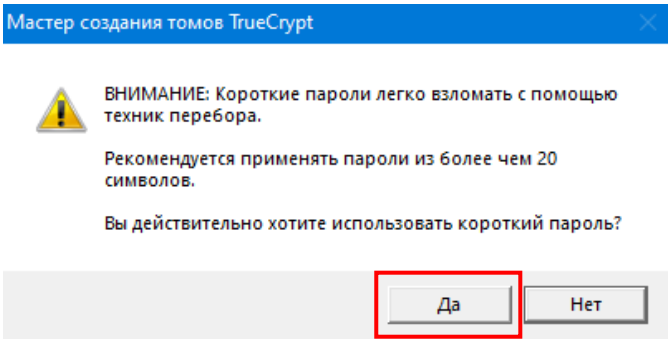


Рис. 31. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

14. Установите следующие опции форматирования тома: файловая система – **FAT** (*для томов размером не более 4 Гб, в противном случае том следует форматировать в формате NTFS*), размер кластера – **по умолчанию** (рис. 32). Затем в течение некоторого времени хаотично перемещайте мышь внутри окна «Форматирование тома», а затем нажмите кнопку «Разметить».

15. После успешного создания и форматирования тома (рис. 33), откроется логический диск под буквенным обозначением **Y**.

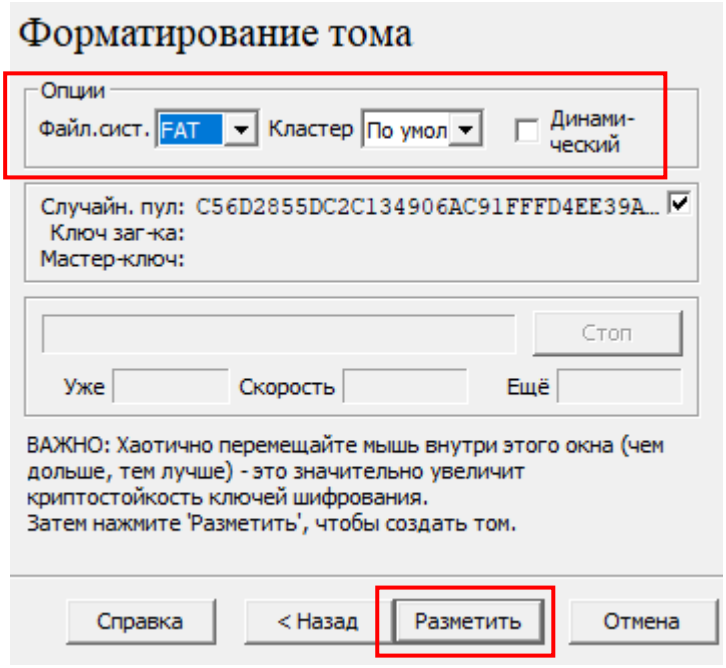


Рис. 32. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

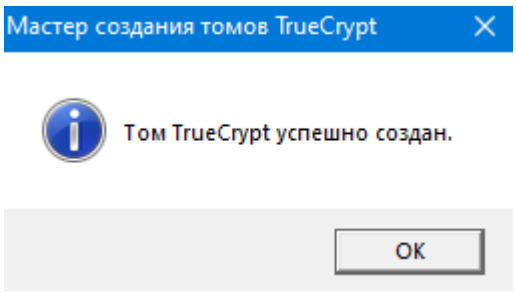


Рис. 33. Работа мастера создания томов «TrueCrypt»

Алгоритм действий по созданию *скрытого* тома «TrueCrypt» отличается от предыдущего набора операций лишь незначительно. Для того, чтобы создать скрытый том «TrueCrypt», в главном окне программы нажмите кнопку «Создать том» и выберите «Создать скрытый том TrueCrypt».

В окне мастера будет предоставлена вся информация, необходимая для успешного создания скрытого тома «TrueCrypt».

Примечание: принцип скрытого тома состоит в том, что том «TrueCrypt» создаётся внутри другого тома «TrueCrypt» (в свободном месте тома). Даже при смонтированном внешнем томе невозможно гарантированно утверждать, есть внутри него скрытый том или нет, так как свободное место в любом томе «TrueCrypt» всегда заполняется случайными данными при создании тома, и никакую часть (не смонтированного) скрытого тома нельзя отличить от случайных данных. При этом «TrueCrypt» никак не модифицирует файловую систему (информацию о свободном месте и т. д.) внутри внешнего тома.

Пароль для скрытого тома должен существенно отличаться от пароля для внешнего тома.

Перед созданием скрытого тома следует скопировать во внешний том некоторое количество осмысленно выглядящих файлов, которые на самом деле вам скрывать НЕ требуется. Эти файлы будут служить для введения в заблуждение того, кто вынудит вас сообщить пароль. Вы сообщите только пароль от внешнего тома, но не от скрытого. Файлы, действительно представляющие для вас ценность, останутся в неприкосновенности в скрытом томе.

Алгоритм действий по монтированию (использованию) созданных томов (в том числе и скрытых) «TrueCrypt» представляет собой следующую последовательность действий:

1. Запустите программу «TrueCrypt». Откроется главное окно программы.
2. Выберите из списка буквенное обозначение для зашифрованного тома (например, **Y**). После чего нажмите на кнопку «Файл» и укажите местоположения созданного тома (криптоконтейнера).
3. В открывшемся окне введите пароль и (при необходимости) укажите местоположения ключевого файла (файлов).
4. В случае успешного выполнения вышеперечисленных действий откроется логический диск под буквенным обозначением **Y**.

Примечание: скрытый том монтируется так же, как и обычный том «TrueCrypt»: в главном окне программы нажмите кнопку «Файл», укажите местоположение тома (важно: убедитесь, что этот том не смонтирован). Затем нажмите кнопку «Смонтировать» и введите пароль и (при необходимости) ключевой файл (файлы) для скрытого тома.

Какой том будет смонтирован – скрытый или внешний – определяется только указанным паролем (и ключевым файлом, если таковой имеется). Это означает то, что если введён пароль для внешнего тома, то будет смонтирован внешний том, а если указать пароль для скрытого, то смонтируется скрытый том.

Рассмотрим особенности настройки программы «TrueCrypt», необходимые для ее безопасного функционирования.

Для доступа к основным параметрам настройки в главном окне программы выберите пункт меню **«Настройки» > «Параметры»**.

Откроется соответствующее диалоговое окно (рис. 34).

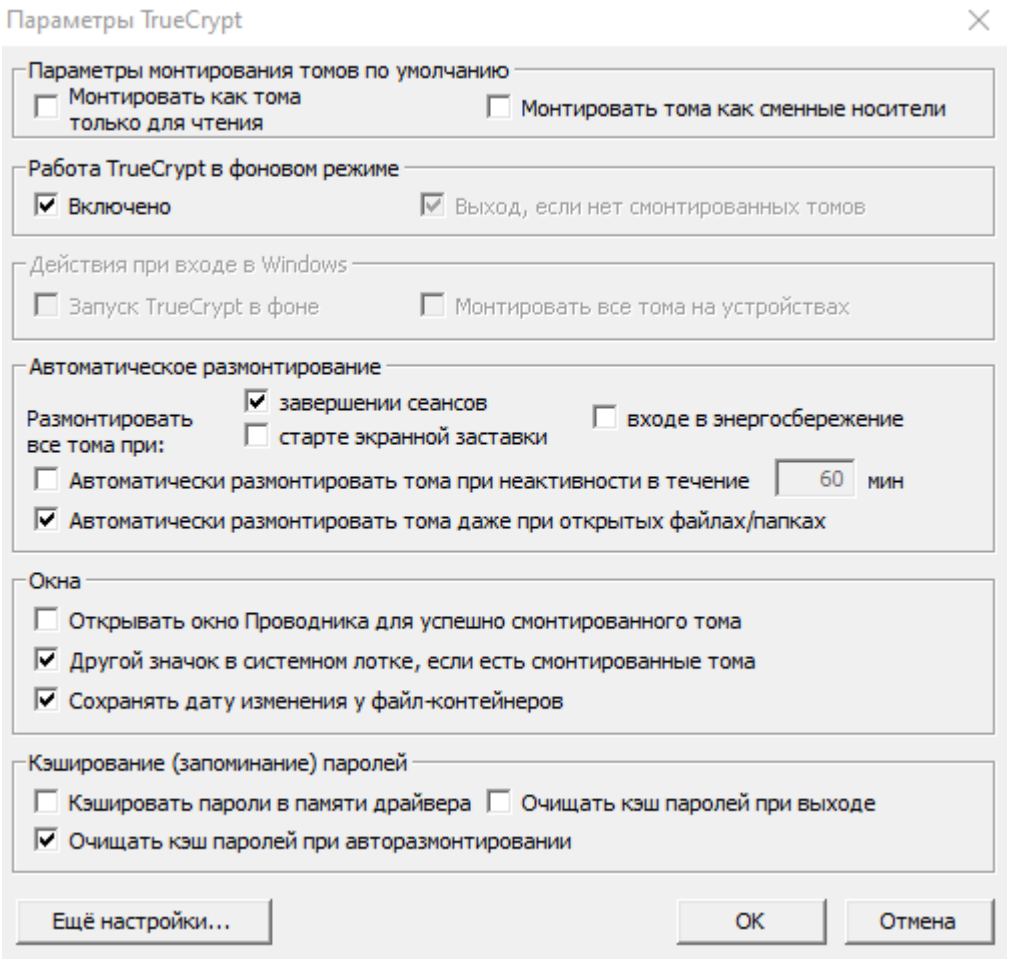


Рис. 34. Настройка основных параметров безопасности «TrueCrypt»

Нажав на кнопку «Еще настройки», откроется еще одно окно программы с доступом к дополнительным параметрам безопасности (рис. 35).

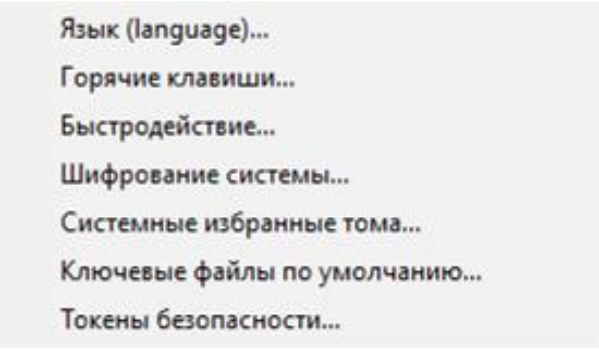


Рис. 35. Настройка дополнительных параметров безопасности «TrueCrypt»

Для того, чтобы том (криптоконтейнер) автоматически монтировался на конкретную (заранее заданную) букву диска, либо автоматически монтировался при подключении к компьютеру устройства с этим томом (например, на флэш-накопителе USB или внешнем жёстком диске, подключаемом по шине USB), данный том следует сделать *избранным*.

Чтобы сконфигурировать том «TrueCrypt» как избранный, необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Смонтировать том (на ту букву диска, на которую вы хотите его монтировать всегда).
2. В главном окне «TrueCrypt» правой клавишей мыши кликнуть по смонтированному тому и выбрать команду «Добавить в избранные».
3. В появившемся окне упорядочивания избранных томов настроить необходимые параметры для этого тома и нажать на кнопку «Ок».

Для настройки общесистемных «горячих» клавиш[4] в программе «TrueCrypt» предусмотрены соответствующие настройки в меню **«Настройки» > «Горячие клавиши»** (рис. 36).

Примечание: «горячие» клавиши работают только когда «TrueCrypt» запущен или работает в фоновом режиме.

Чтобы изменить пароль тома «TrueCrypt», нажмите кнопку «Файл» в главном окне программы, укажите местоположение криптоконтейнера, выполните команду **«Тома» > «Изменить пароль тома»**.

Для того, чтобы очистить историю использования (открытия) криптоконтейнеров, выполните команду **«Сервис» > «Очистить историю томов»**. Данная команда очищает список с именами файлов (если использовались тома на основе файлов) и путями последних двадцати успешно смонтированных томов.

Полный перечень рекомендуемых настроек программы «TrueCrypt» представлен в официальном руководстве пользователя (www.truecrypt.org).

[4] «Горячие» клавиши – сочетания клавиш на клавиатуре, которым назначены (запрограммированы) определенные действия – команды (операции), исполняемые системой. «Горячие» клавиши особенно широко используются в случаях, в которых важна скорость выполнения операции либо получения определенного результата.

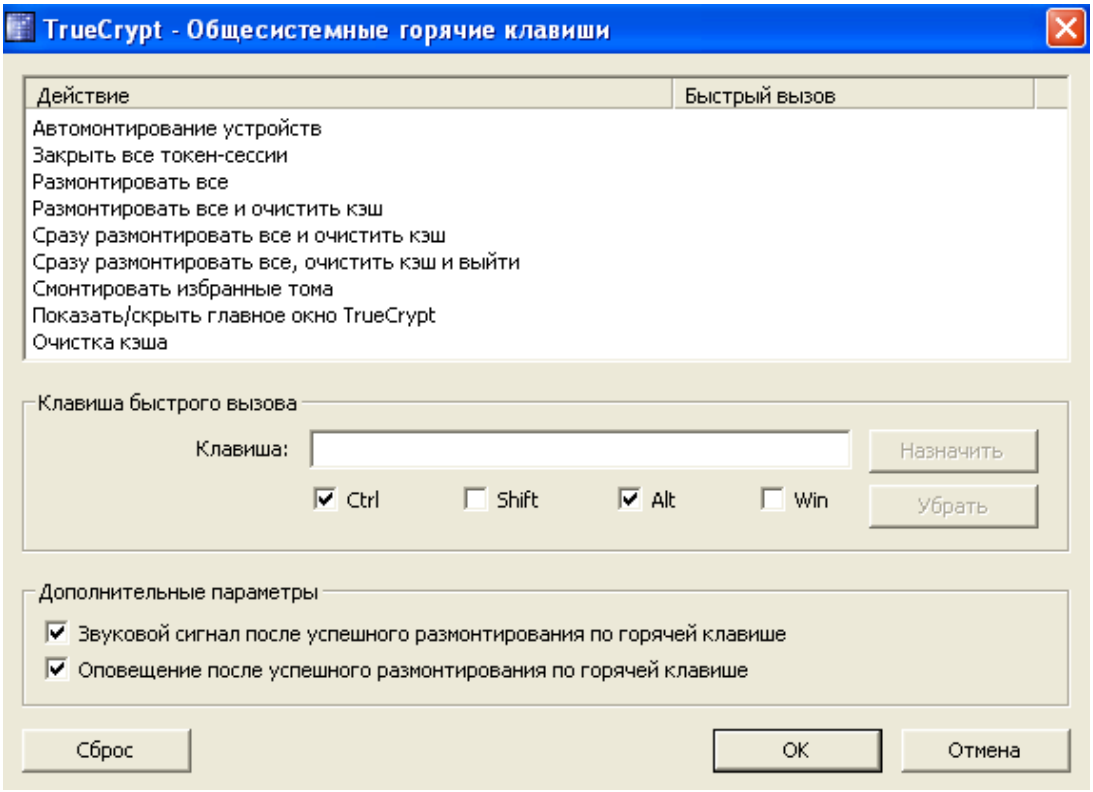


Рис. 36. Настройка общесистемных «горячих» клавиш программы «TrueCrypt»

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:

1. Создайте в папке «C:\Documents and Settings\All Users\Документы» зашифрованный двухуровневый файловый криптоконтейнер «TrueCrypt» со следующими параметрами:

буквенное обозначение – **L** (сконфигурируйте как ***избранный***);

алгоритм шифрования – «**Twofish**»;

алгоритм хеширования – «**SHA-512**»;

имя файла криптоконтейнера – *Case 1*;

размер внешнего тома – **250 Мб**, файловая система – **FAT**;

размер скрытого тома – **50 Мб**, файловая система – **FAT**;

наличие двух отдельных ключевых файлов для каждого из томов: 1) файл, созданный генератором программы – для внешнего тома; 2) самостоятельно подготовленный либо найденный файл произвольного формата (например, *.wav) – для скрытого тома;

пароли к каждому из томов криптоконтейнера должны удовлетворять необходимым требованиям безопасности (зафиксируйте их в файл-отчете);

автоматическое размонтирование томов криптоконтейнера при неактивности в течение 5 минут.

2. Заполните каждый из томов криптоконтейнера *Case 1* произвольными файлами.

3. Назначьте комбинации клавиш для монтирования/размонтирования разделов (в том числе и быстрого размонтирования со стиранием ключа в

памяти, закрытием окна и очисткой истории), отображения и сокрытия окна (и значка) «TrueCrypt». Опишите их в файл-отчете.

4. Размонтируйте созданный в п.1 задания криптоконтейнер *Case 1* и скопируйте его в новую папку под именем *Case 2*.

5. Измените пароль от внешнего тома криптоконтейнера *Case 2*. Последовательность действий зафиксируйте в файл-отчете.

6. Поменяйте ключевой файл от внешнего тома криптоконтейнера *Case 2* на файл, созданный генератором программы «TrueCrypt». Последовательность действий зафиксируйте в файл-отчете.

7. Решите следующие практические задачи*:

7.1. Задача №1. Большинство операционных систем (включая Windows) настроено таким образом, что при возникновении ошибки (сбоя системы, «синего экрана») выполняется запись отладочной информации и содержимого системной памяти в так называемые файлы дампов (их также иногда называют дамп-файлами сбоев). Поэтому в файлах дампа памяти могут содержаться секретные данные. «TrueCrypt» не может препятствовать сохранению в незашифрованном виде в файлах дампа памяти кэшированных паролей, ключей шифрования и содержимого конфиденциальных файлов, открытых в ОЗУ. Это связано с тем, что когда вы открываете хранящийся в томе «TrueCrypt» файл, например, в текстовом редакторе, содержимое этого файла в незашифрованном виде помещается в ОЗУ (и может оставаться в ОЗУ незашифрованным, пока не будет выключен компьютер). Также необходимо учитывать, что когда смонтирован том «TrueCrypt», его мастер-ключ хранится незашифрованным в ОЗУ.

ВОПРОС: Какие действия необходимо предпринять, чтобы избежать утечки информации в вышеуказанных условиях?

Выполните решение задачи и оформите его в файл-отчете.

7.2. Задача №2. Когда компьютер переходит в состояние гибернации (или входит в режим энергосбережения), содержимое его ОЗУ записывается в так называемый файл гибернации на жёстком диске. В ряде случаев «TrueCrypt» не может надёжно препятствовать сохранению в файле гибернации в незашифрованном виде содержимого конфиденциальных файлов, открытых в ОЗУ. Когда вы открываете хранящийся в томе «TrueCrypt» файл, например, в текстовом редакторе, содержимое этого файла в незашифрованном виде помещается в ОЗУ (и может оставаться в ОЗУ незашифрованным, пока не будет выключен компьютер).

ВОПРОС: Какие действия необходимо предпринять, чтобы избежать утечки информации в вышеприведенной ситуации?

Выполните решение задачи и оформите его в файл-отчете.

8. Контрольный тест:

Выделите правильные варианты ответа для следующего утверждения:

---

* *Задание повышенной сложности (возможно выполнение за дополнительную оценку)*

№ п/п	**TrueCrypt – это компьютерная программа, в чьи основные цели входят:**	**Вариант ответа** (да/нет)
1.	Гарантия выбора пользователями криптостойких паролей и ключевых файлов	
2.	Защита данных в компьютере, если атакующий имеет привилегии администратора в среде операционной системы, установленной в этом компьютере	
3.	Защита данных в компьютере, если атакующий может удалённо перехватить излучения от аппаратуры компьютера (например, от монитора или кабелей) во время работы «TrueCrypt» (или иным образом выполнять удалённый мониторинг аппаратной части ПК и её использования, непосредственно или косвенно, во время работы «TrueCrypt» в этом ПК)	
4.	Защита данных в компьютере, если у атакующего был к нему физический доступ до или во время работы «TrueCrypt»	
5.	Защита данных в компьютере, если у атакующего есть физический доступ к нему между временем завершения работы «TrueCrypt» и временем, необходимым для безвозвратного стирания всей информации, её перезаписи другими данными или утраты из модулей временной памяти, подключённых к компьютеру (включая модули памяти в периферийных устройствах)	
6.	Защита данных в компьютере, содержащем какое-либо вредоносное ПО (например, вирус, «троянского коня», шпионскую программу) или любую часть ПО (включая «TrueCrypt» или компонент ОС), которая была изменена, создана или может быть подконтрольна атакующему	
7.	Защита данных путём их шифрования перед записью на диск	
8.	Защита любого аппаратного компонента компьютера или всего компьютера	
9.	Предотвращение анализа трафика при передаче зашифрованных данных по сети	
10.	Расшифровка зашифрованных данных после их считывания с диска	
11.	Сохранение/контроль целостности или аутентичности зашифрованных и расшифрованных данных	
12.	Шифрование или защита любой области ОЗУ (оперативной памяти ПК)	

Результаты выполнения теста оформите в файл-отчете

9. Продемонстрируйте работу и файл-отчет преподавателю.

10. После демонстрации результатов работы преподавателю восстановите исходное состояние системы: удалите созданные папки и файлы, в том числе зашифрованные; установите первоначальные настройки использованного программного обеспечения.

11. Подготовьте ответ на контрольные вопросы (см. ниже).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие типы шифрования предоставляет программа «TrueCrypt»?
2. Что означает двухуровневая защита смонтированного с помощью «TrueCrypt» тома?
3. Какие алгоритмы шифрования использует программа «TrueCrypt»? Дайте их сравнительный анализ.

4. Какие действия следует предпринять, чтобы криптоконтейнер автоматически монтировался на конкретную (заранее заданную) букву диска, либо автоматически монтировался при подключении к компьютеру устройства с этим томом (например, на флэш-накопителе USB или внешнем жёстком диске, подключаемом по шине USB)?

5. Перечислите возможные каналы утечки информации при использовании программы «TrueCrypt». Сформулируйте перечень действий по их нейтрализации (минимизации).

3. Создание зашифрованных архивов данных. Восстановление пароля методами подбора по словарю и Brute-force

Краткие теоретические сведения:

Создание зашифрованных архивов WinRAR

Для защиты информации сравнительно небольшого объема от несанкционированного доступа рекомендуется хранить ее в зашифрованных архивах, созданных с помощью программ-архиваторов «WinRAR» или «WinZIP». При этом архивы позволяют решить сразу несколько вопросов. Заархивировав группу файлов, пользователь получает архив, который представляет собой всего один файл. Такой файл значительно проще передавать по сети либо по электронной почте, чем большое количество отдельных файлов небольшого размера. Кроме этого, при архивации могут использоваться специальные алгоритмы сжатия данных. Это позволяет сэкономить место на жестком диске. При этом, установка пароля на архив гарантирует надежную защиту хранящихся в нем файлов.

Для того, чтобы создать зашифрованный архив с помощью программы «WinRAR», необходимо выделить нужные объекты (файлы и папки) и нажать на один из них правой клавишей мыши. Затем в появившемся контекстном меню выбрать пункт «**Добавить в архив…**» (рис. 1).

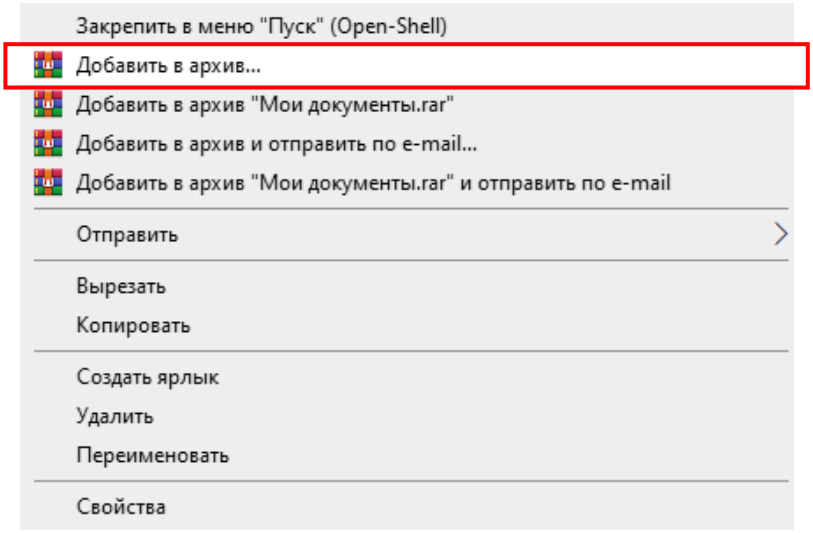


Рис. 1. Контекстное меню. Выбор команды «Добавить в архив».

Откроется диалоговое окно настроек параметров архива (рис. 2). Рассмотрим некоторые, наиболее значимые из них.

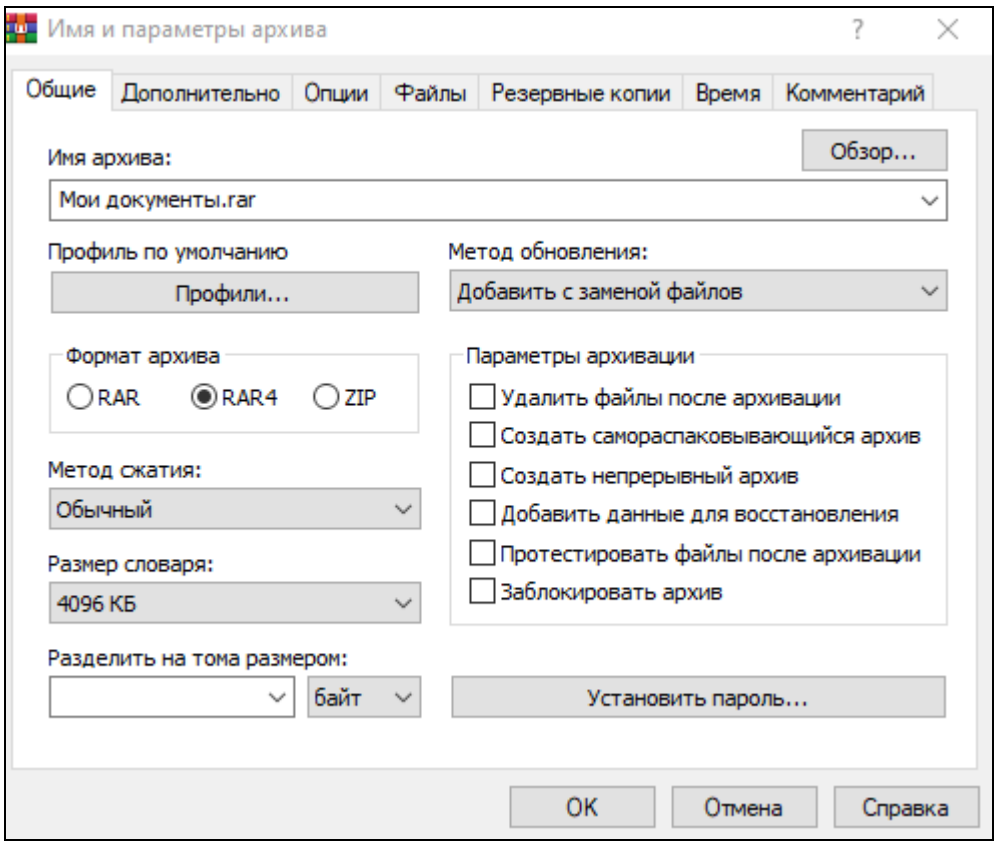


Рис. 2. Главное окно WinRAR

Так, на вкладке «Общие» содержатся следующие основные элементы:

Имя архива. Ввод имени архива (вручную либо с помощью кнопки «Обзор»). Имя может содержать букву диска или полный путь к архиву.

Кнопка *«Профили..»*. Открывает меню, в котором можно создать новый профиль, упорядочить существующие или выбрать один из профилей архивации (позволяют быстро восстановить ранее сохранённые параметры архивации или указать параметры по умолчанию для данного окна).

Формат архива (RAR, RAR4, ZIP). Выбор формата создаваемого архива. Доступны RAR – новейший формат RAR5, RAR4 – формат, совместимый с WinRAR 4.x, и формат ZIP. В зависимости от выбранного архивного формата некоторые расширенные параметры могут быть недоступны. При обновлении имеющегося архива данный параметр игнорируется, так как в этом случае используется формат обновляемого архива.

Метод сжатия. Выбор одного из методов упаковки: без сжатия, скоростной, быстрый, обычный, хороший и максимальный. Метод «*Без сжатия*» помещает файлы в архив с предельно возможной скоростью, не сжимая их. Остальные методы сжимают данные – чем сильнее, тем медленнее.

Размер словаря. Здесь выбирается размер области памяти, используемый для поиска и сжатия повторяющихся элементов в обрабатываемых данных.

Увеличение размера словаря иногда позволяет улучшить сжатие больших файлов, особенно при создании непрерывного архива. Однако, чем больше словарь, тем медленнее архивирование и тем больше памяти требуется.

Разделить на тома размером… Если вы хотите создать многотомный архив, то введите здесь размер тома. В расположенном правее выпадающем списке можно выбрать единицу измерения.

Если вы создаёте многотомный архив на сменных дисках и используете формат RAR, то рекомендуется выбрать пункт «*Автоопределение»*, чтобы размер каждого нового тома автоматически подбирался в зависимости от свободного места на диске.

Метод обновления архива. Открывает список следующих параметров:

а) добавить с заменой файлов (действие по умолчанию). Всегда заменять файлы в архиве одноимёнными добавляемыми файлами. Всегда добавлять файлы, которых нет в архиве;

б) добавить с обновлением файлов. Заменять файлы в архиве, только если одноимённый добавляемый файл более новый. Всегда добавлять файлы, которых нет в архиве.

в) обновить существующие файлы. Заменять файлы в архиве, только если одноимённый добавляемый файл более новый. Не добавлять файлы, которых нет в архиве.

г) запрос перед перезаписью. Запрашивать подтверждение перед перезаписью файлов в архиве, имеющих те же имена, что и добавляемые файлы. Всегда добавлять файлы, которых нет в архиве.

д) пропускать существующие файлы. Не заменять файлы в архиве, имеющие те же имена, что и добавляемые файлы. Всегда добавлять файлы, которых нет в архиве.

е) синхронизировать содержимое архива. Заменять файлы в архиве, только если одноимённый добавляемый файл более новый. Всегда добавлять файлы, которых нет в архиве. Удалять из архива те файлы, которых нет среди добавляемых.

Параметры архивации. Группа параметров, реализующая следующие установки:

а) удалить файлы после архивации. После добавления в архив успешно упакованные исходные файлы удаляются.

б) создать самораспаковывающийся архив. Будет создан не обычный архив, а самораспаковывающийся (SFX) в виде EXE-файла, для распаковки которого не требуется никаких других программ.

в) создать непрерывный архив. Использовать режим непрерывного архивирования. Непрерывные (*solid*) архивы, как правило, получаются более компактными, чем обычные.

г) добавить данные для восстановления. В архив будут добавлены данные для восстановления, которые могут помочь восстановить архив в случае

его повреждения. В окне *«Дополнительные параметры»* можно указать их размер (по умолчанию – 3% от общего размера архива).

д) протестировать файлы после архивации. После помещения файлов в архив они будут там протестированы, что особенно полезно в сочетании с включённым параметром «*Удалить файлы после архивации»*, так как исходные файлы будут удалены с диска только в том случае, если после их добавления в архив он успешно прошёл тестирование.

е) заблокировать архив. Заблокированный архив нельзя изменить с помощью WinRAR, т.е. блокирование важных архивов позволяет избежать их случайной модификации.

Кнопка «*Установить пароль…».* Позволяет установить пароль для шифрования файлов. При нажатии на эту кнопку откроется окно для ввода и подтверждения пароля для создаваемого архива (рис. 3).

Если параметр «*Отображать пароль при вводе*» выключен, то придётся ввести пароль дважды, чтобы гарантировать правильность ввода.

Если включён параметр «*Шифровать имена файлов*», то будет шифроваться не только содержимое файлов, но и другие значимые области архива (имена, размеры, атрибуты, комментарии и другие блоки), что повышает степень защиты информации. У такого архива без указания пароля невозможно даже просмотреть список содержащихся в нём файлов. Этот параметр доступен только для архивов RAR, для архивов ZIP он не поддерживается.

Для сохранения часто используемых паролей и быстрого к ним доступа нажмите на кнопку «Упорядочить пароли».

Откроется окно управления паролями (рис. 4), которое содержит список сохранённых пользователем записей о паролях. Обычно в этом списке содержатся метки паролей и маски архивов, но если метка не была задана, вместо неё в колонке *Метка* отображается сам пароль.

Нажмите кнопку *Добавить*, чтобы внести новый пароль в список в позиции ниже курсора. Откроется окно «Информация о пароле» (рис. 5), в котором можно указать текст пароля, метку и архивную маску.

Единственное обязательное для заполнения поле – *Текст пароля*. Оно должно содержать сохраняемый пароль.

Поле *Метка пароля* используется для того, чтобы в окне паролей не было видно настоящих паролей. Т.е. вы можете указать здесь метку для пароля и затем вводить не сам пароль, а эту метку всякий раз, когда потребуется указать пароль. WinRAR будет автоматически подменять такую метку паролем. О том, что была введена метка, окно пароля проинформирует вас сообщением «Введена метка пароля» прямо над полем ввода пароля.

Например, вы можете указать *Fhtfl34Shu* как текст пароля, и home как его метку, после чего вводить *home* вместо *Fhtfl34Shu*. Эта подстановка работает только в окне пароля.

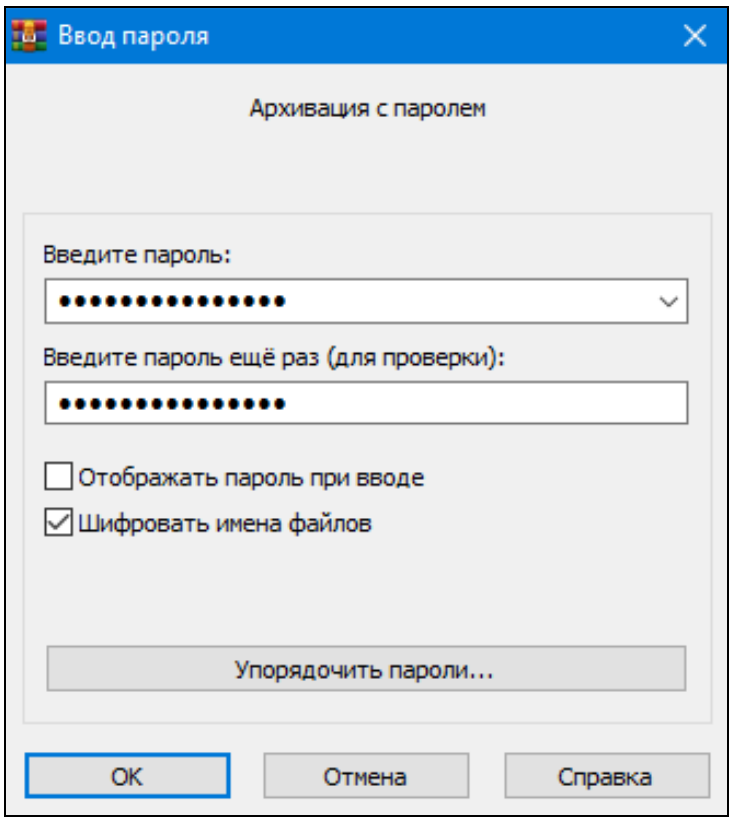


Рис. 3. Диалоговое окно установки пароля к архиву WinRAR

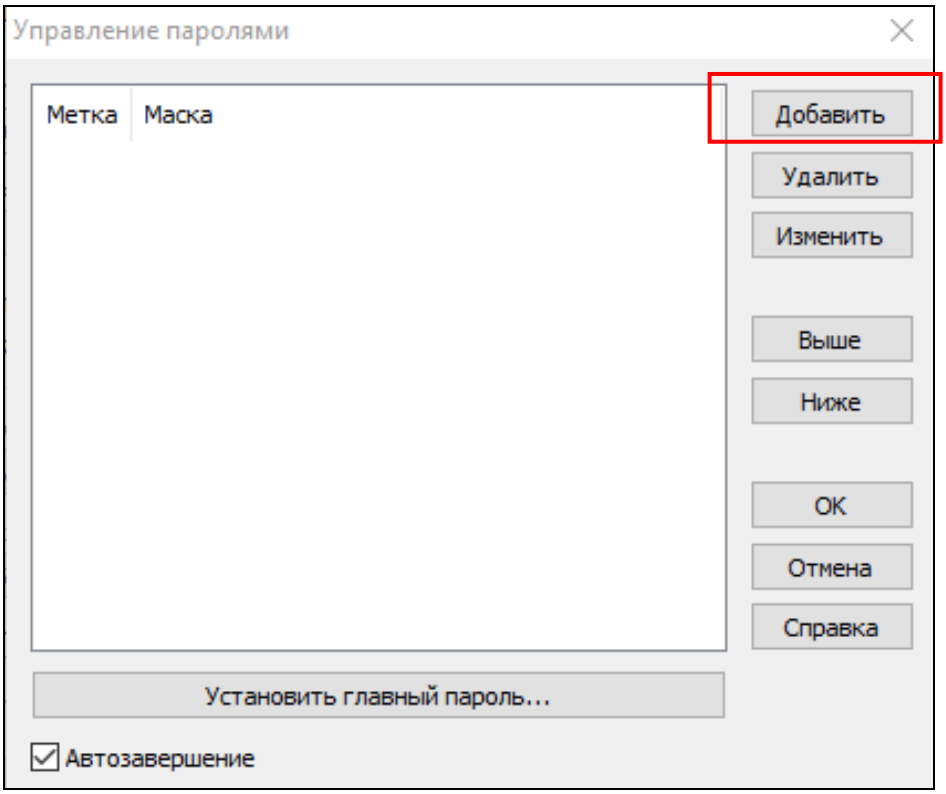


Рис. 4. Окно управления паролями WinRAR

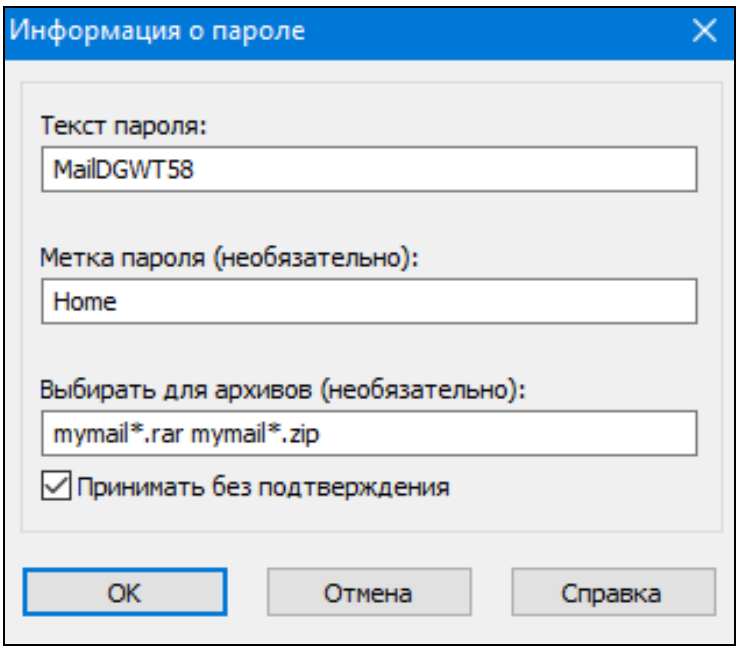


Рис. 5. Окно «Информация о пароле» в WinRAR

Метки паролей должны быть уникальными. Они не должны совпадать ни с одной другой меткой или паролем. В метках не учитывается регистр букв, поэтому *home* и *Home* считаются одной и той же меткой.

Если вы указали и текст пароля, и метку, то в колонке *Метка* в окне «Управление паролями» будет отображаться метка. Если был указан только текст пароля, то в этом списке будет отображаться пароль.

Поле *Выбирать для архивов* может содержать одно или несколько имён или масок архивов (только имена, без пути), разделённых пробелами. Если в имени архива есть пробелы, такое имя должно быть заключено в кавычки. Если имя распаковываемого архива удовлетворяет одной из этих масок, WinRAR автоматически выберет пароль, указанный в поле Текст пароля. Если параметр «*Принимать без подтверждения*» выключен, этот пароль будет установлен как принимаемый по умолчанию в окне ввода пароля, но у пользователя будет возможность его изменить. Если же параметр «*Принимать без подтверждения*» включён, пароль будет принят немедленно.

Например, если указать *MailDGWT58* как текст пароля, а в поле *Выбирать для архивов* ввести mymail*.rar mymail*.zip, то при распаковке архивов *mymail*.rar* и *mymail*.zip* будет автоматически выбираться пароль MailDGWT58. Этот параметр работает только при распаковке, но не при архивировании.

Примечание: сохранённые пароли хранятся в реестре Windows в виде обычного незашифрованного текста, поэтому их может увидеть любой, у кого есть доступ к компьютеру. Если вам часто приходится использовать пароли, то органайзер паролей может упростить работу с ними, однако при этом нужно тщательно взвесить связанные с этим риски. Если защищаемая паролями информация – особо важная и конфиденциальная, то либо не пользуйтесь

органайзером паролей, либо применяйте его только в компьютере, к которому ни у кого нет неавторизованного доступа, либо – установите *главный пароль* (в этом случае записи о паролях будут зашифрованы).

Для установления главного пароля нажмите на кнопку «Установить главный пароль» (рис. 6), введите главный пароль (рис. 7) и затем нажмите «Ok» в окне «Управление паролями». После этого для получения к ним доступа потребуется вводить главный пароль в окне запроса. Будучи введённым, главный пароль остаётся действительным до закрытия WinRAR. Если вы хотите посмотреть, как работает защита, то после задания главного пароля закройте WinRAR и запустите снова. Чтобы удалить шифрование с ранее защищённых записей о паролях, введите пустой пароль.

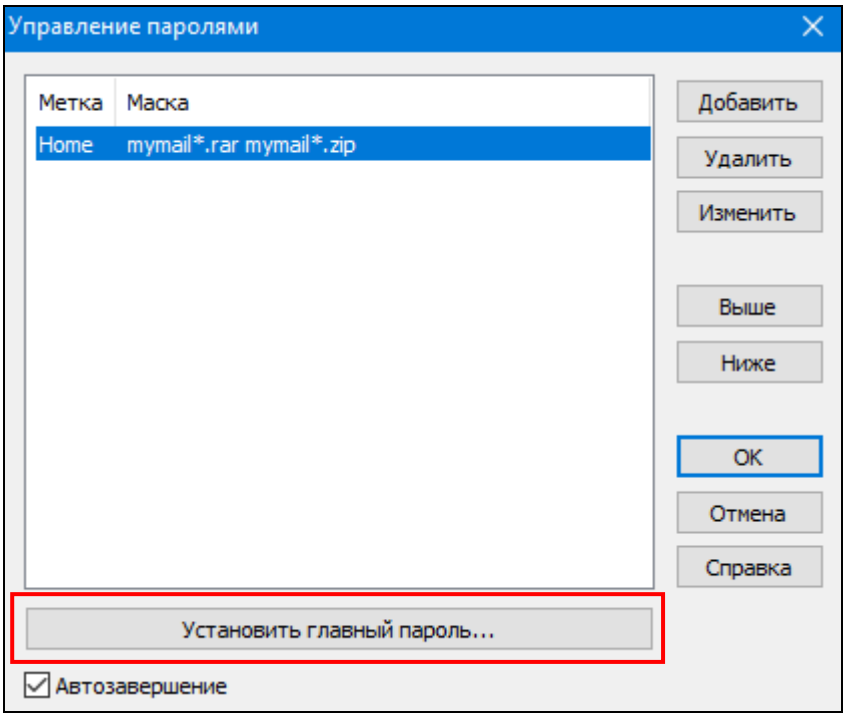


Рис. 6. Окно управления паролями WinRAR

Параметр «*Автозавершение*» в окне «Управление паролями» позволяет использовать в окне ввода пароля функцию автозавершения паролей. Достаточно ввести только первые буквы пароля или метки пароля, и если эти пароль или метка имеются в списке сохранённых паролей, WinRAR предложит их полный текст. Функция автозавершения работает, только если в окне ввода пароля включён параметр «*Отображать пароль при вводе*». Если пароли скрыты, автозавершение отключено. Если для сохранённого пароля задана метка, автозавершение будет работать только для метки, но не для текста пароля.

Когда все изменения в списке паролей в окне управления паролями будут выполнены, необходимо нажать кнопку «Ok», чтобы сохранить их.

Сохранённые пароли в окне ввода пароля доступны в выпадающем списке поля *Введите пароль* и как результат действия функции автозавершения.

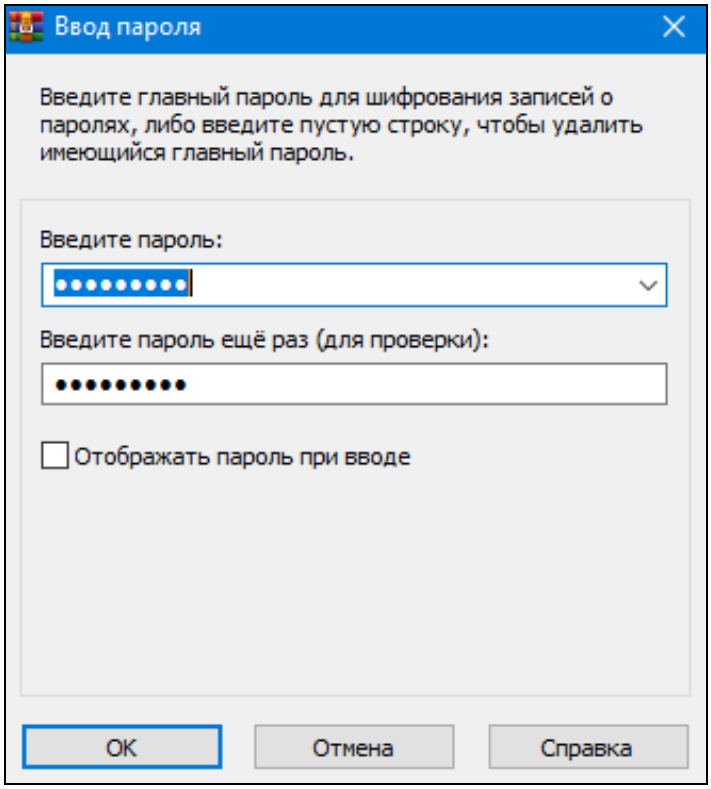


Рис. 7. Окно ввода главного пароля WinRAR

Восстановление пароля методами подбора по словарю и Brute-force.

Подбор пароля по словарю (англ. *dictionary-based attack*) – атака на систему защиты, использующая метод полного перебора предполагаемых паролей, используемых для аутентификации, осуществляемого путём последовательного пересмотра всех слов (паролей в чистом виде или их зашифрованных образов – хэшей) определённого вида и длины **из словаря** с целью последующего взлома системы и получения доступа к защищаемой информации.

Подбор пароля методом *Brute force* (метод «грубой силы») – способ подбора паролей к компьютерной системе, в котором для получения хешированных паролей используются автоматически генерируемые последовательности символов, т. е. **перебираются их всевозможные комбинации** до тех пор, пока пароль не будет подобран. При этом обычно учитывается наименьшая и наибольшая возможная длина пароля.

Рассмотрим указанные методы восстановления пароля на примере зашифрованного архива WinRAR. Для реализации постановленной задачи будем использовать специальную программу определения паролей к архивам «Advanced Archive Password Recovery» (далее – AAPR).

Рабочее окно программы AAPR представлено на рис. 8.

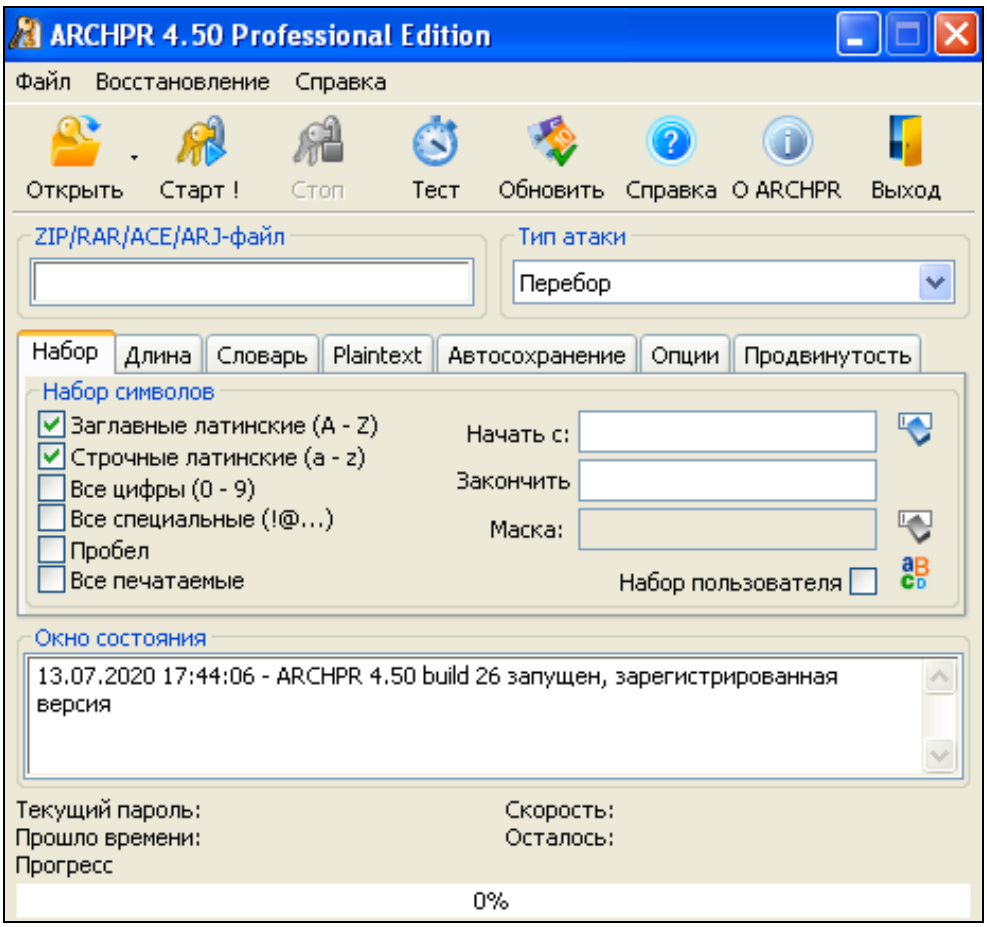


Рис. 8. Главное окно программы для определения паролей к архивам AAPR

Для открытия архива, пароль к которому необходимо подобрать, следует выполнить команду **Файл > Открыть файл**.

Команда **Файл > Открыть проект** открывает сохраненный ранее проект по определению пароля со всеми настройками программы.

На вкладке **Набор** предлагаются опции по выбору символов, которые могут составлять пароль к архиву. По умолчанию предлагаются английские прописные (*Заглавные латинские* (A-Z)) и строчные буквы (*Строчные латинские* (a-z)). Но в паролях могут быть и арабские цифры (*Все цифры* (0-9)), и специальные символы (*Все специальные* (!@...)) (!@#$%^&*()_+-=<>,./?[]{}~:;`«|»\), и *пробелы*. Поскольку в паролях могут быть не только английские буквы, но и русские, то желательно установить флажок в опцию *Все печатаемые* (в этом случае остальные опции становятся недоступными).

В полях *Начать с..* и *Закончить на..* можно указать начальные или конечные символы пароля, если вы их, конечно, знаете. Если в этих полях были какие-либо символы, то их можно удалить, нажав на кнопку «Очистить начальный пароль» или «Очистить конечный пароль» (пиктограмма обеих кнопок одинаковая ( )). Если Вы не знаете начальных и/или конечных символов пароля, то в этих полях ничего не заполняйте.

Установка флажка в опции *Набор пользователя* делает недоступным все опции на панели *Набор символов*. Нажатие на кнопку «Определить набор

символов» ( ) открывает окно «Определение набора символов» (рис. 10). Вы можете перечислить все символы (буквы, цифры, специальные символы), которые, по Вашему мнению, могут использоваться в пароле. Установка флажка в опцию *OEM-кодировка* предписывает искать символы в соответствии с выбранной кодовой страницей символов национального языка. Кодовая страница национального языка определена в ОС Windows на панели параметров в компоненте «Язык и региональные стандарты».

Вы можете также загрузить уже готовый набор из внешнего файла с расширением *.chr – для этого нажмите кнопку «Загрузить набор» и в открывшемся окне укажите путь к требуемому файлу

После определения пользовательских символов нажмите на кнопку **ОК**.

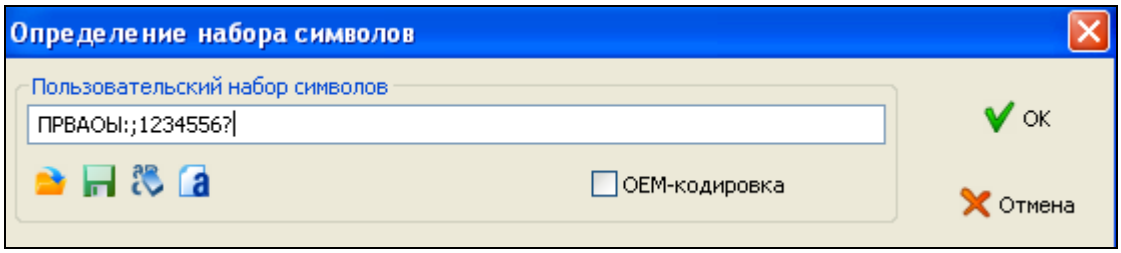


Рис. 9. Настройка пользовательского набора символов

На вкладке **Длина** определяется длина определяемого пароля (рис. 10). Укажите минимальную и максимальную длину пароля архива. Чем больше будет диапазон искомого пароля, тем больше комбинаций должна перебрать программа.

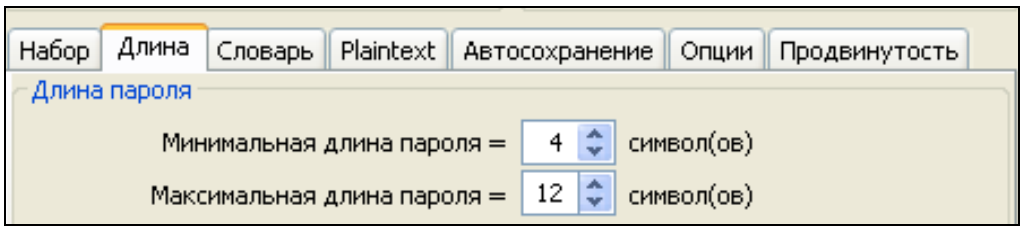


Рис. 10. Настройка параметров для определения пароля

Остальные вкладки программы AAPR нужны в зависимости от выбранного типа атаки.

Список **Тип атаки** доступен из любой вкладки (рис. 11). По умолчанию предлагается наиболее надежный и простой тип атаки: *Перебор (Brute-force)*. Этот тип атаки просто перебирает все варианты выбранных символов в разной комбинации от минимальной до максимальной длины пароля.

Тип атаки *Маска* позволяет определить маску в пароле, если вы знаете хотя бы несколько символов из пароля. Это позволит намного сократить время, необходимое для расшифровки пароля. В данном случае под маской подразумевается набор символов, который программа будет воспринимать как расшифрованную часть пароля и, следовательно, не будет затрачивать на них время и ресурсы.

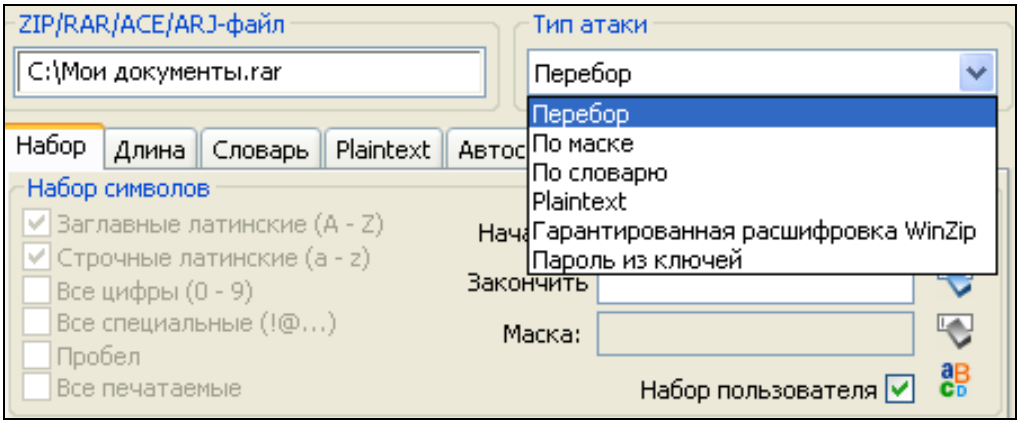


Рис. 11. Выбор типа атаки для определения пароля

Например, вы знаете, что пароль будет содержать 8 символов. При этом пароль начинается с «x», и заканчивается на «99». Другие символы являются строчными или прописными буквами. Известные символы указываются в явном виде, а неизвестные символы указываются в виде вопросительного знака (?). Маска будет выглядеть так: «x?????99».

Символ неизвестного символа маски (?) предлагается по умолчанию. Тем не менее, Вы можете использовать в качестве неизвестного символа любой символ (например, * или #). Для выбора символа перейдите на вкладку программы **Продвинутость**. Символ маски указывается в поле **Символ маски**. Менять символ маски имеет смысл только в том случае, если этот символ действительно имеется в искомом пароле. Например, пароль «*Что делать*?». Здесь вопросительный знак действительно является символом. Если же мы укажем этот символ в маске, то программа будем считать это неизвестным символом.

Тип атаки *По словарю (Dictionary)* предназначен для поиска пароля на основе словаря. Параметры этого типа определяются на вкладке **Словарь** (рис. 12). В поле *Файл словаря* указывается путь к файлу словаря, имеющему расширение *.dic . Чтобы изменить значение данного поля, необходимо нажать расположенную справа кнопку «Выбрать файл словаря» и в открывшемся окне указать требуемый путь.

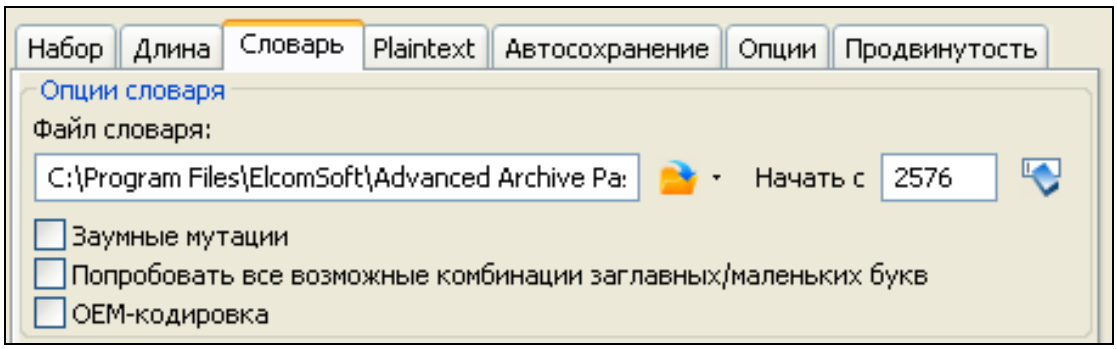


Рис. 12. Настройка параметров определения пароля с помощью атаки «По словарю»

Разработчики данной программы предлагают несколько дополнительных словарей по следующим адресам:

ftp://sable.ox.ac.uk/pub/wordlists/

ftp://ftp.cdrom.com/pub/security/coast/dict/wordlists/

ftp://ftp.cdrom.com/pub/security/coast/dict/dictionaries/

http://www.elcomsoft.com/prs.html

Кроме того, вы можете выбрать опции *Заумные мутации* и/или *Попробовать все возможные комбинации заглавных/маленьких букв*, что может действительно помочь в том случае, если вы не уверены в регистре букв пароля.

Например, допустим, что в словаре выбрано следующее слово: PASSword. При выборе опции *Попробовать все возможные комбинации заглавных/маленьких букв*, программа просто попробует все возможные комбинации, например: *password, passworD, passwoRd, passwoRD, passwOrd, …, PASSWORd, PASSWORD*. Тем не менее, проверка всех таких комбинаций занимает много времени: в вышеприведенном примере программа проверит 2^8 слов (то есть, 256) вместо одного. Дополнительно включив опцию *Заумные мутации*, вы можете устранить множество комбинаций фактически возможных. Опция *Заумные комбинации* предлагает 10 комбинаций для каждого слова. Например:

PASSword (как есть);

passWORD (реверс);

password (все в нижнем регистре);

PASSWORD (все в верхнем регистре);

Password (первая в верхнем регистре, остальные в нижнем регистре);

pASSWORD (первая в нижнем регистре, остальные в верхнем регистре);

PaSSWoRD (гласные в верхнем регистре, согласные в нижнем регистре);

pAsswOrd (согласные в верхнем регистре, гласные в нижнем регистре);

PaSsWoRd (с заглавной через одну);

pAsSwOrD (со строчной через одну).

Опция *OEM-кодировка* включается в том случае, если словарь в кодировке ANSI, а архив создан с использованием DOS.

В поле *Начать с.*. можно указать букву (или несколько букв) из словаря, с которых нужно начать поиск пароля. Если вы не знаете таких букв, то ничего указывать не нужно. Если в поле имеются буквы от предыдущего поиска, то можете удалить эти символы, нажав на соответствующую кнопку «Очистить» ().

Метод атаки *Plaintext (Простой текст)* используется в том случае, если в архиве (сам архив должен быть создан WinZip или любым другим архиватором, создающим архивы ZIP), состоящем из нескольких файлов, имеется хотя бы один расшифрованный файл. В этом случае данный метод атаки позволяет расшифровать все остальные файлы архива независимо от сложности пароля.

Чтобы выполнять атаку открытого текста, нужно найти не зашифрованный файл, который также существует в защищенном паролем архиве. Сжать его тем же методом и тем же архиватором ZIP, что и использован в закодированном архиве. После этого нужно запустить данную программу взлома, выбрать закодированный архив, затем выбрать тип Plain-text и сравнить с архивом в незашифрованном файле. После этого программа проверит файлы, и если она найдет схожие фрагменты, то атака будет начата.

Тип атаки *Гарантированная расшифровка WinZip* является наиболее сильной атакой в данной программе. Тем не менее, сам архив должен иметь, по крайней мере, 5 закодированных файлов, защищенных паролем, и должен быть создан WinZip или любым другим архиватором, создающим архивы ZIP. Кроме того, начиная с архивов версии 8.1 и выше, вы не сможете использовать эту атаку. Если архив создан другим архиватором или содержит менее 5 файлов, то программа также выведет сообщение об ошибке.

Тип атаки *Пароль из ключей* восстанавливает пароль в том случае, если имеются ключи шифрования из данной программы. Рекомендуемая минимальная длина пароля – 11 символов.

Кнопка «Тест» (⏱) помогает оценить примерное время, необходимое на поиск пароля, скорость проверки в секунду и число проверок с выбранными параметрами (рис. 13). Это нужно на тот случай, чтобы оценить – сколько же может продлиться процесс поиска и стоит ли его вообще запускать.

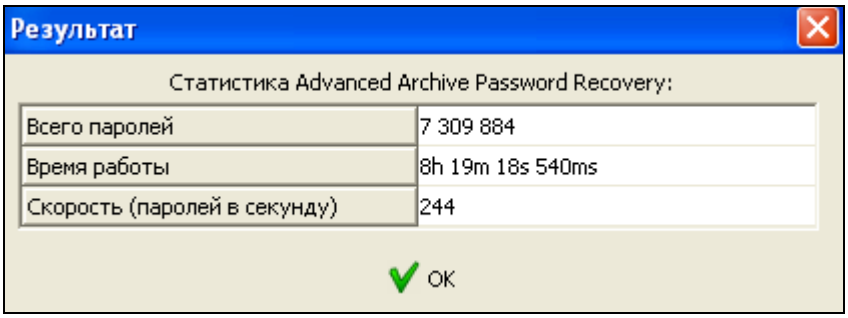


Рис. 13. Оценка примерного времени, необходимого на определение пароля

Для запуска процесса определения пароля нажмите на кнопку «Старт!». Запустится окно состояния, в котором будет представлена основная текущая информация о процессе извлечения пароля (рис. 14).

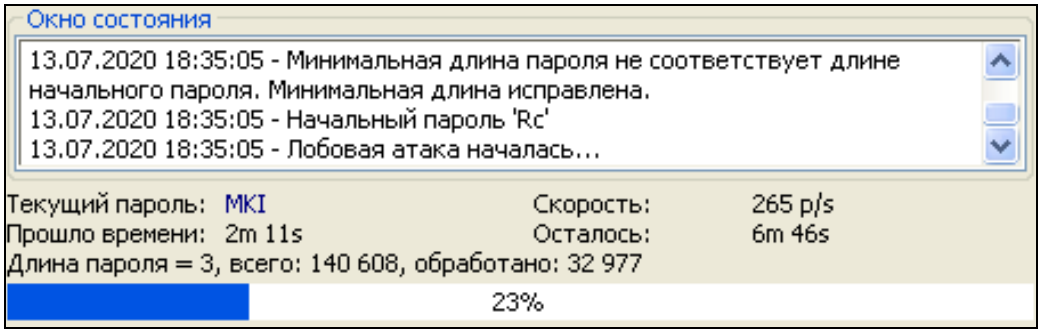


Рис. 14. Информация о процессе извлечения пароля

Если пароль будет найден, то он отобразится в специальном окне (рис. 15).

Для остановки процесса анализа предусмотрена кнопка «Стоп». После нажатия на эту кнопку необходимо очистить поле «Начать с..», так как в нем остается последний вариант перебора пароля.

Обратите внимание, что перед анализом (а возможно, что и в ходе него) могут выполняться какие-либо настройки программы. Эти настройки можно сохранить для того, чтобы потом можно было использовать снова. Для этого нужно нажать на кнопку «Сохранить» (🖫) и указать имя сохраняемого проекта. Затем этот проект с установками параметров можно открыть кнопкой «Открыть» (🗁).

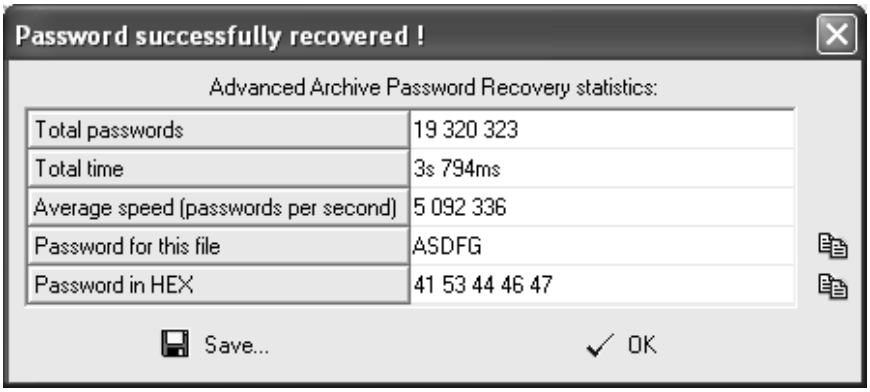


Рис. 15. Информационное окно с результатами работы программы AAPR

Следует отметить, что расшифровка сложных паролей может занимать продолжительное время (например, когда программе придется перебирать большое количество возможных комбинаций).

Проверка сложности (устойчивости ко взлому) пароля. Создание сложного пароля.

Основные требования к паролям, которые позволяют избежать сравнительно быстрого подбора или его взлома с помощью специализированных программ типа AAPR, можно представить в виде следующего набора правил:

минимальная длина пароля должна быть не менее 12 символов;

пароль должен состоять из произвольного (бессмысленного) набора букв (строчных И прописных, английских И русских), а также цифр и специальных символов (!@...)) (!@#$%^&*()_+-=<>,./?[]{}~:;`«|»\);

пароль, являющийся словарным словом, очень уязвим перед автоматическими программами-взломщиками, которые используют частотные словари для перебора наиболее употребляемых слов (злоумышленник обычно подбирает пароль по словарю, с учётом вероятности слов, начиная с паролей в одно распространённое слово («the», «he» и т.д.), затем комбинация двух

распространённых слов, затем одно менее распространённое слово, и т.д. по мере уменьшения вероятности);

пароль, составленный из набора соседних букв, находящихся на клавиатуре, также уязвим, поскольку все популярные комбинации давно включены в базы данных программ подбора паролей;

не рекомендуется использовать в качестве пароля даты, номера телефонов, паспортные данные и иные социально значимые сведения (в том числе и в любых их комбинациях) – именно такие пароли взламываются чаще всего;

пароль должен быть уникальный (нельзя использовать один и тот же пароль на различных аккаунтах, сервисах, ПК, веб-ресурсах, E-mail и т. д.);

пароли необходимо менять с определенной периодичностью, оптимальный срок – от трех до шести месяцев.

Для проверки сложности (устойчивости ко взлому) пароля можно воспользоваться специальным онлайн-сервисом «PASSCHECK» (https://exploit.in/passcheck/) (рис. 15). Данный сервис выполняет все необходимые вычисления в браузере и не осуществляет загрузку проверяемых паролей в интернет.

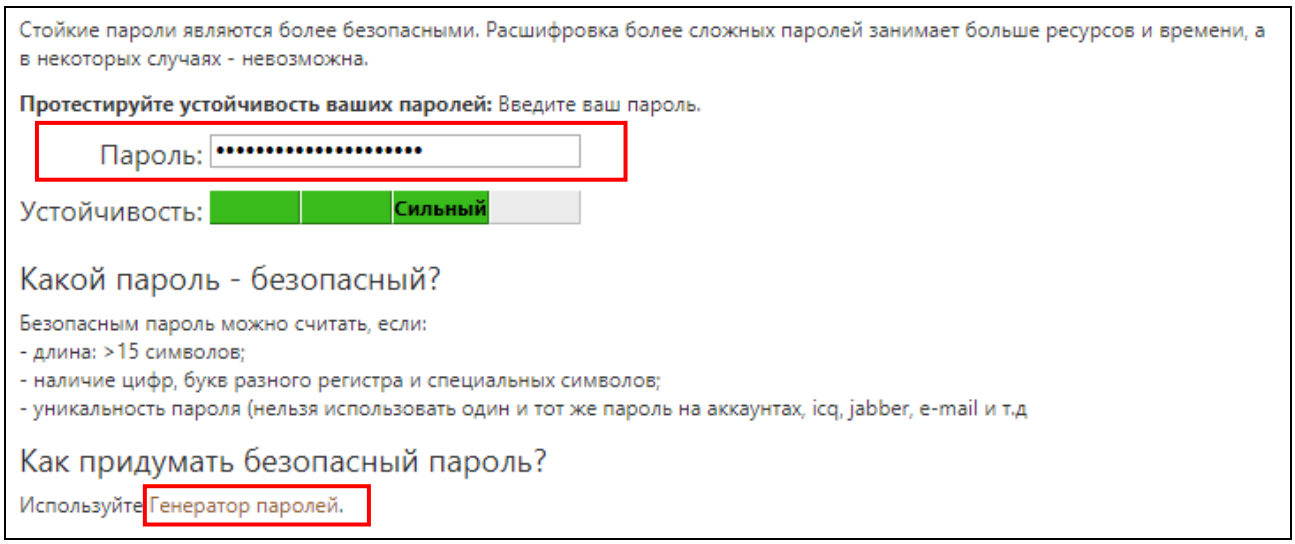


Рис. 15. Онлайн-сервис «PASSCHECK» (https://exploit.in/passcheck)

Онлайн-сервис «PASSCHECK» также содержит ссылку на собственный генератор случайных паролей (https://exploit.in/passgen/), в котором можно задать необходимые параметры:

учет заглавных букв;

учет прописных букв;

учет цифр;

учет специальных символов;

количество символов (длина пароля);

количество генерируемых паролей.

Нажав на кнопку «Генерировать», пользователь получит искомый список паролей (рис. 16), который можно скопировать в буфер обмена и использовать по назначению.

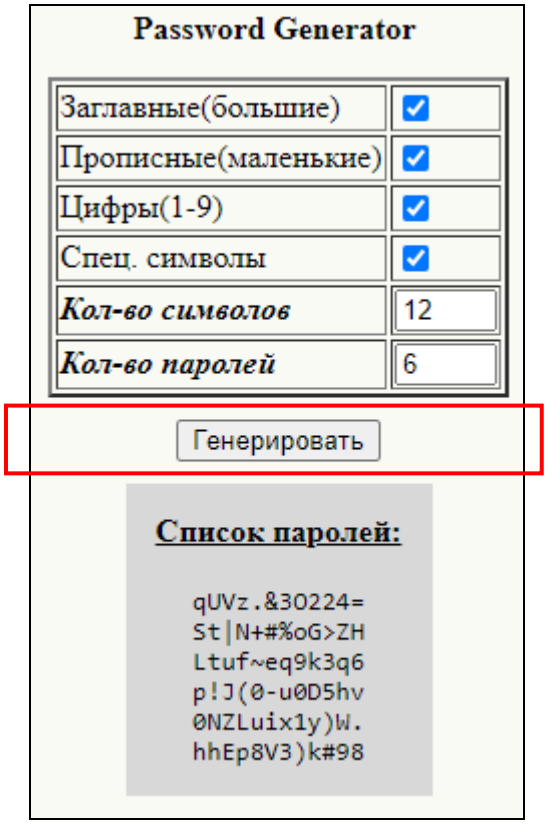


Рис. 16. Генератор паролей онлайн-сервиса «PASSCHECK» (https://exploit.in/passgen/)

Проверка пароля на предмет возможной компрометации

Существуют сетевые базы данных, включающие сведения об учетных записях (паролях), похищенных в результате взломов различных веб-сайтов. Использование таких баз данных позволяет не только определить факты компрометации (утечки) критически важной информации, но и оценить риск, связанный с тем, что используемый аккаунт попал в зону хакерской атаки.

Одним из таких ресурсов является онлайн-сервис HAVEIBEENPWNED.COM («Have I Been Pwned») (https://haveibeenpwned.com/Passwords), позволяющий выполнить проверку паролей на предмет возможной компрометации (рис. 17). Данный сервис создан известным и уважаемым экспертом по кибербезопасности Троем Хантом и де-факто в последние годы стал отраслевым стандартом для проверки аккаунтов на утечки.

«Have I Been Pwned» использует и регулярно обновляет базу данных, включающую сведения о почти 5 миллиардах учётных записей. База была составлена на основе отсеивания дубликатов из сводной коллекции, включающей 3 миллиарда открытых паролей (в среднем каждый пароль встречается 6 раз). Для каждого пароля имеется счётчик дубликатов, указывающий число разных учётных записей, в которых был зафиксирован данный пароль.

Для проверки паролей онлайн-сервис «Have I Been Pwned» использует два решения (рис. 18, 19).

Первое решение – алгоритм, с помощью которого проверяются пароли на устойчивость ко взлому методом перебора. Этот инструмент позволяет быстро вычислить примерное время, которое потребуется для взлома на усредненной аппаратной конфигурации персонального компьютера. Алгоритм учитывает ускорение процесса перебора с помощью словарей и списки распространенных сочетаний символов. При этом введенный вами пароль никуда не передается и не сохраняется.

Второе решение – сервис «Have I Been Pwned» проверяет, не «засветился» ли введенный пароль в базах утекших аккаунтов.

Вероятность того, что «Have I Been Pwned» используется для тайного сбора чужих паролей, крайне минимальна, поскольку проверяемый пароль не передается для проверки напрямую. Вместо этого используеся так называемый хэш пароля SHA-1 – шифрованное значение, по которому можно проверить наличие записи в базе, но нельзя вычислить сам пароль. Соответственно, имеющиеся в базе данных «Have I Been Pwned» сведения также хранятся в виде хэшей SHA-1.

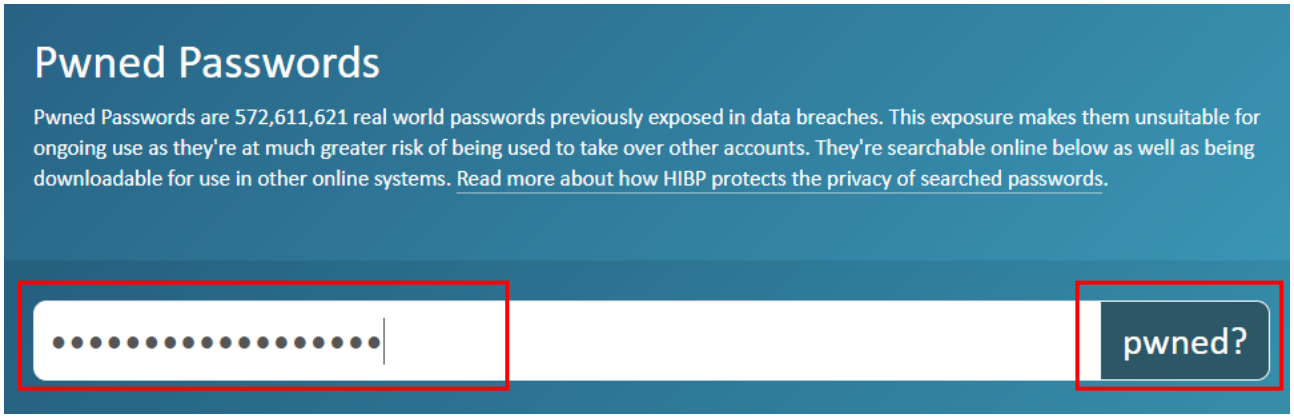


Рис. 17. Онлайн-сервис «Have I Been Pwned» (https://haveibeenpwned.com/Passwords)

Рис. 18. Сообщение онлайн-сервиса «Have I Been Pwned» о компрометации пароля

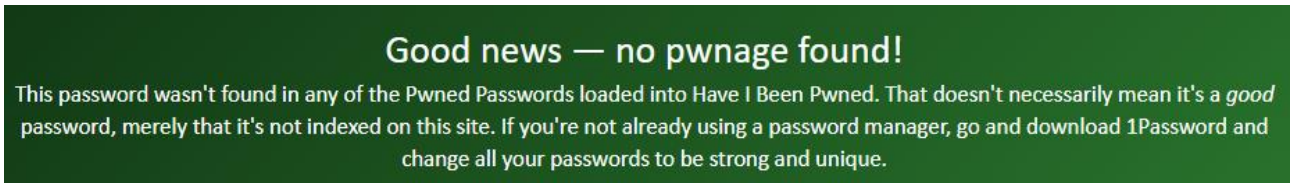
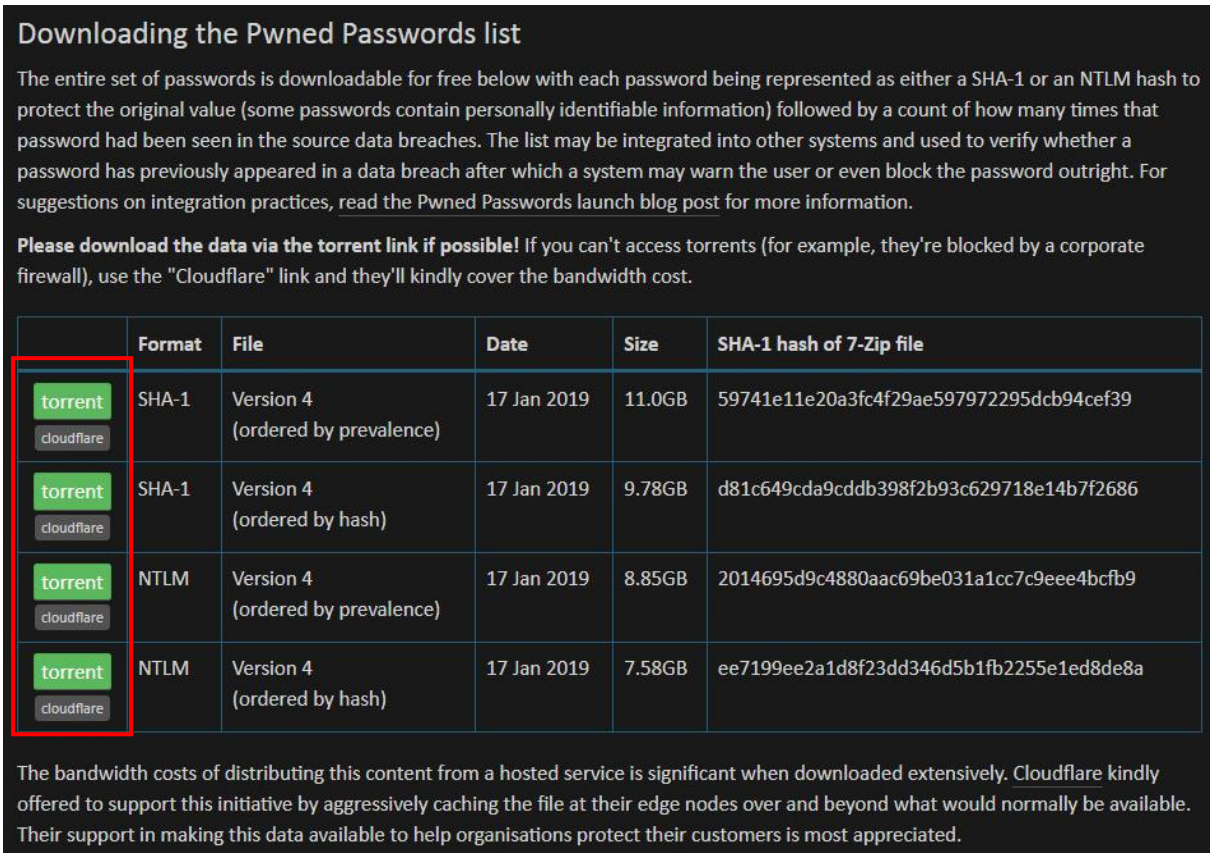


Рис. 19. Сообщение онлайн-сервиса «Have I Been Pwned» об отсутствии сведений о компрометации пароля

Кроме того, на сайте данного онлайн-сервиса можно скачать базу хешей всех хранящихся паролей (это не пароли в открытом виде, но контрольные суммы SHA-1, по которым можно однозначно проверить, есть ли пароль в базе) (рис. 25).



Downloading the Pwned Passwords list

The entire set of passwords is downloadable for free below with each password being represented as either a SHA-1 or an NTLM hash to protect the original value (some passwords contain personally identifiable information) followed by a count of how many times that password had been seen in the source data breaches. The list may be integrated into other systems and used to verify whether a password has previously appeared in a data breach after which a system may warn the user or even block the password outright. For suggestions on integration practices, read the Pwned Passwords launch blog post for more information.

Please download the data via the torrent link if possible! If you can't access torrents (for example, they're blocked by a corporate firewall), use the "Cloudflare" link and they'll kindly cover the bandwidth cost.

	Format	File	Date	Size	SHA-1 hash of 7-Zip file
torrent cloudflare	SHA-1	Version 4 (ordered by prevalence)	17 Jan 2019	11.0GB	59741e11e20a3fc4f29ae597972295dcb94cef39
torrent cloudflare	SHA-1	Version 4 (ordered by hash)	17 Jan 2019	9.78GB	d81c649cda9cddb398f2b93c629718e14b7f2686
torrent cloudflare	NTLM	Version 4 (ordered by prevalence)	17 Jan 2019	8.85GB	2014695d9c4880aac69be031a1cc7c9eee4bcfb9
torrent cloudflare	NTLM	Version 4 (ordered by hash)	17 Jan 2019	7.58GB	ee7199ee2a1d8f23dd346d5b1fb2255e1ed8de8a

The bandwidth costs of distributing this content from a hosted service is significant when downloaded extensively. Cloudflare kindly offered to support this initiative by aggressively caching the file at their edge nodes over and beyond what would normally be available. Their support in making this data available to help organisations protect their customers is most appreciated.

Рис. 25. Диалоговое окно настройки параметров архива

Альтернативным средством проверки паролей на устойчивость ко взлому, а также на предмет их возможной компрометации, является онлайн-сервис «Kaspersky Password Checker» (https://password.kaspersky.com/ru/) (рис. 20-22).

Наряду с собственным инструментом для оценки уязвимости проверяемого пароля, данный сервис использует базу данных скомпрометированных паролей онлайн-сервиса «Have I Been Pwned» (https://haveibeenpwned.com/Passwords)

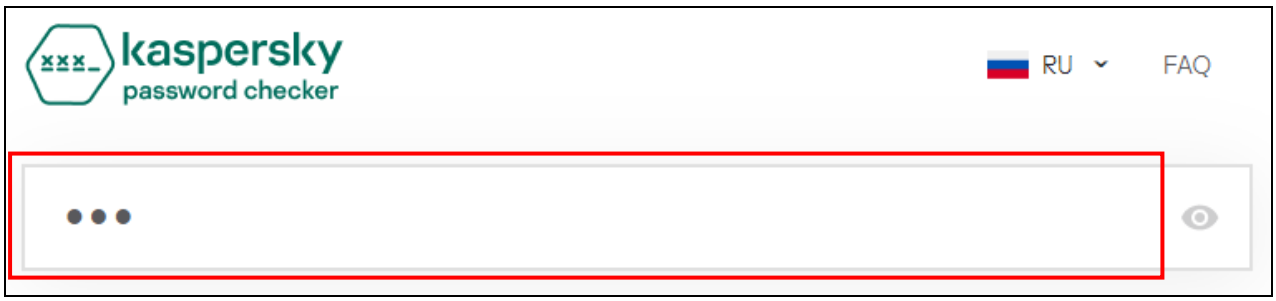


Рис. 20. Онлайн-сервис «Kaspersky Password Checker» (https://password.kaspersky.com/ru/)

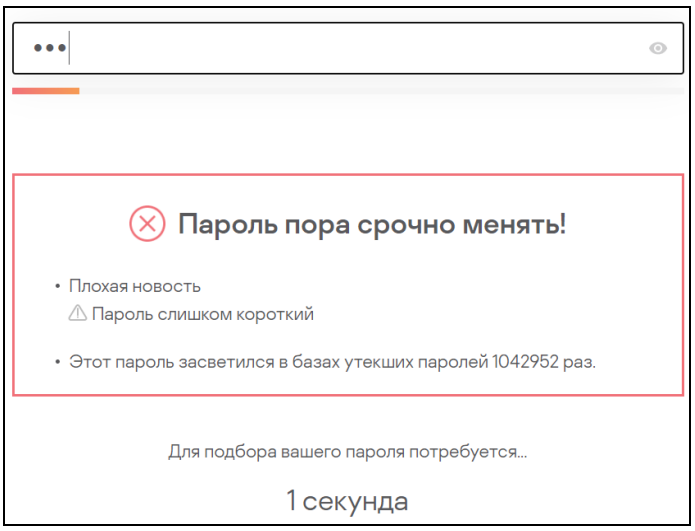


Рис. 21. Сообщение онлайн-сервиса «Kaspersky Password Checker» о компрометации пароля

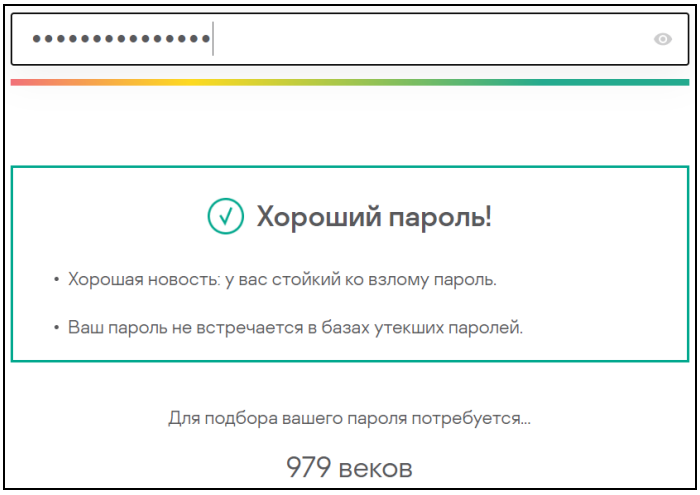


Рис. 22. Сообщение сервиса «Kaspersky Password Checker» об отсутствии сведений о компрометации пароля

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:

1. Запустите программу-архиватор WinRAR и выполните следующие настройки программы:

а) отключите историю архивов, а также в полях ввода;

б) исключите при разархивации или открытии архивов WinRAR распаковку потенциально опасных файлов, соответствующих следующей маске:

**.exe *.com *.pif *.scr *.bat *.cmd *.lnk;*

в) включите безвозвратное удаление временных файлов архива, зашифрованного паролем.

2. Создайте ***профиль архивации по умолчанию*** со следующими настройками:

имя профиля – *Мой профиль*;

формат архива – RAR4;

метод сжатия – быстрый;

метод обновления архива – синхронизировать содержимое архива;

параметры архивации:

а) удалить файлы после архивации;

б) добавить данные для восстановления;

в) заблокировать архив;

г) протестировать файлы после архивации;

режим удаления файлов после архивации – безвозвратное удаление без возможности восстановления (для файлов архива, для которого задан пароль);

файлы, которые не следует архивировать:

файл *c:\temp\info.txt;*

все файлы **.bak* и **.tmp;*

все папки *temp;*

все файлы в папках *temp*;

файлы для добавления в архив без сжатия: архивы RAR и ZIP, а также изображения JPG;

генерировать имя каждого нового архива согласно следующей маске: *My_documents_день.месяц.год/часы.минуты.секунды* (например: *My_documents _09.01.2020/10.05.01*);

сохранять предыдущие версии файлов – да;

сохранять время создания и время последнего доступа к архивируемым файлам – да;

параметры пароля на архивы:

текст пароля – *самостоятельно сгенерировать с помощью онлайн-сервиса «PASSCHECK» с учетом рекомендуемых требований безопасности.*

Пароль также следует проверить на сложность (устойчивость ко взлому), а также на предмет возможной компрометации.

метка пароля – *придумать самостоятельно*;

автоматическое использование (установка по умолчанию) и принятие без подтверждения для открытия архивов с именем согласно следующей маске*: My_documents*.rar*;

функция автозавершения для метки пароля – *да*;

шифровать имена файлов – *да*;

отображать пароль при вводе – *нет*;

шифрование записей о паролях с помощью главного пароля – да (*пароль придумать самостоятельно с учетом рекомендуемых требований безопасности. Пароль также следует проверить на сложность (устойчивость ко взлому), а также на предмет возможной компрометации).*

Функциональное назначение указанных настроек и параметров опишите в файл-отчете.

3. Создайте несколько папок и файлов произвольного содержания. С помощью программы-архиватора WinRAR заархивируйте с использованием профиля *Мой профиль* (см. п. 2 задания).

При вводе пароля на архив используйте созданную ранее метку с функцией автозавершения.

Убедитесь в соответствии установленных параметров профиля параметрам создаваемого архива.

4. Удалите созданный в п. 2 задания профиль WinRAR *Мой профиль*.

5. Создайте несколько папок и файлов произвольного содержания. С помощью программы-архиватора WinRAR заархивируйте их с учетом следующих условий:

имя архива – *Архив 1*;

формат архива – RAR4;

метод сжатия – быстрый;

сохранять время создания и время последнего доступа к архивируемым файлам – да;

параметры пароля на архивы:

текст пароля – словарное или общепринятое английское слово длиной до 5-6 символов либо цифровое значение (например: *qwerty, 123456, love, god, table, admin* и т.п.).

шифровать имена файлов – да;

отображать пароль при вводе – нет.

6. С использованием программы AAPR предварительно оцените время восстановления паролей к архивам *My_documents*.rar* (п. 2 задания) и *Архив 1* с помощью следующих видов атак:

а) *по словарю*;

б) *Brute-force*.

Попытайтесь восстановить пароль к данным архивам, выполнив указанные атаки.

Сравните затраченное время.

Опишите результаты и сформулируйте в файл-отчете вывод.

7*. Самостоятельно установите (из сетевой папки, указанной преподавателем) программу «Advanced Office Password Recovery Pro» (далее – AOPR), предназначенную для подбора паролей к файлам формата MS Word, Excel, Access, Outlook, Money, Visio, PowerPoint, OneNote, OpenDoceumt, iWork и др.

Изучите ее интерфейс, представленные опции и возможности настроек.

8. Создайте несколько файлов формата MS Word, Excel, Access. Часть из них зашифруйте сложным паролем, соответствующим необходимым требованиям безопасности. Оставшиеся файлы – несложным паролем (словарное или общепринятое английское слово длиной до 5-6 символов либо цифровое значение, например: *qwerty, 123456, love, god, table, admin* и т.п.).

---

* *п.п. 7-9 – задание повышенной сложности (возможно выполнение за дополнительную оценку)*

9. С использованием программы AOPR предварительно оцените время восстановления паролей к созданным в п. 8 задания файлов с помощью следующих видов атак:

а) *атака перебором* (*Brute-force)*;

б) *атака по словарю*;

в) *атака по слову*;

г) *атака по маске*;

д) *комбинированная атака*;

е) *гибридная атака*.

Попытайтесь восстановить пароль к зашифрованным файлам. Для этого предварительно настройте и поочередно осуществите вышеуказанные атаки.

Сравните затраченное время.

Опишите результаты и сформулируйте в файл-отчете выводы.

10. Продемонстрируйте работу и файл-отчет преподавателю.

11. После демонстрации результатов работы преподавателю восстановите исходное состояние системы: удалите созданные папки и файлы, в том числе зашифрованные; установите первоначальные настройки использованного программного обеспечения.

12. Подготовьте ответ на контрольные вопросы (см. ниже).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие программы-архиваторы вы знаете?
2. Какие преимущества дает архивирование файлов и папок?
3. Что обеспечивает шифрование имен файлов при настройке параметров архива?
4. Перечислите основные действия для создания зашифрованного архива с помощью программы-архиватора WinRAR.
5. Какие виды атак на пароль Вы знаете?
6. Как можно противостоять атаке полным перебором?
7. Как длина пароля влияет на вероятность раскрытия пароля?
8. Какие рекомендации по составлению паролей Вы можете дать?
9. Какие программы восстановления паролей вы знаете? Опишите их функциональные возможности.
10. Генераторы случайных паролей: виды, возможности, функционал, примеры использования.
11. Опишите функциональные возможности сервисов проверки сложности (устойчивости ко взлому) паролей. Приведите примеры.
12. Как осуществить проверку пароля на предмет возможной компрометации?

4. Стеганографические методы защиты информации

Краткие теоретические сведения:

Существует множество компьютерных программ, которые защищают конфиденциальные данные путем шифрования. Но в большинстве случаев выявления самого факта наличия конфиденциальной информации (даже зашифрованной) уже является своего рода утечкой информации. Очевидно, что самым надежным способом защиты конфиденциальных данных является сокрытие их факта наличия. Такую возможность предоставляет стеганография.

Стеганография – это метод сокрытия определенного сообщения в другом таким образом, при котором невозможно увидеть присутствие или смысл скрытого сообщения. В современных условиях – это цифровая стратегия сокрытия файла в мультимедийном формате, например: картинка, звуковой файл (wav, mp3), обычный текстовый документ или даже видеофайл.

Как и большинство специализированных программных утилит по безопасности, стеганография может использоваться для сохранения ценной информации, например, в целях защиты данных от возможного саботажа, кражи или несанкционированного просмотра.

Одной из программ, предназначенных для стеганографического скрытия данных, является бесплатный программный продукт «BDV DataHider». При помощи этой программы пользователь может, например, поместить скрываемые файлы в исполняемый файл какого-нибудь приложения, в графический или звуковой файл или скрыть целый диск. При этом на работе файлов, в которые помещены скрытые данные, это никак не отразится. Путем создания невидимого «контейнера» в файлах произвольного формата или на дисках с файловой системой NTFS, FAT или FAT32 (в том числе на съемных) он позволяет скрывать данные одним из трех способов:

упаковка данных в графическом файле,

сокрытие данных в файл любого формата,

создание «секретного» носителя информации.

Скрытые данные становятся абсолютно невидимы. При этом, в любое время пользователь может извлечь из файла или диска скрытую информацию с помощью той же программы (путем ввода пароля).

Алгоритм работы с программой «BDV DataHider» состоит из следующей последовательности действий:

1. Запустите исполняемый файл программы «BDV DataHider». На экране отобразится диалоговое окно мастера создания стеганографического контейнера (рис. 1).

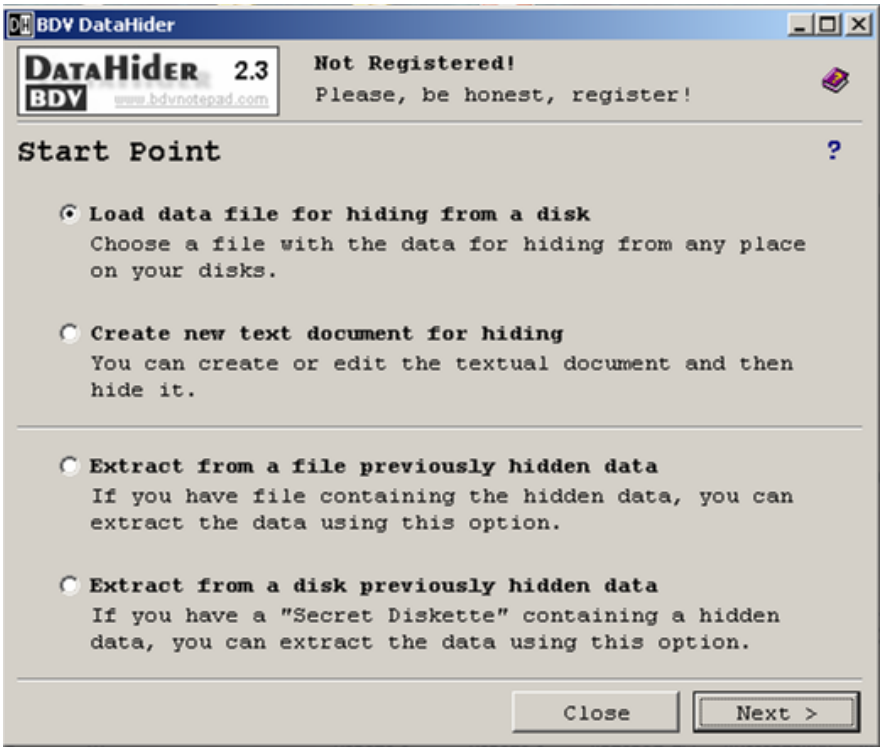


Рис. 1. Диалоговое окно мастера создания стеганографического контейнера с помощью программы «BDV DataHider» (начало работы)

На данном шаге мастера вы можете выбрать один из четырех вариантов:

1) Load data file for hiding from a disk.

С помощью этой опции вы можете загрузить файл с конфиденциальными данными для сокрытия. После нажатия кнопки «Далее» появится окно «Открыть».

2) Create new text document for hiding.

Вы можете создать и отредактировать текстовый документ, а затем скрыть его.

3) Extract from a file.

Эта опция используется для извлечения конфиденциальной информации, скрытой в файле.

4) Extract from a disk.

Если у вас имеется съемный носитель информации (USB-Flash, HDD и пр.), созданный с помощью этой программы, используйте эту опцию для извлечения конфиденциальной информации, скрытой на нем.

Вы можете переходить к следующему шагу или вернуться к предыдущей с помощью кнопок «Далее» и «Назад», расположенную в нижней части окна.

2. Создайте стеганографический контейнер в графическом файле и поместите в него текстовый документ. Для этого в вышеуказанном окне выберите пункт «Load data file for hiding from a disk», нажмите на кнопку «Next» и укажите месторасположение текстового файла, который будет внедряться в графический файл (рис. 2).

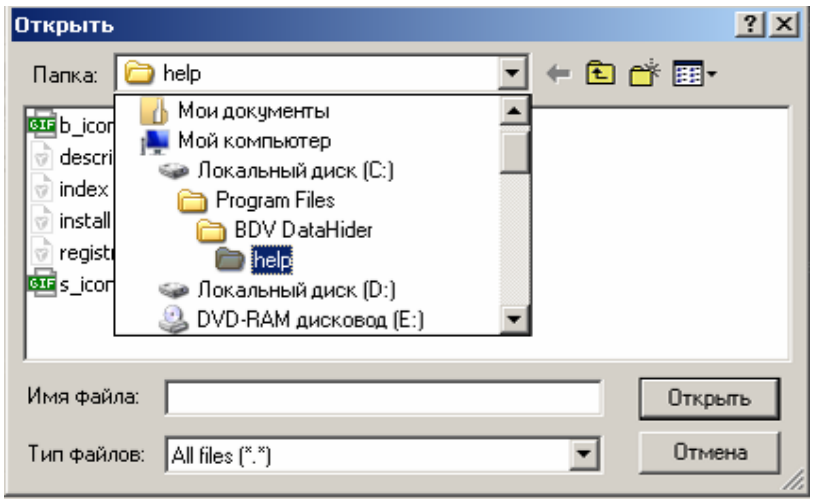


Рис. 2. Выбор месторасположения текстового файла, который будет внедряться в графический файл с помощью программы «BDV DataHider».

После этого появится диалоговое окно для ввода и подтверждения пароля (рис. 3).

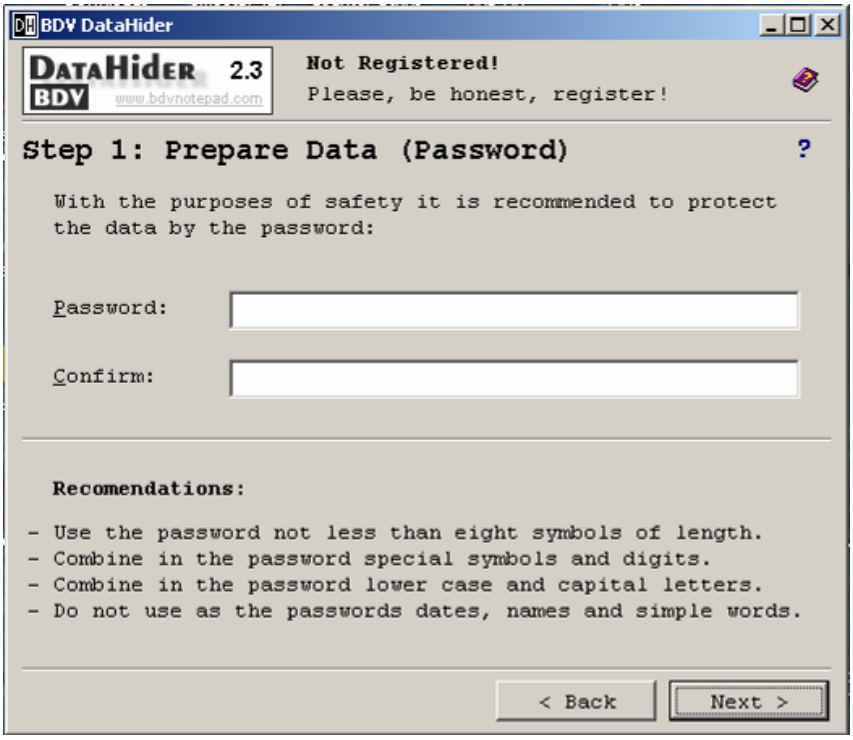


Рис. 3. Диалоговое окно для ввода и подтверждения пароля (шаг 1)

3. Введите пароль в поле «Пароль» и введите его еще раз в поле «Подтверждение». Для продолжения нажмите на кнопку «Next».

После этого появится диалоговое окно выбора метода стеганографического сжатия (рис. 4).

У вас есть возможность выбрать один из трех методов сокрытия данных:

1) Hide the data in a bitmap (сокрытие данных в растровом файле).

Это самый надежный способ сокрытия конфиденциальной информации. Данные будут упакованы в растровый файл и будут абсолютны незаметны для постороннего пользователя.

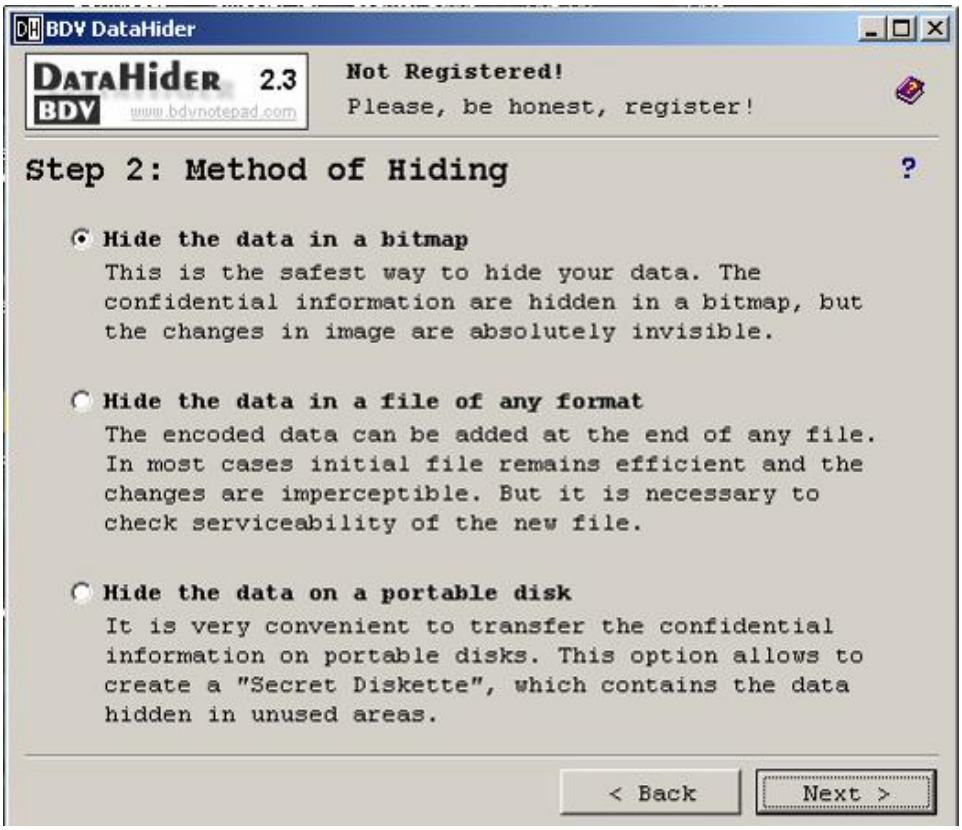


Рис. 4. Диалоговое окно выбора метода сокрытия информации в стеганографическом контейнере (шаг 2)

После нажатия кнопки «Далее» появится окно «Открыть изображение», где вы можете выбрать графический файл, в котором необходимо создать стеганографический контейнер.

2) Hide the data in a file of any format (сокрытие данных в файл любого формата).

Для выбора данного метода сокрытия данных выберите файл любого формата в диалоговом окне «Открыть». Данные будут зашифрованы и внедрены в этот файл. После выбора файла появится окно для сохранения созданного файла. Рекомендуемые форматы файлов: *.DOC, *.JPG, *.EXE, *.EMF, *.SWF. Не рекомендуется : *.TXT, *.HTM *.

3) Hide the data on a portable disk (скрытие данных на съемном диске).

Эта опция служит для создания скрытых носителей информации. Информация записывается на свободное место носителя и становится «невидимой». Восстановить их можно только с помощью этой программы.

4. Выберите пункт «Hide the data in a bitmap» (сокрытие данных в растровом файле) и нажмите кнопку «Next». После этого появится диалоговое

окно настройки растрового изображения, в который будет внедрен стеганографический контейнер (рис. 5):

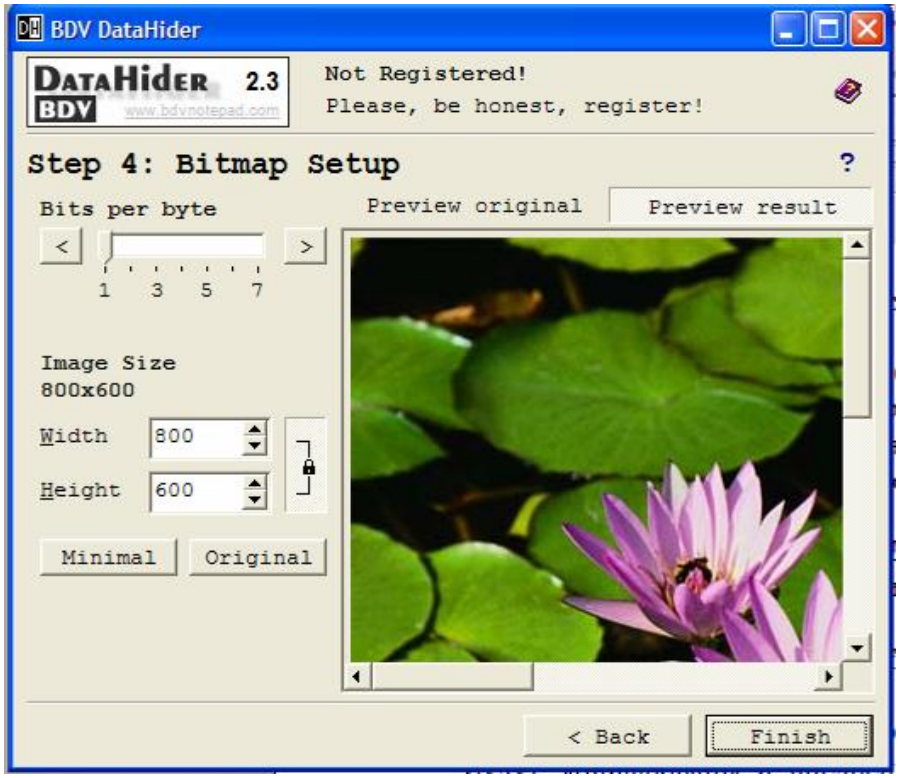


Рис. 5. Диалоговое окно настройки растрового изображения (шаг 4)

Рассмотрим более подробно настройки параметров данного изображения.

1) Bits per Byte. Эта опция служит для изменения глубины кодирования изображения. Чем больше эта величина, тем более заметны искажения графического изображения, но размер созданного файла может быть меньше.

2) Image Size. Параметры «Ширина» и «Высота» данной опции позволяют задать ширину и высоту созданного растрового изображения.

Кнопка «Минимальный» устанавливает минимально возможный размер созданного растрового изображения. Кнопка «Оригинал» устанавливает начальный размер.

Вы можете выбрать просмотр исходного или созданного растрового изображения, используя кнопки «Предварительный просмотр оригинала» или «Предварительный просмотр результата».

После нажатия на кнопку «Готово» появится окно «Сохранить» для сохранения созданного растрового изображения с внедренным в него контейнером.

5. На следующей странице мастера (рис. 6) сообщается об успешном окончании операции. Если вы хотите отправить файл результатов по электронной почте, нажмите кнопку «Отправить».

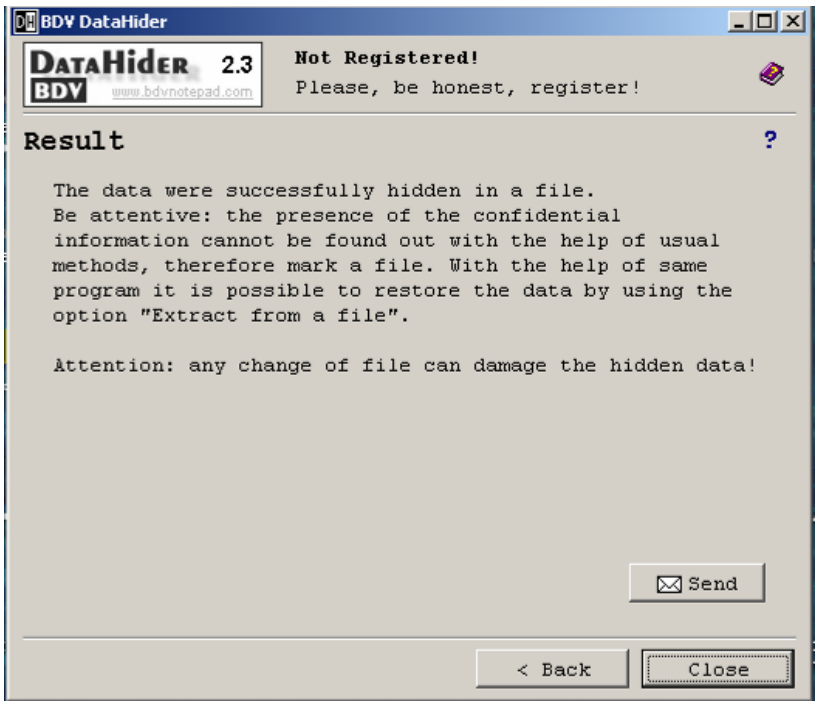


Рис. 6. Информационное окно программы с сообщением об успешном окончании операции.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:

1. С помощью программы BDV DataHider создайте текстовое сообщение произвольного содержания и внедрите его в графический файл «Водяные лилии», находящийся в папке, указанной преподавателем.

2. В текстовом редакторе MS Word создайте два документа произвольного содержания. С помощью программы BDV DataHider первый документ внедрите:

а) в графический файл «Голубые холмы»;

б) во второй документ MS Word.

3. Воспользуйтесь функцией «Hide the data on a portable disk» (скрытие данных на съемном диске) программы BDV DataHider и осуществите создание защищенного съемного носителя информации (при его наличии).

4. Продемонстрируйте работу и файл-отчет преподавателю.

5. После демонстрации результатов работы преподавателю восстановите исходное состояние системы: удалите созданные папки и файлы, в том числе зашифрованные; установите первоначальные настройки использованного программного обеспечения.

6. Подготовьте ответ на контрольные вопросы (см. ниже).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое стеганография? Для чего она применяется?

2. Какие алгоритмы шифрования использует программа «BDV DataHider»?

3. Перечислите основные действия для создания стеганографического контейнера с помощью программы «BDV DataHider».