

# Обновление базового программного обеспечения модемов Enfora

по Интернету (FOTA)

**В тех случаях, когда GSM/GPRS-модемы фирмы Enfora размещены на удаленных объектах и физический доступ к ним затруднен, обновление программного обеспечения осуществляется удаленно по Интернету. Особенно удобна эта функция для беспроводных систем контроля электричества, газа, воды, управление которыми осуществляется из одного центрального диспетчерского пункта.**

**Виктор Алексеев, к. ф.-м. н.**  
Victor.Alexeev@telemetry.spb.ru

В заводских настройках нового модема ENFORA GSM1318 функция FOTA (Firmware Over The Air) устанавливается по умолчанию. В принципе опцию FOTA можно установить и в предыдущих моделях GSM1308. Для этого нужно, чтобы прошивка модуля была не ниже PKG47 и модуль имел бы объем памяти RAM 8 Мбайт. Программисты Enfora постоянно работают над совершенствованием прошивки базовых модулей, устраняя выявленные недостатки и добавляя новые функции и AT-команды. При появлении новой версии программного обеспечения Enfora уведомляет своих пользователей об этом и бесплатно предоставляет исполнительный файл для перепрошивки модуля. Процесс удаленного обновления программного обеспечения (FOTA) реализуется с помощью FTP-сервера. В этом случае модем используется в качестве FTP-клиента.

В общем случае программное обеспечение FTP-сервера позволяет открывать доступ по Интернету к определенным папкам на центральном компьютере удаленным абонентам, находящимся в любой точке мира. Доступ к серверу осуществляется через логин и пароль. Для загрузки исполнительного файла в удаленный модем используется набор специальных AT-команд. Подробно об этом будет сказано ниже.

Передача файла в Интернете проводится по протоколу FTP (File Transfer Protocol) с помощью TCP/IP. В самом протоколе подерживаются средства для докачки файла,

для тех случаев, когда передача файла была прервана по каким-либо причинам. При этом пользователи, для которых предназначены материалы, смогут использовать для скачивания файлов стандартные FTP-клиенты, обеспечивающие докачку и скачивание в несколько потоков.

Протокол FTP реализуется по схеме «клиент-сервер». При этом используются разные сетевые соединения для передачи команд и данных между клиентом и сервером. Так, например, команды и данные передаются на разные порты (порт 20 — данные, порт 21 — команды). Существует несколько вариантов аутентификации. Один вариант допускает передачу логина и пароля открытым текстом. В другом случае пользователь может подключиться к серверу анонимно. Кроме того, есть варианты, позволяющие использовать протокол SSH для безопасной передачи, при которой логин и пароль зашифрованы и скрыты.

Для опытных пользователей создание своего собственного FTP-сервера не вызовет особых проблем. Для этого необходим современный ПК и соответствующее программное обеспечение. Можно, например, использовать бесплатный FTP-сервер FileZilla. Скачать его бесплатную версию можно здесь: <http://filezilla-project.org/>. FileZilla — один из лучших бесплатных FTP-менеджеров, эта программа позволяет скачать и загрузить файлы с разнообразных FTP-серверов. Она имеет удобный и простой интерфейс и обладает большим количеством дополнительных возможностей. В процессе установки потребуется создать набор учетных

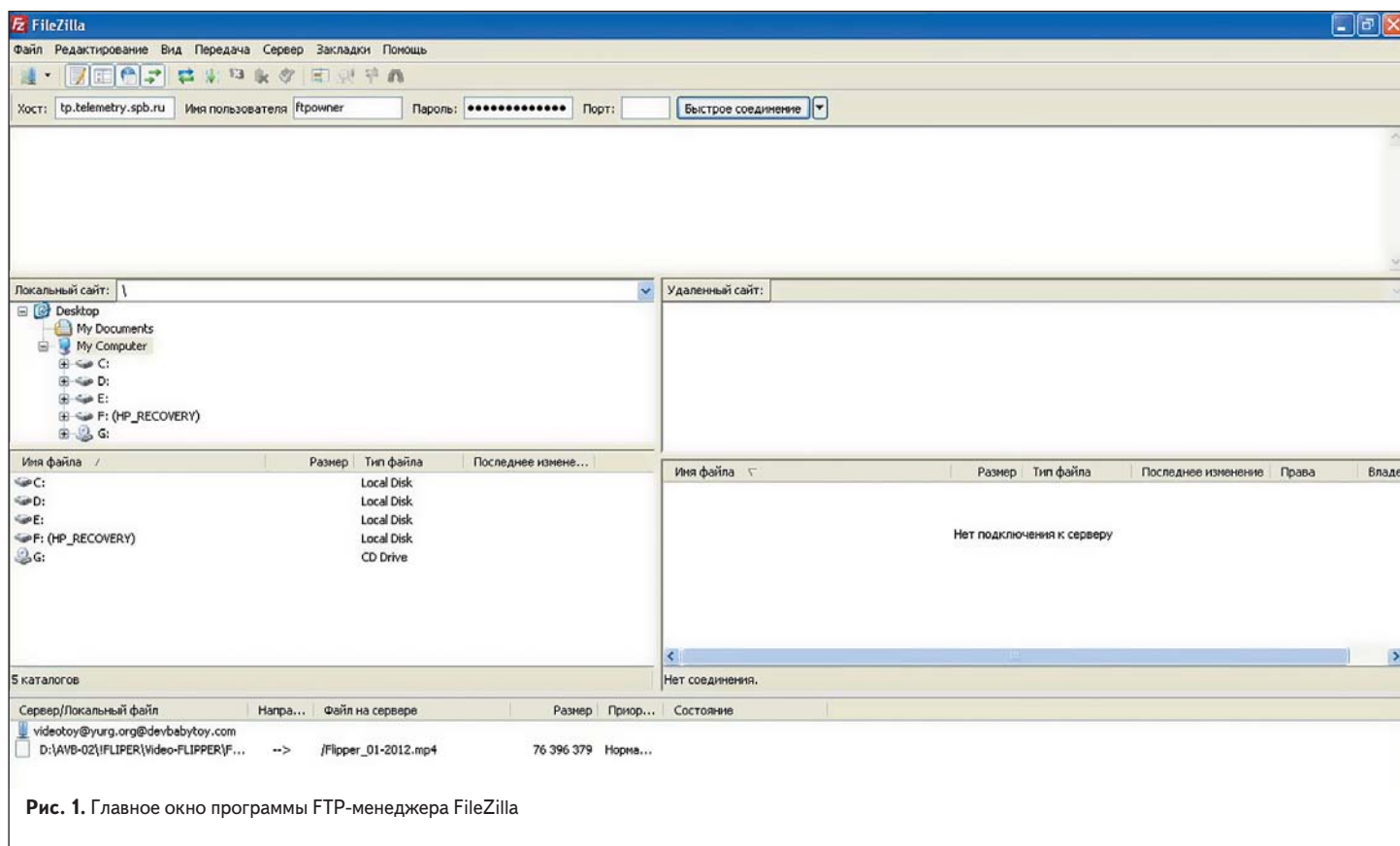


Рис. 1. Главное окно программы FTP-менеджера FileZilla

записей, определить для каждого пользователя права доступа и указать служебный каталог на ПК, который будет выделен на жестком диске для обмена данными. Кроме того, нужно будет указать внешний (интернетовский) IP-адрес, по которому пользователи смогут попадать на этот FTP-сервер.

Следует учитывать тот факт, что, если IP-адрес центрального ПК статический, то никаких проблем не возникнет. Если адрес динамический, то при каждом подключении центрального ПК к Интернету IP будет другим, и вам нужно будет сообщать пользователям новый адрес FTP-сервера. В этом случае можно использовать любой сервис Dynamic DNS, на котором центральному ПК присвоят постоянное доменное имя.

Нужно подчеркнуть, что для надежной работы сервер должен поддерживать работу с AT-командами и запрашиваемыми откликами, используя формат Enfora UDP API messages. После включения компьютера и запуска программы FTP-сервер будет находиться в режиме ожидания запросов от модема (рис. 1). Для продолжения работы следует ввести пароль (рис. 2). Подробная инструкция по работе с FTP-менеджером FileZilla приведена на сайте <http://filezilla.ru/documentation/Using>.

С помощью специальных AT-команд можно открыть сессию с удаленным модемом по порту 21. Это соединение будет оставаться открытым на время работы сессии. Второе соединение, необходимое для передачи данных, может быть инициализировано как сервером из порта 20 к порту соответствующего модема (активный режим), так и удаленным модемом из любого порта к порту сервера (пассивный режим).

Следует учитывать, что в варианте FOTA удаленный модем не имеет абсолютно всех свойств, которые в общем случае присущи FTP-клиенту. Подробно свойства FTP-клиента и FTP-сервера в приложении к Enfora FOTA рассмотрены в [1, 2].

Исполнительный файл, полученный от Enfora, который нужно удаленно загрузить в модем,

может быть записан в папке "FOTA", находящейся в корневом каталоге, например C:\Enfora\FOTA. Важно то, что эти файлы должны храниться в той директории на FTP-сервере, к которой модем может получить свободный доступ. Параметры исполнительных файлов для текущих версий различных ПО 2013 года приведены в таблице.

Т а б л и ц а . Параметры исполнительных файлов

Название исполнительного файла	Размер, кбайт	Модем	Текущая версия прошивки	Конечная версия прошивки
Hdr_PKG51_D3PKG53.bin	164	GSM1318	PKG51	PKG53-D3
Hdr_PKG51_D6PKG53.bin	212	GSM2438	PKG51	PKG53-D6
Hdr_D7PKG50_D6PKG53.bin	289	GSM2358	PKG50-D7	PKG53-D6
Hdr_PKG51_D1PKG51.bin	37	GSM0408 (необходим дополнительный файл активации для каждого IMEI)	PKG51	PKG51-D1

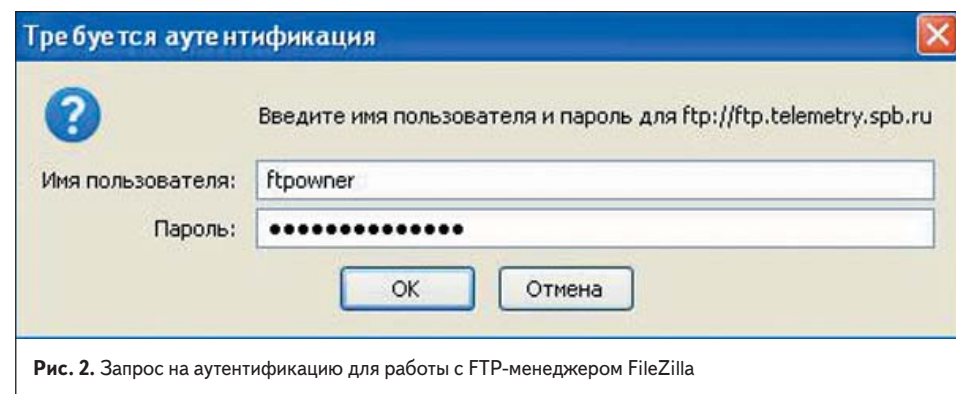


Рис. 2. Запрос на аутентификацию для работы с FTP-менеджером FileZilla

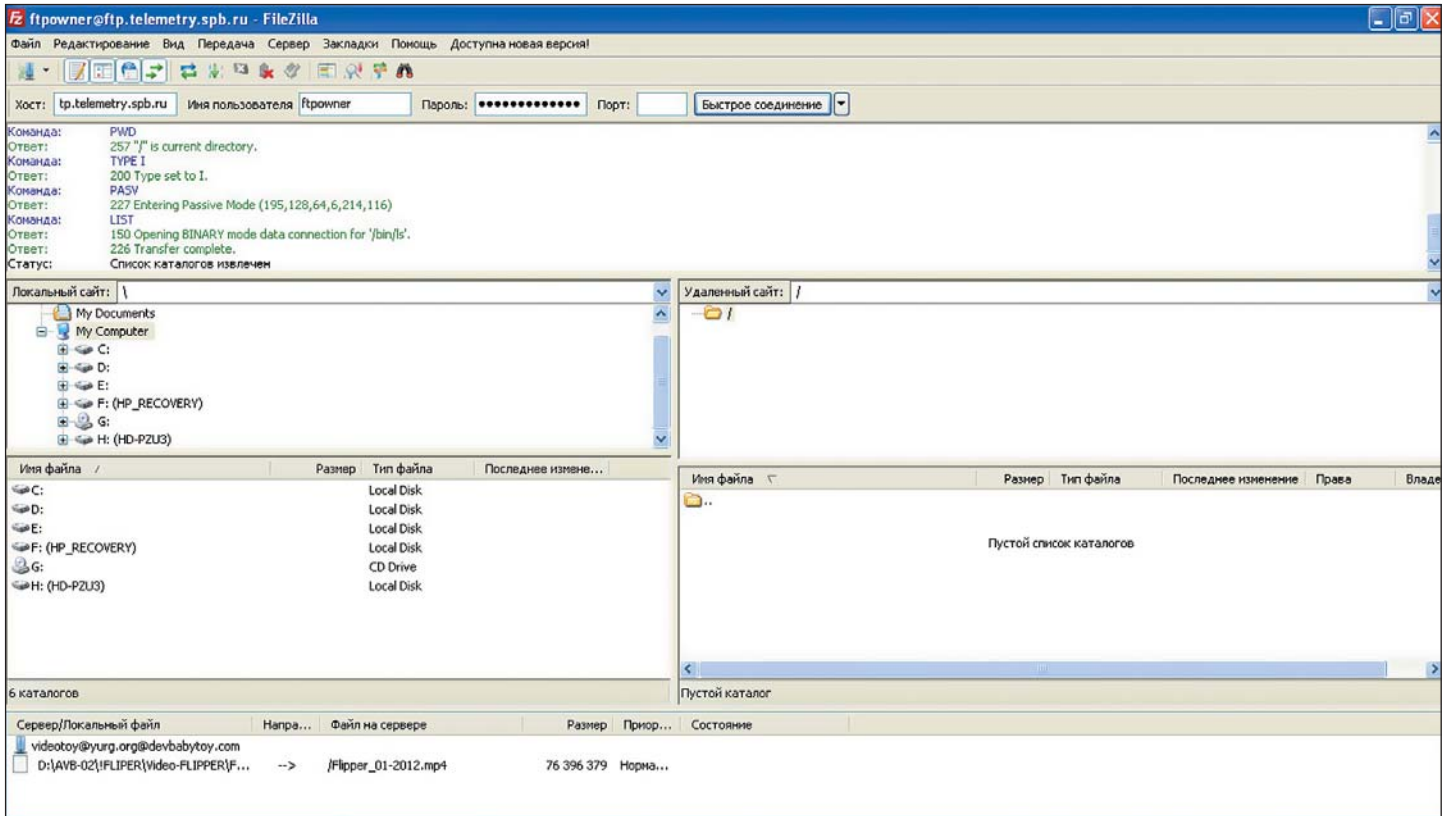


Рис. 3. Интерфейс для загрузки исполнительного файла

На следующем этапе следует загрузить прошивку (дельта-файл) в программу FTP-менеджера. Для этого нужно просто перетащить мышкой файл из левого окна интерфейса, в котором показаны каталоги клиента на жестком диске, в правое окно, соответствующее месту на FTP-сервере (рис. 3).

Перезагружают дельта-файл в модем в обратном порядке. При этом нужно использовать пароль, введенный для этапа update.

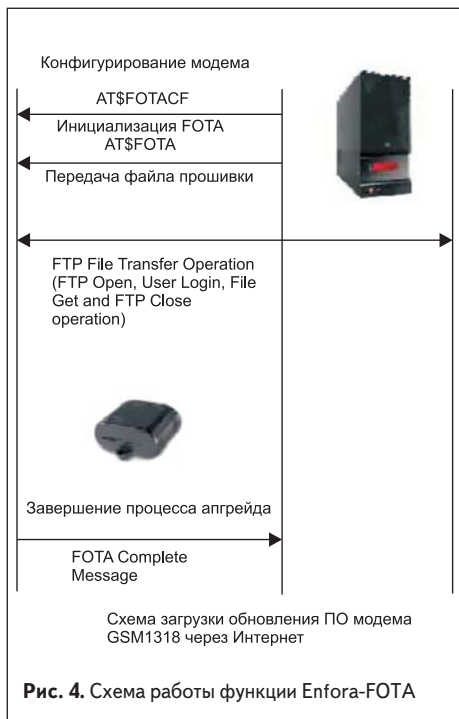


Рис. 4. Схема работы функции Enfora-FOTA

Схематически процесс реализации функции FOTA показан на рис. 4.

Модем (FTP-клиент) первоначально должен быть сконфигурирован для работы с FTP-сервером с помощью AT-команды **AT\$FOTACFG="ftpServer","username","password"... 0**. В этой команде определяется, кроме прочего, режим загрузки — автоматический или ручной (последний параметр — 0 или 1). По команде **AT\$FOTAGET="remotefilename"** модем инициализирует соединение с FTP-сервером через IP-протокол и создает контрольное соединение. Поскольку протокол FTP работает только через TCP-соединение и последовательный порт, то передача данных происходит в два этапа.

На втором этапе данные в виде IP-пакета пересылаются в буфер временной памяти модема. Затем они конвертируются в поток последовательных данных, пригодный для передачи через COM-порт. Пользователь может контролировать процесс получения модемом файла данных с помощью AT-команд: **AT\$FOTAGET?**. Если процесс обновления ПО прошел успешно, ответ на эту команду будет такой: **\$FOTAGET: 0, fota.bin, 0, 0, 0**.

Со своей стороны сервер обеспечивает контроль передачи данных через последовательный порт. По окончании получения данных модем посылает уведомление об успешной передаче.

Далее соединение с сервером устанавливается автоматически (или в ручном режиме, с помощью другой AT-команды). При этом принятые данные автоматически сохраняются в память модема, и пользователю не нужно принудительно использовать команду **AT&W**. Затем модем автоматически перезапускается

(или с помощью AT-команды перезапускается в ручном режиме). На этом процесс обновления ПО модема заканчивается.

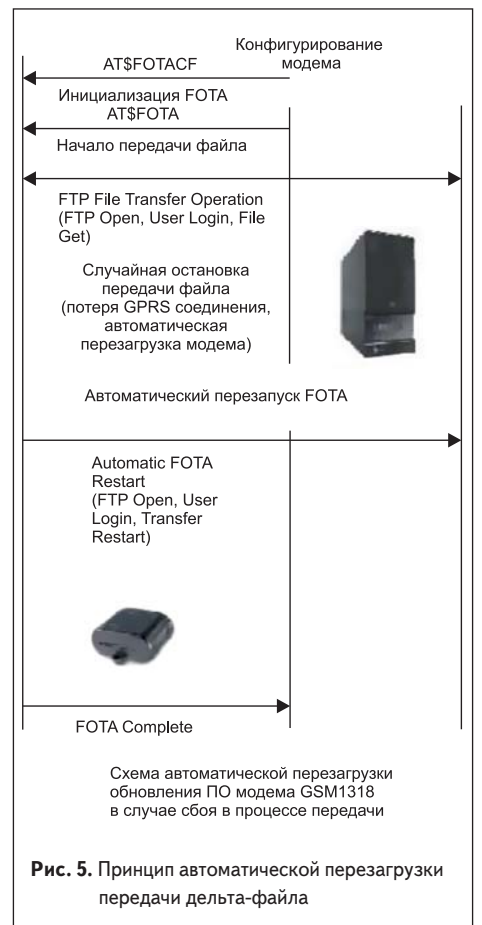


Рис. 5. Принцип автоматической перезагрузки передачи дельта-файла

Функция FOTA в модемах Enfora позволяет прерывать и автоматически перезапускать процесс перезагрузки в случаях обнаружения ошибок или потери связи. Эта процедура реализуется в соответствии со спецификацией FTP RFC3659. Поэтому FTP-сервер должен поддерживать команду **FTP File Restart command (REST)**. Принцип автоматической перезагрузки процесса передачи дельта-файла показан на рис. 5.

В том случае, когда произошел сбой загрузки, ответ на команду **AT\$FOTAGET?** будет

получен в таком виде: **\$FOTAGET: 0, wrongfota.bin, 0, 0, 176.**

При работе в автоматическом режиме процесс загрузки обновления будет остановлен и начат заново без вмешательства оператора. Этот цикл может повторяться многократно до тех пор, пока обновление ПО не будет успешно реализовано. ■

### Литература

1. SAG+, User Guide, GSM13X8UG001. Ver.:1.01. Jan. 01, 2012.

2. GSM0000TN001. Enabler-G Firmware Upgrade.
3. Enfora FOTA. Application Note ENF0000AN002. Rev. 1.02. Feb. 10. 2009.
4. Application Note GSM0308AN001. Enfora. Enabler III. AT-Commands Over SMS.
5. GSM0000AN019. Network Configuration Worksheet.
6. GSM0000AN022. Sending AT Commands over SMS.
7. GSM0000AN023. Configure the Modem to talk to the Enfora Server.