



Acorp - EMSF2

V.90\V.92 modem

Руководство пользователя
(редакция 1.00 от 20 сентября 2002 года)
Русское издание.
www.acorp.ru

Разработано DDiX Labs. © 2002. № AD00001

Главным документом, на основании которого разработано данное руководство является “ AT Commands for SmartSCM, SmartACF, SmartACFL, and SC56D Modems Reference Manual Doc. No. 100722B March 20, 2001”. В случае возникновения дополнительных вопросов следует пользоваться вышеназванным документом.

Данное руководство не может быть скопировано и размножено каким-либо способом, а также не может быть использовано в коммерческих целях без предупреждения DDiX Labs.

DDiX Labs. может вносить любые изменения по мере необходимости в этот документ. Каждый документ имеет текущую версию и содержит перечень изменений по сравнению с предыдущими версиями.

Дата последнего изменения документа 20.09.2002

Последняя версия документа 1.00

Все права авторства и воспроизводства защищены

© DDiX Labs.

Содержание

1. Спецификация модема	4
2. Поддерживаемые битовые скорости	5
3. Подключение модема Acorp-EMSF2 V.92 к компьютеру	6
4. Установка драйвера для модема Acorp-EMSF2 V.92	7
4.1. Windows 95	7
4.2. Windows 98	13
4.3. Windows ME	17
4.4. Windows 2000	18
4.5. Windows XP	20
4.6. Решение проблем	21
5. Внешняя индикация работы модема	22
6. Первоначальная настройка модема	23
7. Основные сведения о модеме и факсе	28
8. Высокоскоростные протоколы V90 и V92 – особенности эксплуатации.	35
9. Рекомендации по сбору статистики после проведенной связи	37
10. AT команды	40
10.1. Базовые AT команды	40
10.2. Коды и результаты оповещения, используемые при наборе номера	42
10.3. Базовые AT& команды	44
10.4. Базовые AT% команды	45
10.5. Базовые AT\ команды	46
10.6. Базовые AT* команды	46
10.7. Команды снятия статистики соединения	46
10.8. Базовые AT команды стандарта ITU-T V25ter	47
10.9. Базовые S – регистры	62
11. Процесс обновления микропрограмм.	70

1. Спецификация модема

Модем	Acorp EMSF2 V.92
Чип	CX06827-11 (SC56D series)
Поддерживаемые протоколы соединений	V.92/V.90/K56/V.34, V.32bis, V.32, V.22 bis, V.22, V.23, V.21, Bell 212A и Bell 103
Поддерживаемые протоколы коррекции ошибок:	V.42/MNP2-4
Поддерживаемы протоколы компрессии данных:	V44,V42,MNP5
Поддержка голосовых команд:	Да
Совместимость с OS:	Все OS работающие с COM портом
Поддержка факса	Class 1,1.0,2
Набор команд	Стандартный набор AT команд
Режим работы	Коммутируемая линия
Интерфейс	RS232
Интерфейс линии	RJ-11 линия, RJ-11 телефон
Набор номера	Тональный\Импульсный
Определение сигнала занято	Да
Питание	Адаптер постоянного тока, 0.8-1 А, 9В AC
Минимальные системные требования	Не расходует ресурсы ЦПУ

2. Поддерживаемые битовые скорости

Битовые скорости при приёме V92 в бит/с:

28000, 29333, 30667, 32000, 33333, 34667, 36000, 37333, 38667, 40000, 41333, 42667, 44000, 45333, 46667, 48000, 49333, 50667, 52000, 53333, 54667, 56000

Битовые скорости при передаче V92 с PCM upstream в бит/с:

24000, 25333, 26667, 28000, 29333, 30667, 32000, 33333, 34667, 36000, 37333, 38667, 40000, 41333, 42667, 44000, 45333, 46667, 48000

Битовые скорости при передаче V92 без PCM upstream в бит/с:

2400, 4800, 7200, 9600, 12000, 14400, 16800, 19200, 21600, 24000, 26400, 28800, 31200

Битовые скорости при приёме V90 в бит/с:

28000, 29333, 30667, 32000, 33333, 34667, 36000, 37333, 38667, 40000, 41333, 42667, 44000, 45333, 46667, 48000, 49333, 50667, 52000, 53333, 54667, 56000

Битовые скорости при передаче V90 в бит/с:

2400, 4800, 7200, 9600, 12000, 14400, 16800, 19200, 21600, 24000, 26400, 28800, 31200

Битовые скорости V34+ в бит/с:

2400, 4800, 7200, 9600, 12000, 14400, 16800, 19200, 21600, 24000, 26400, 28800, 31200, 33600

Битовые скорости V32bis в бит/с:

4800, 7200, 9600, 12000, 14400

Битовые скорости V32 в бит/с:

4800, 7200, 9600

Битовые скорости V23 в бит/с:

1200/75 или 75/1200 на приём/передачу

Битовые скорости V22bis в бит/с:

1200, 2400

Битовые скорости V22 в бит/с:

1200

Битовые скорости V21 в бит/с:

300

3. Подключение модема Ascorp-EMSF2 V.92 к компьютеру

1. Отключите компьютер, монитор и все периферийные устройства (принтер, сканер) от электрической сети. Обязательно извлеките вилку из розетки, обычно выключение, например при «завершении работы Windows», не убирает питание на материнской плате, выполненной по стандарту ATX.
2. Достаньте модем, блок питания, соединительный кабель и телефонный шнур из упаковочной коробки.
3. Подключите необходимые соединительные кабели так, как показано на рисунке:



Рис. 1 Подключение соединительных шнуров к модему

4. Воткните блок питания в розетку, интерфейсный кабель в COM порт компьютера, телефонный кабель в телефонную розетку.

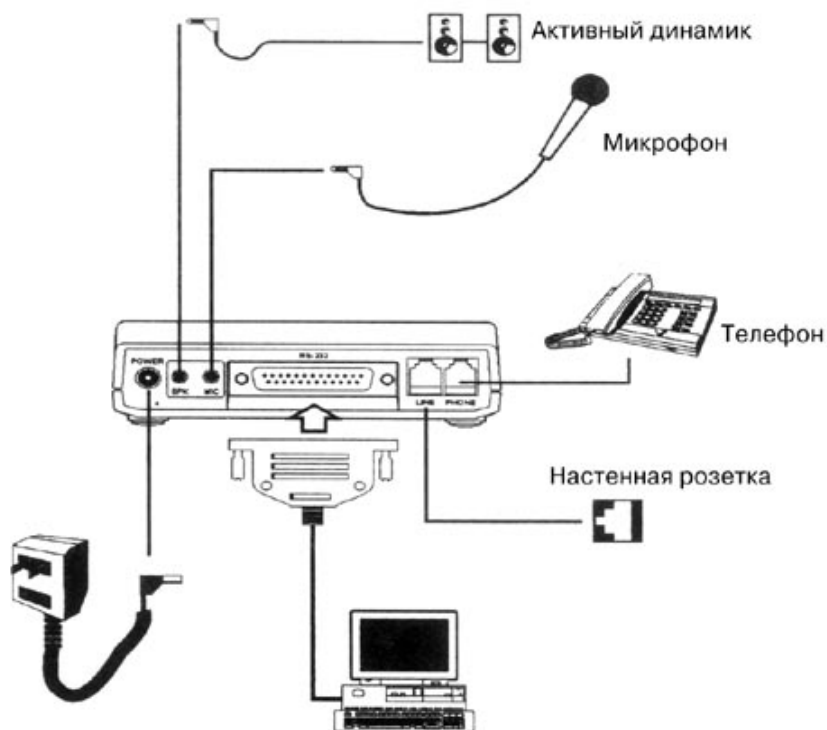


Рис. 2 Схема подключения модема.

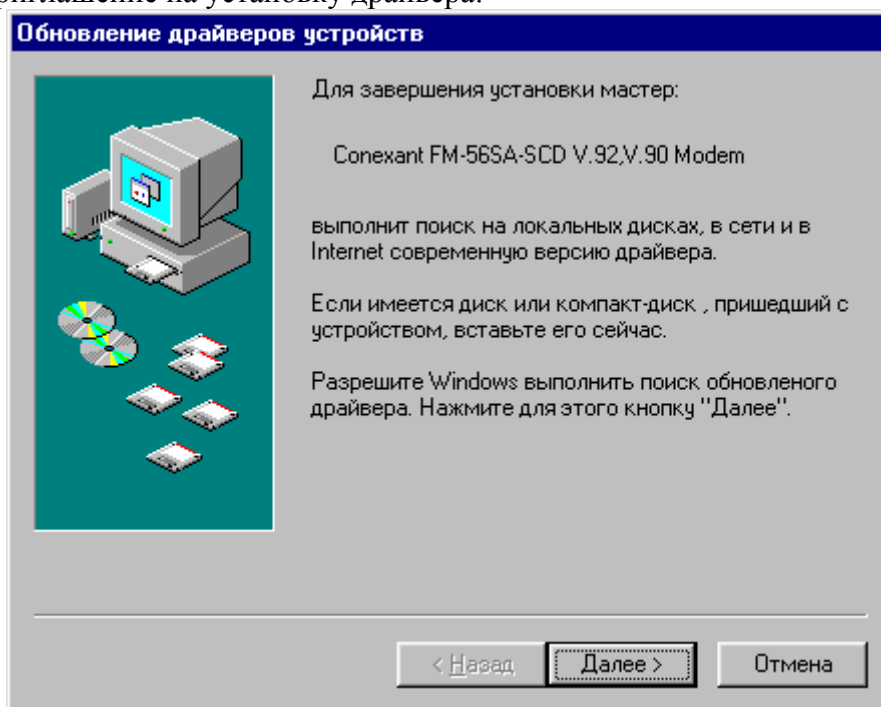
5. Включите питание модема, переведя ползунок в положение «ON».
6. Включите компьютер

4. Установка драйвера для модема Acorp-EMSF2 V.92

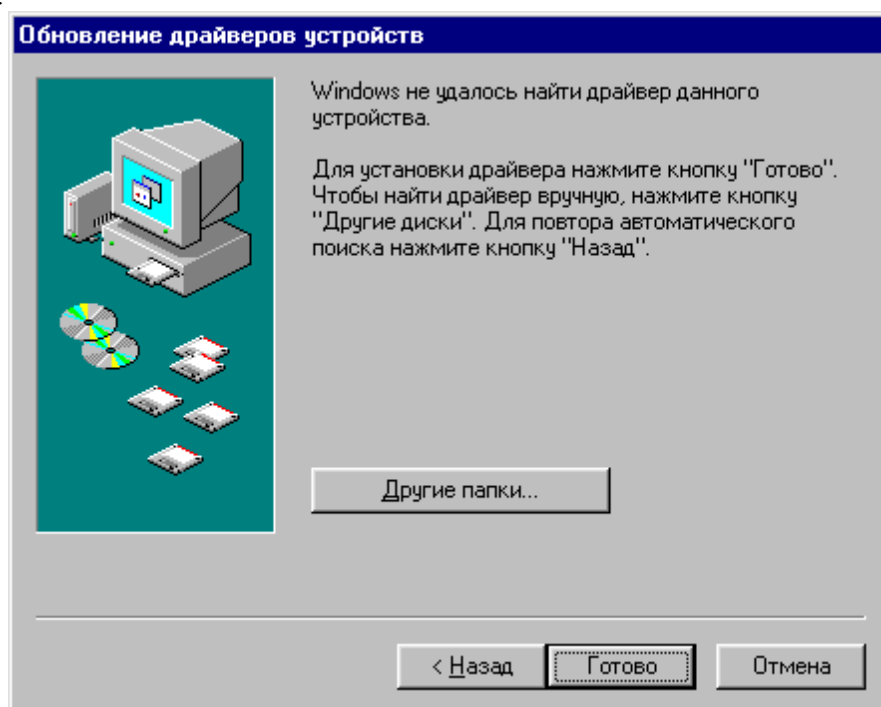
После того, как вы установили модем в компьютер, вставьте прилагающийся диск в привод CD-ROM. Если вы скачали драйвер из интернета, распакуйте его в отдельную папку (например, C:\emsf2drv). Обязательно запомните путь и название папки.

4.1. Windows 95

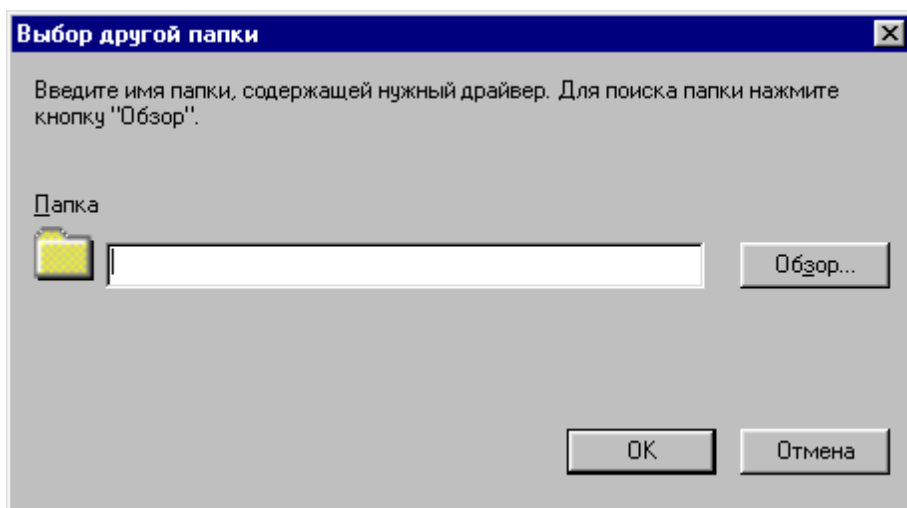
После загрузки операционной системы, вы увидите сообщение о том, что найдено новое устройство. Система выдаст приглашение на установку драйвера:



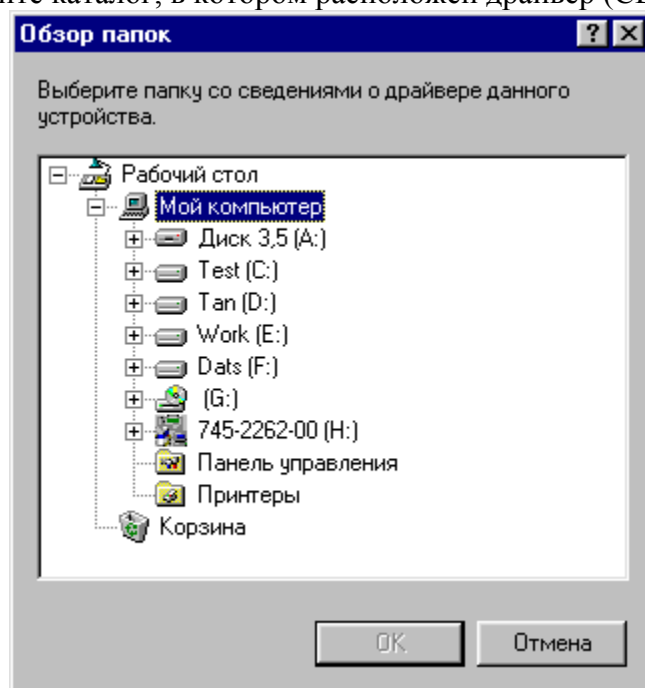
Нажмите «Далее».



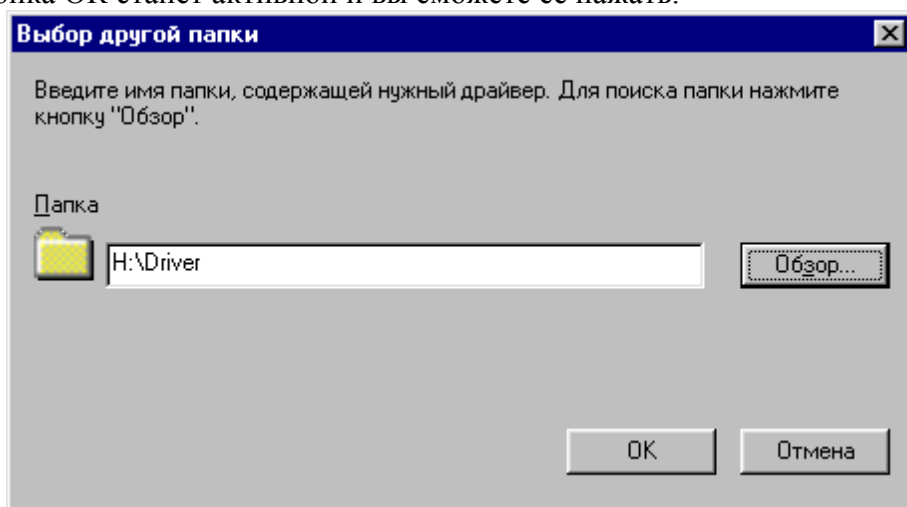
Нажмите «Другие папки».



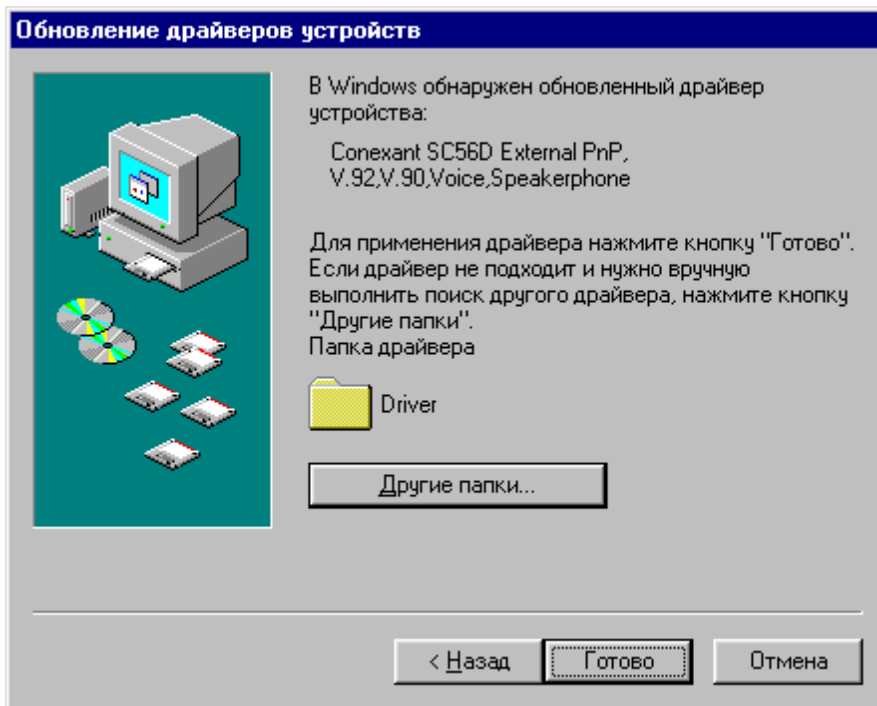
Нажмите «Обзор» и выберите каталог, в котором расположен драйвер (CD-ROM\Driver).



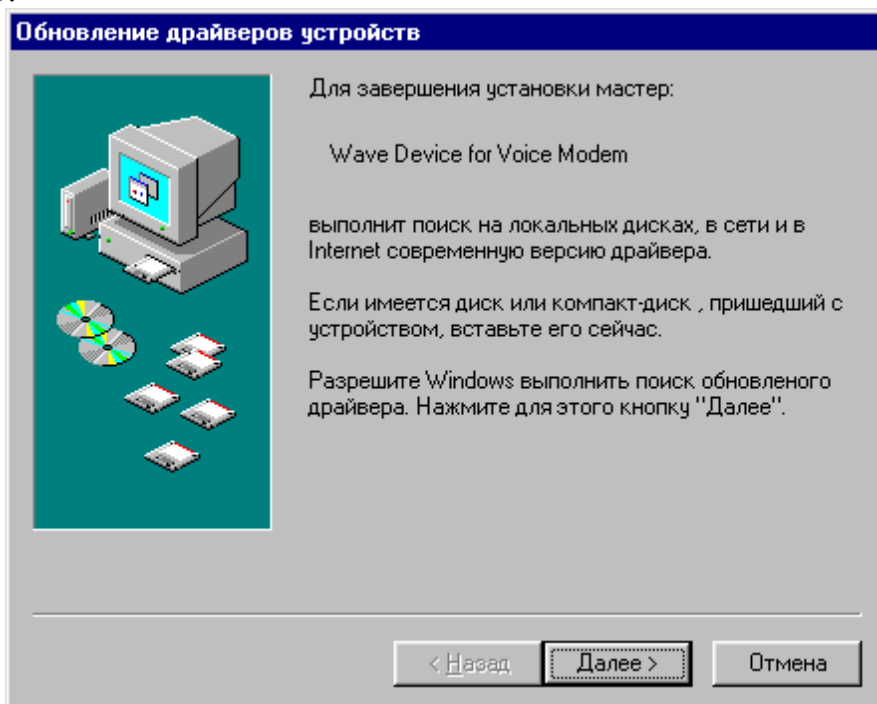
После выбора кнопка ОК станет активной и вы сможете её нажать.



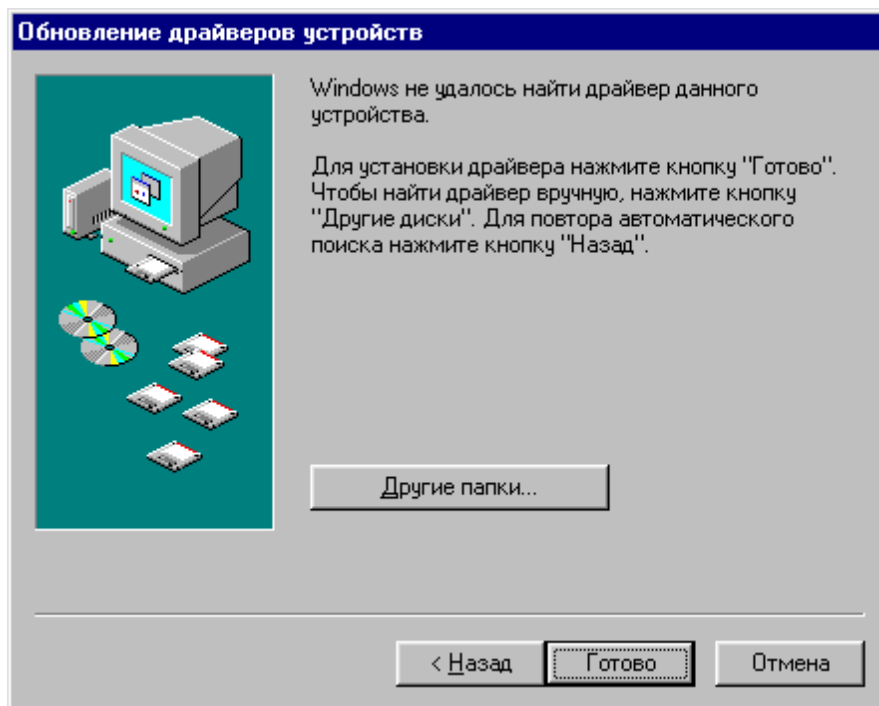
В окне появится путь к драйверу, нажмите «ОК».



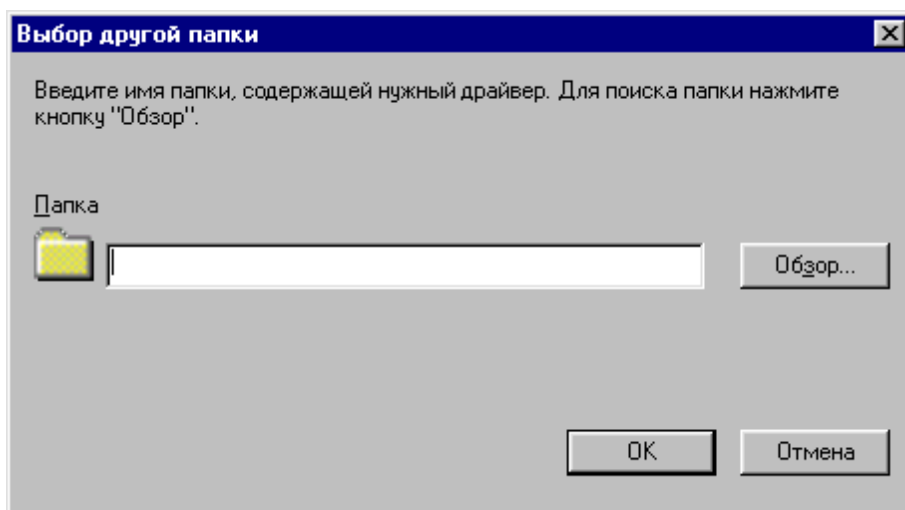
Нажмите «Готово».



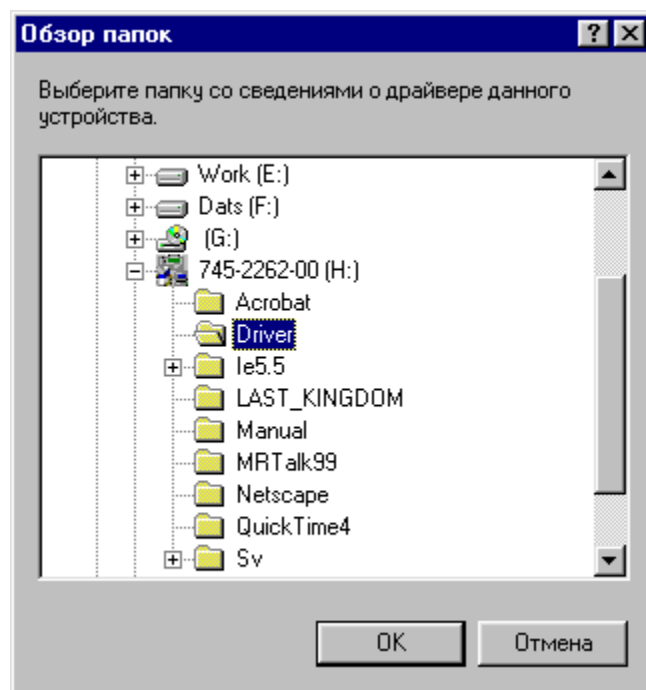
Нажмите «Далее».



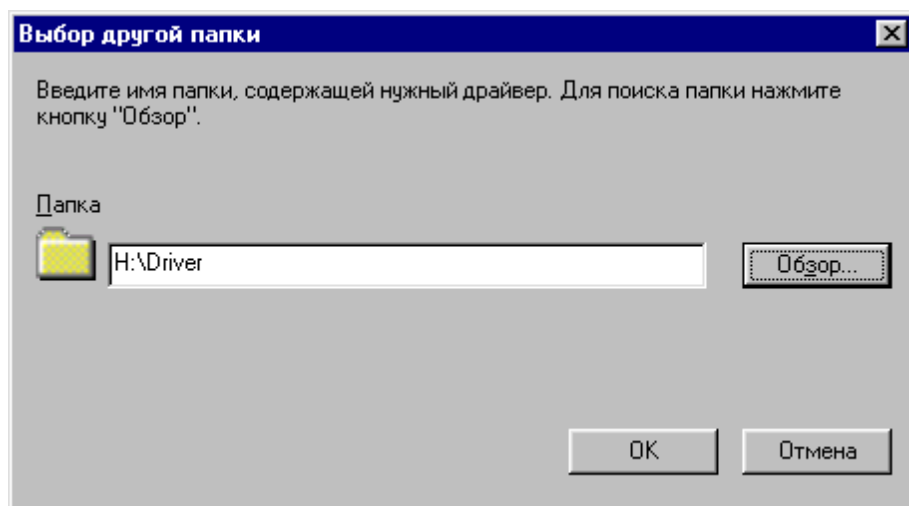
Выберите «Другие папки».



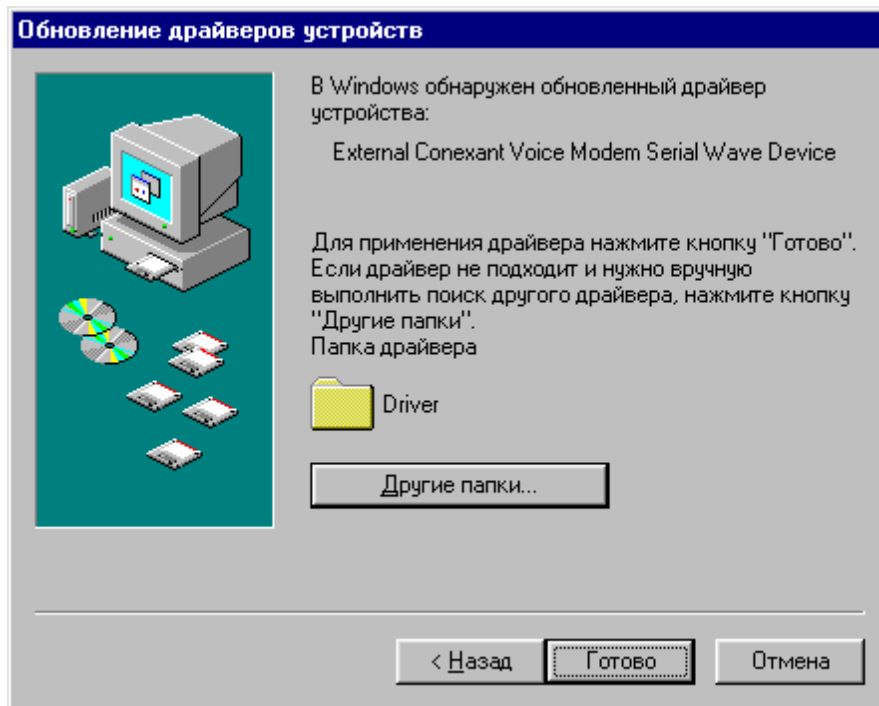
Нажмите «Обзор» и укажите каталог с драйвером, который указывали выше.



Нажмите «OK».



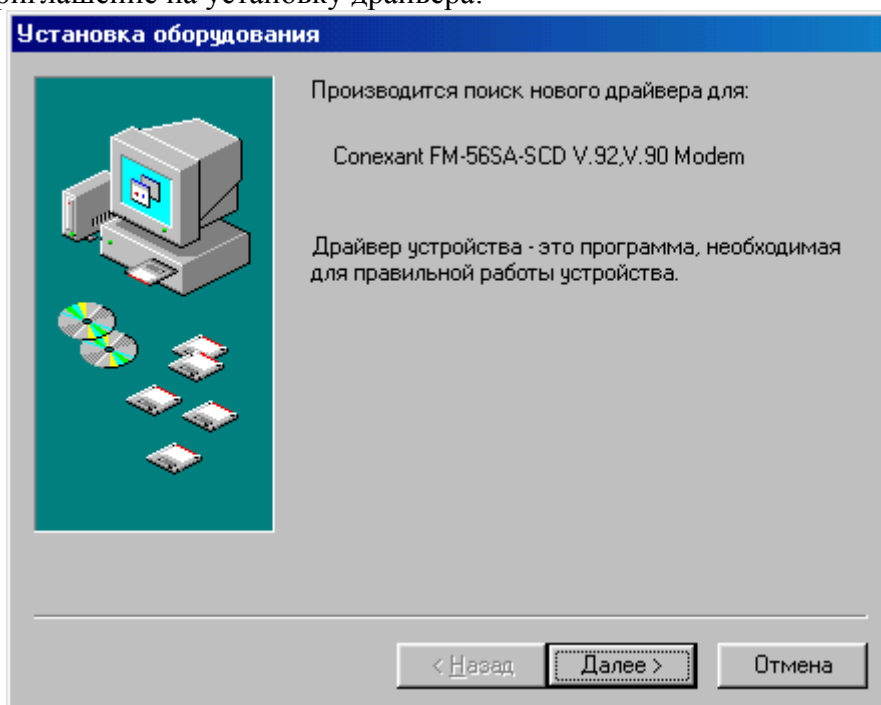
Нажмите «OK».



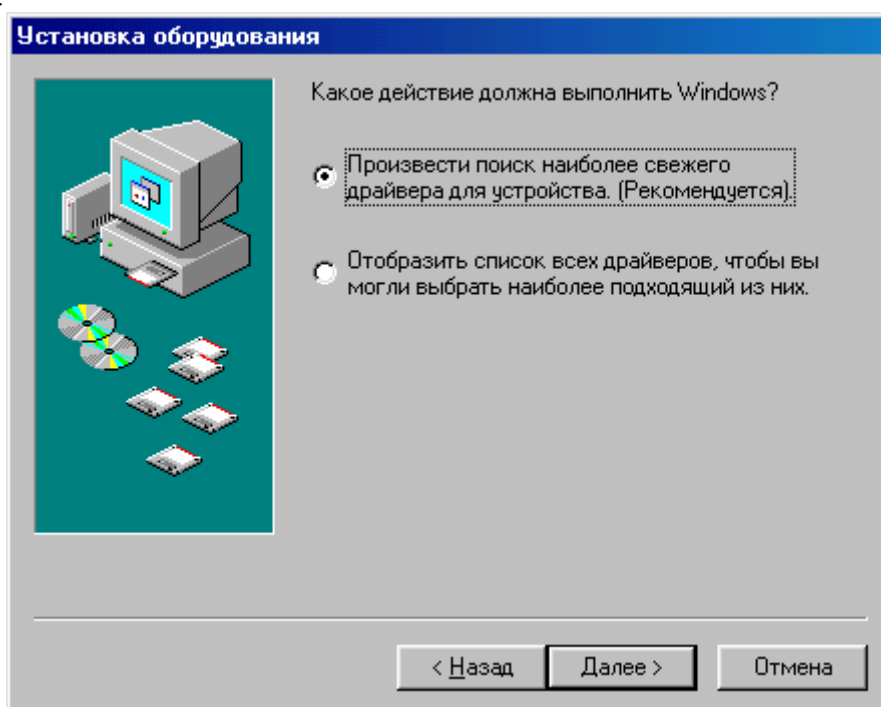
Нажмите «Готово». Драйвер установлен.

4.2. Windows 98

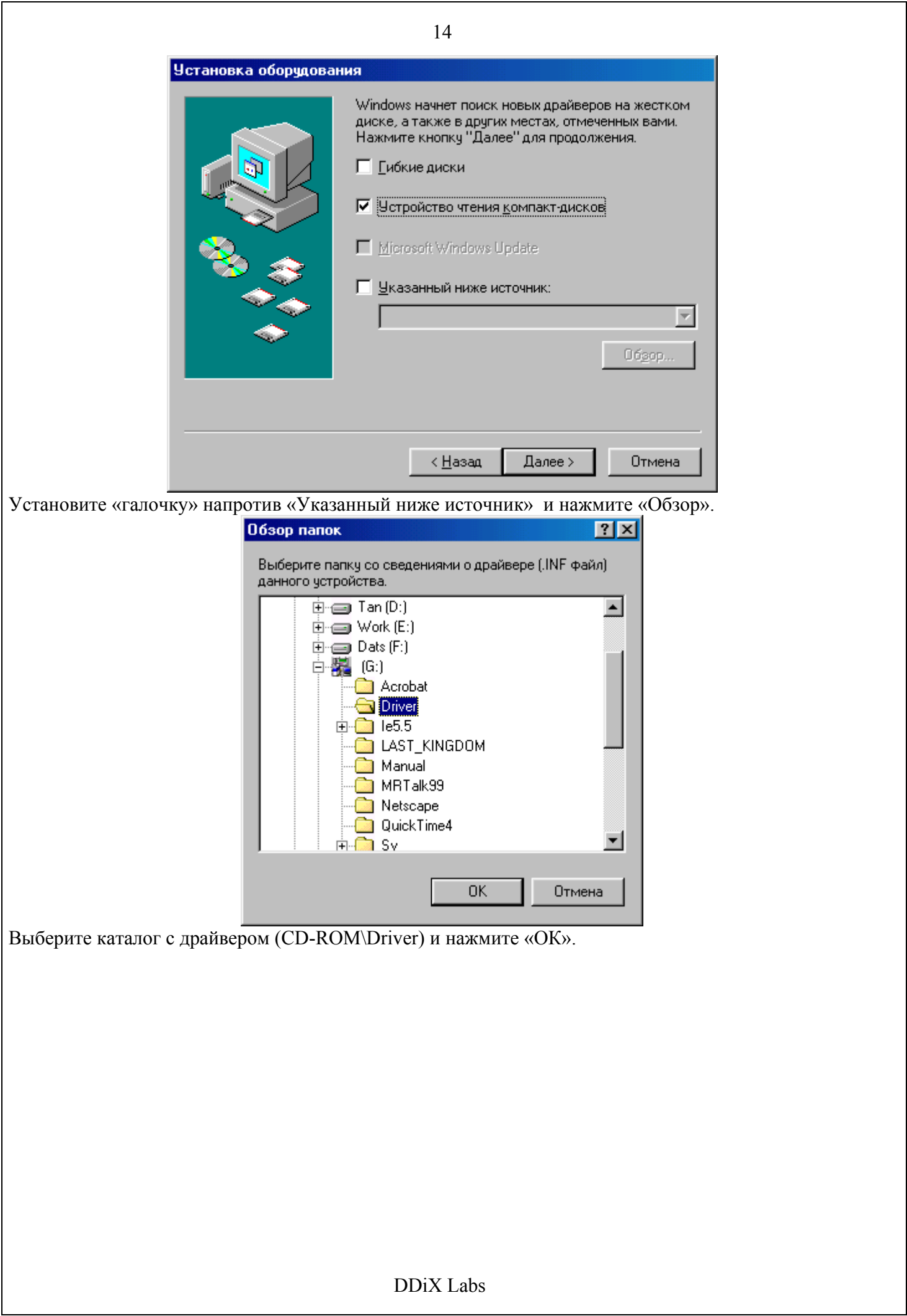
После загрузки операционной системы, вы увидите сообщение о том, что найдено новое устройство. Система выдаст приглашение на установку драйвера:



Нажмите «Далее».



Выберите пункт «Произвести поиск наиболее свежего драйвера...» и нажмите «Далее».

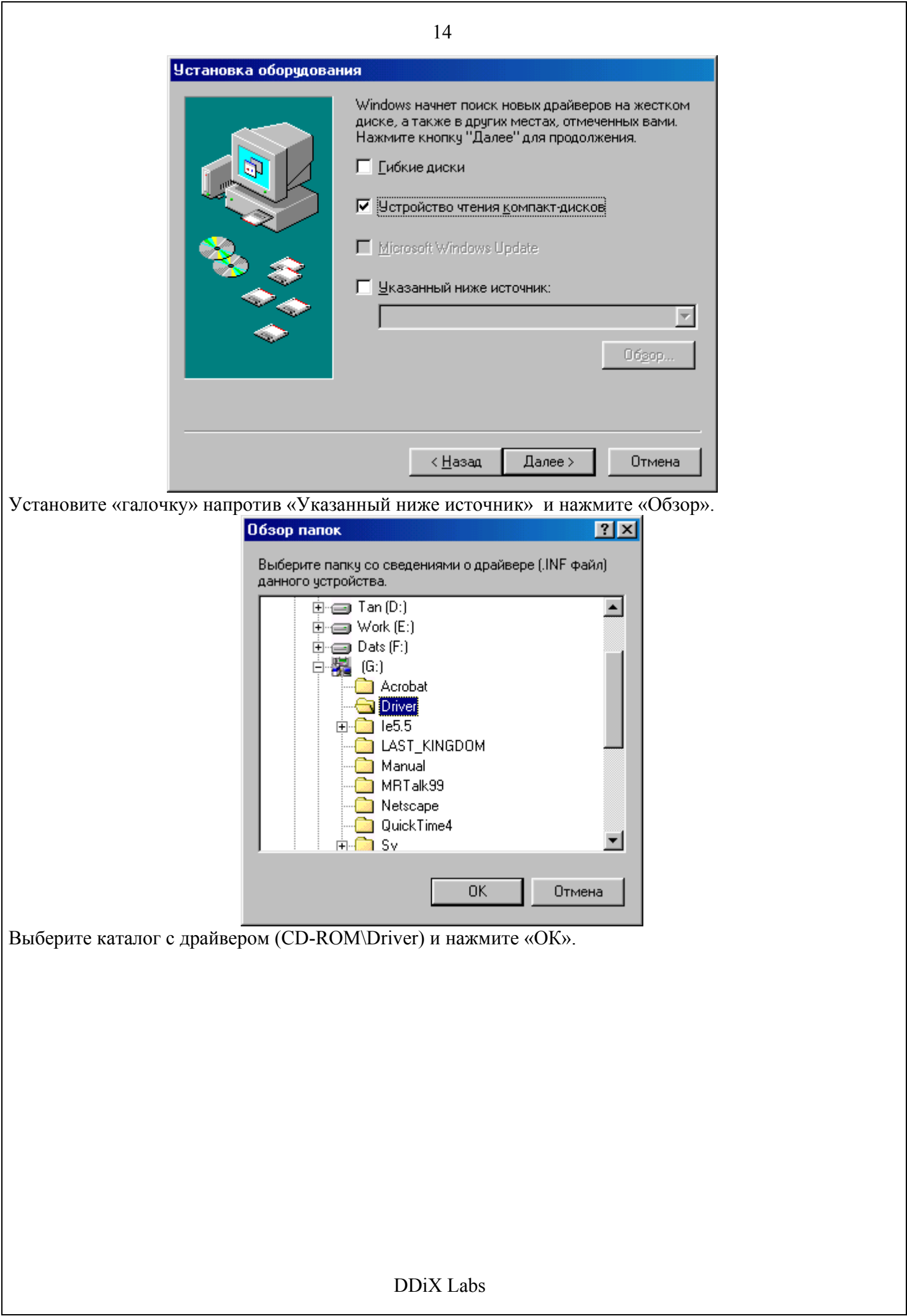


14

Установите «галочку» напротив «Указанный ниже источник» и нажмите «Обзор».

Выберите каталог с драйвером (CD-ROM/Driver) и нажмите «OK».

DDiX Labs

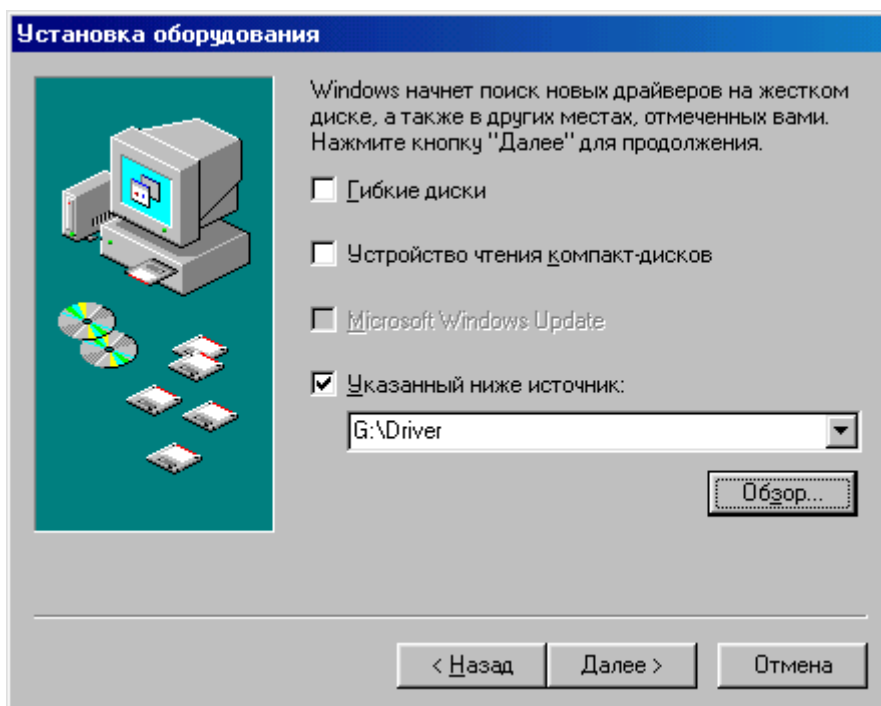


14

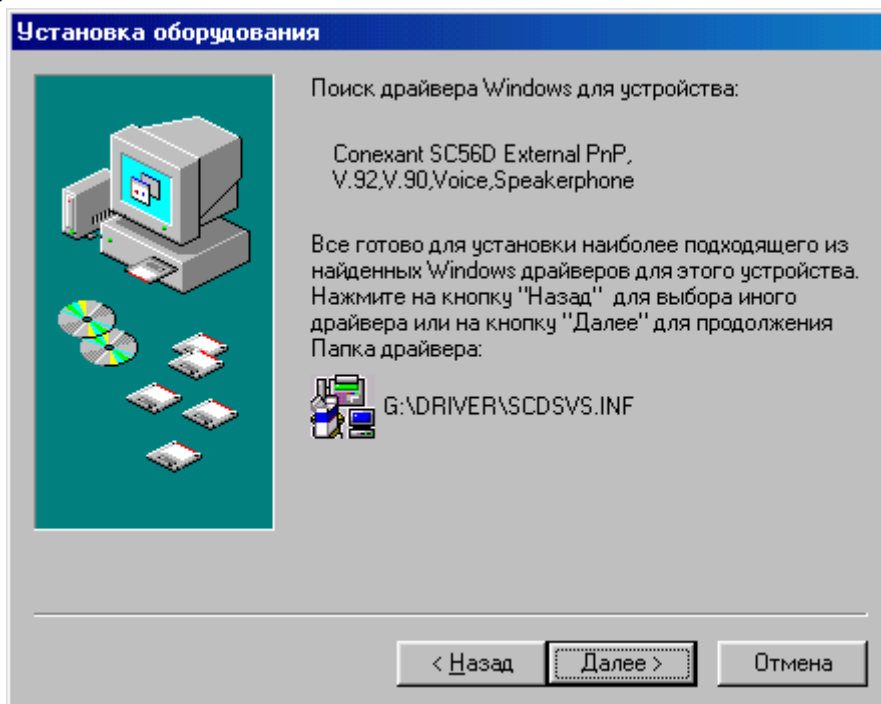
Установите «галочку» напротив «Указанный ниже источник» и нажмите «Обзор».

Выберите каталог с драйвером (CD-ROM/Driver) и нажмите «OK».

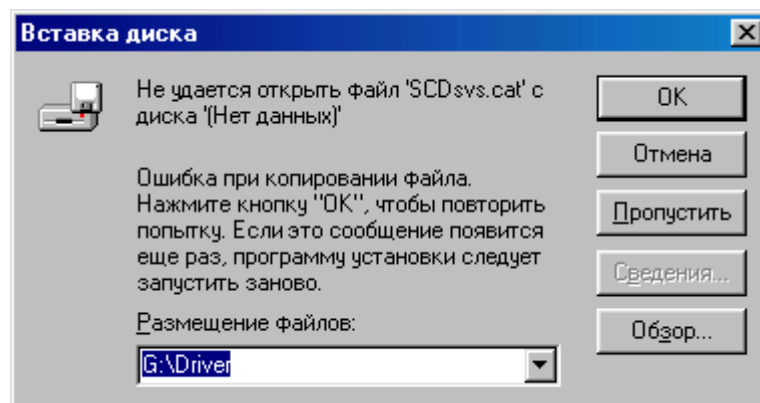
DDiX Labs



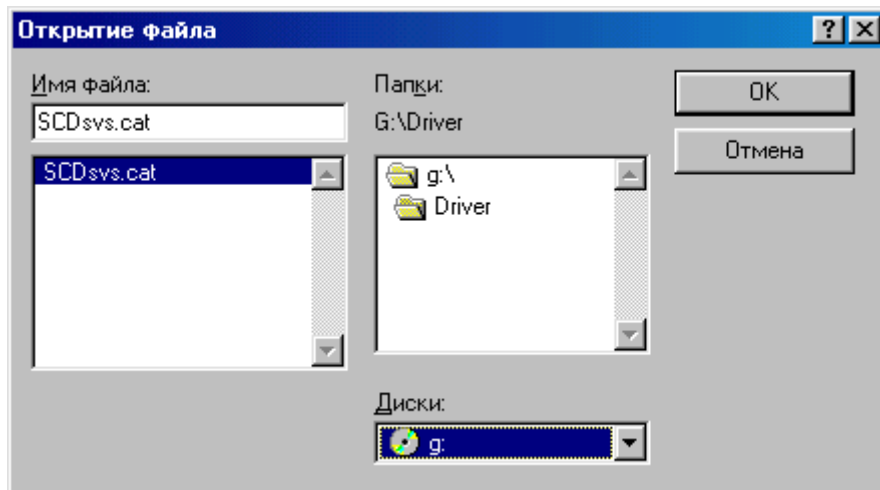
Нажмите «Далее».



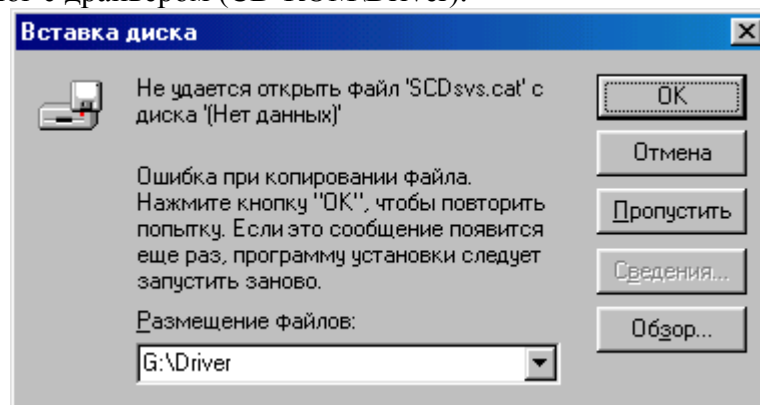
Нажмите «Далее».



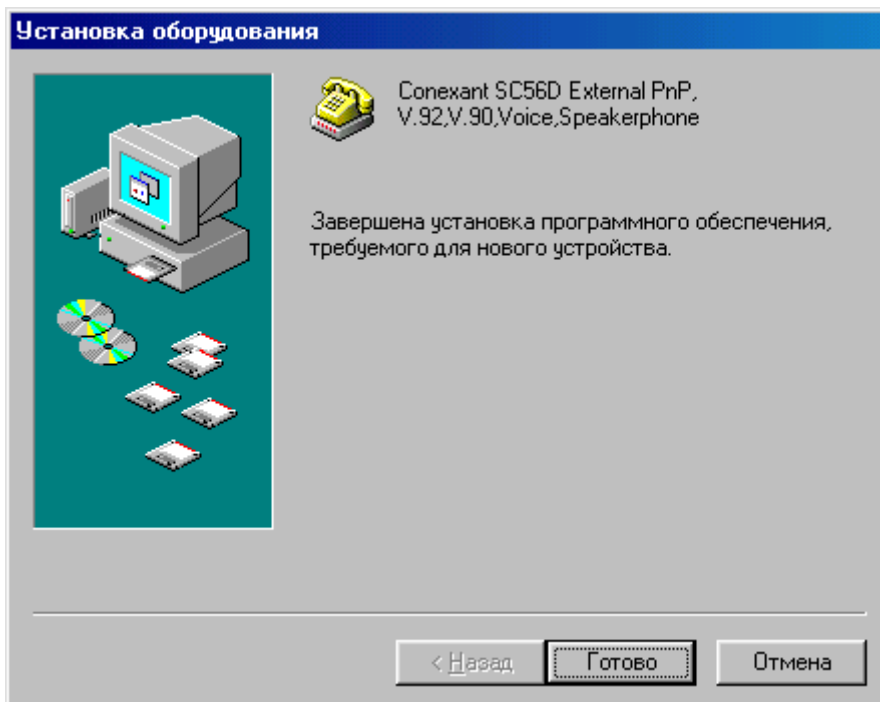
Нажмите «Обзор».



Укажите ещё раз каталог с драйвером (CD-ROM\Driver).



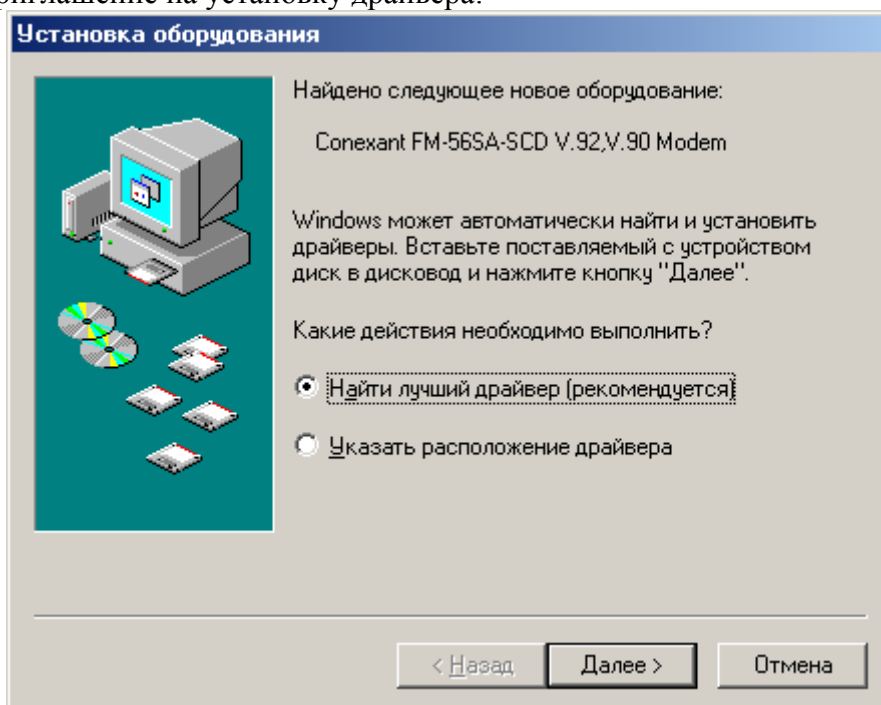
Нажмите «ОК».



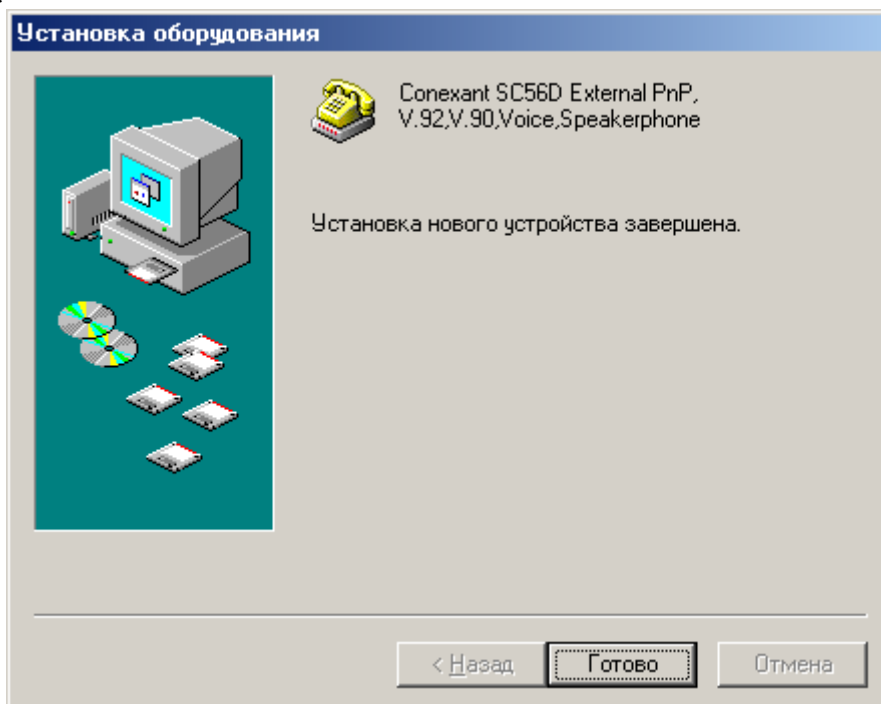
Нажмите «ОК», драйвер установлен.

4.3. Windows ME

После загрузки операционной системы, вы увидите сообщение о том, что найдено новое устройство. Система выдаст приглашение на установку драйвера:



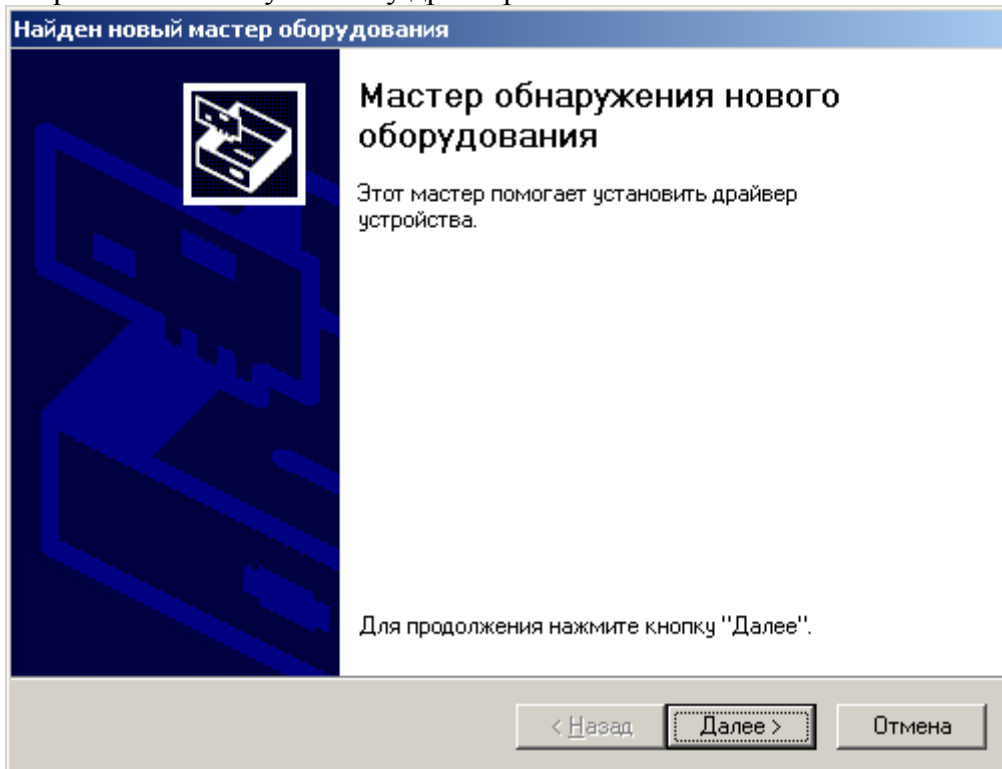
Нажмите «Далее».



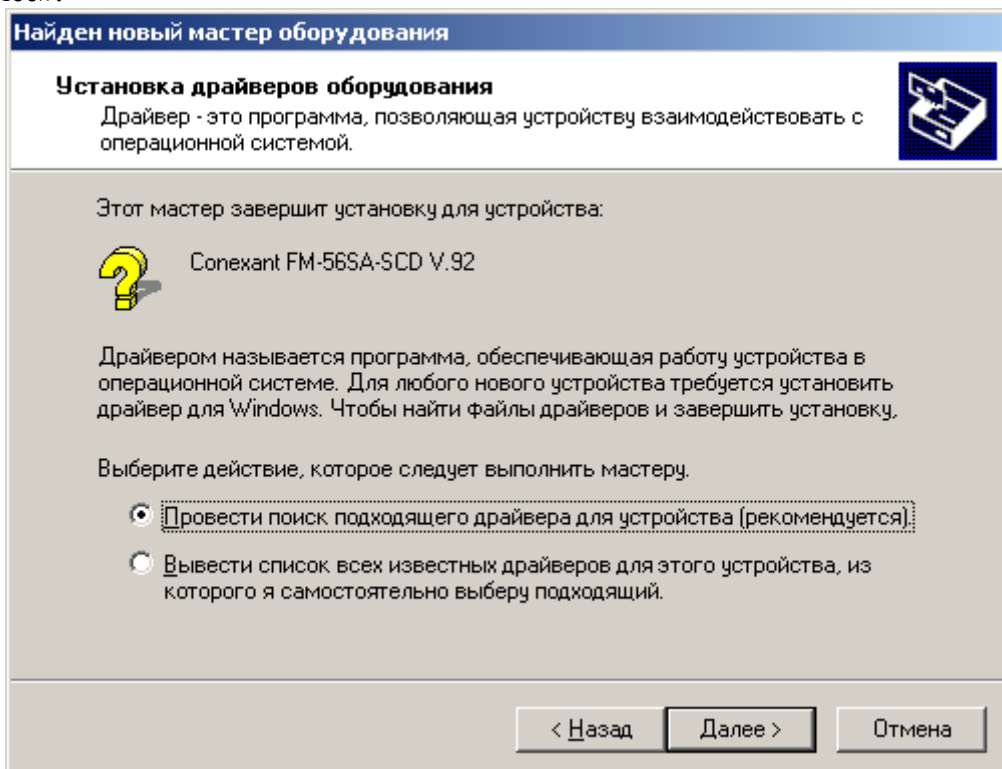
Нажмите «Готово», драйвер установлен.

4.4. Windows 2000

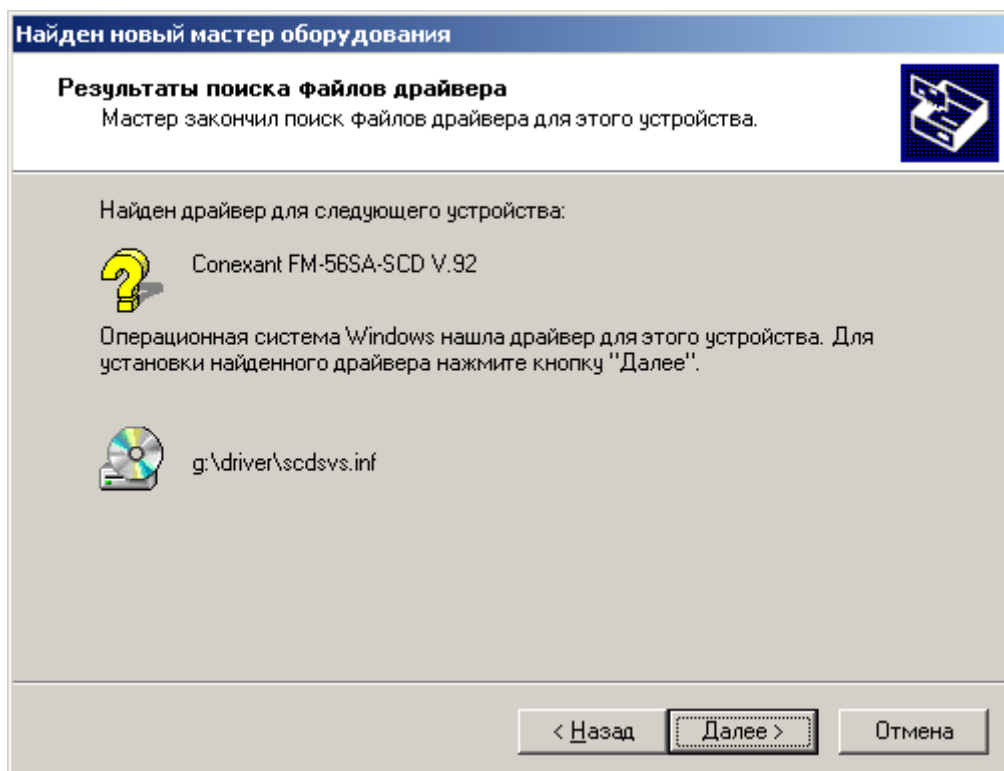
После загрузки операционной системы, вы увидите сообщение о том, что найдено новое устройство. Система выдаст приглашение на установку драйвера:



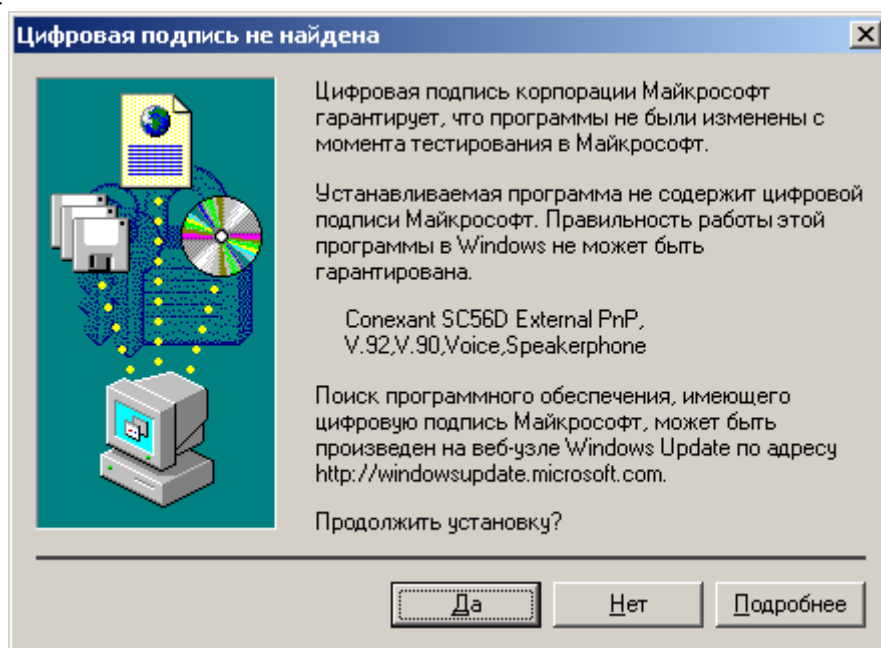
Нажмите «Далее».



Выберите «Произвести поиск подходящего драйвера...» и нажмите «Далее».



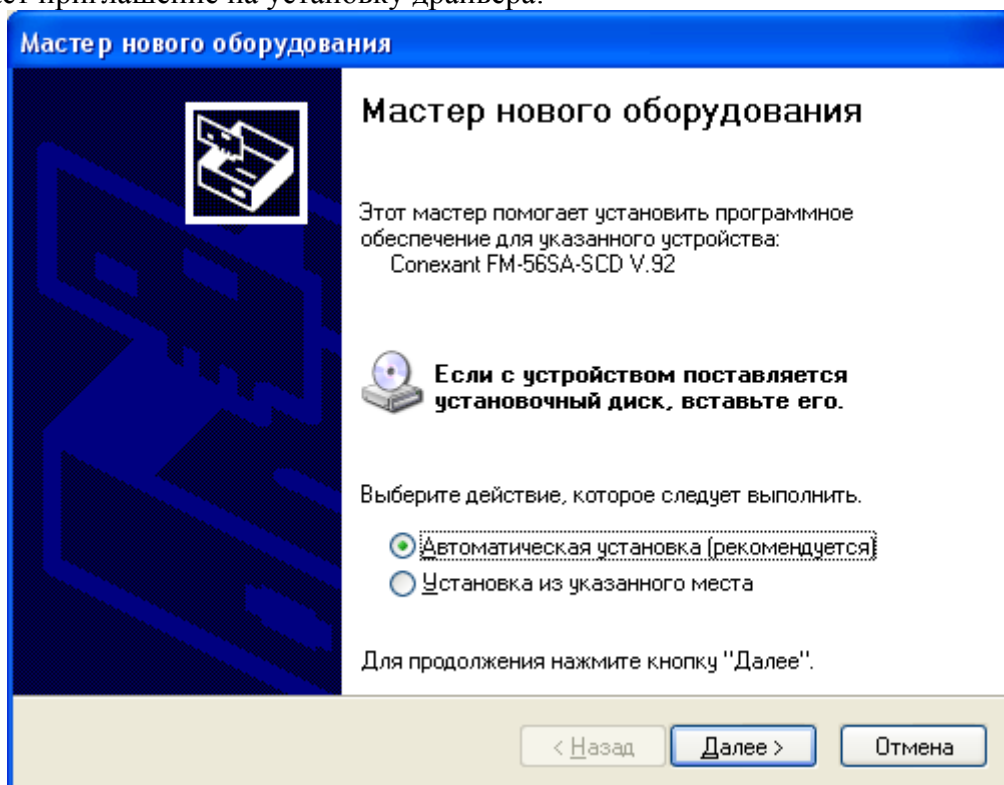
Нажмите «Далее».



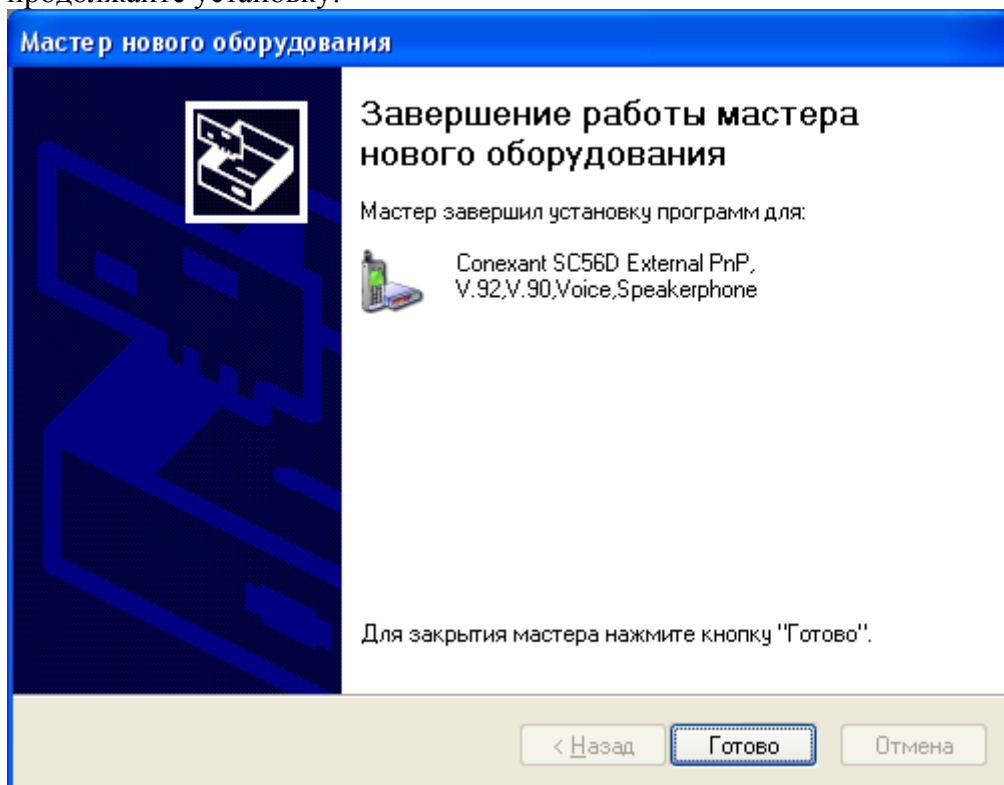
Если Вы увидите это окно - нажмите «Да» и затем «Готово», если не увидите – просто завершите установку.

4.5. Windows XP

После загрузки операционной системы, вы увидите сообщение о том, что найдено новое устройство. Система выдаст приглашение на установку драйвера:



Нажмите «Далее». Если система затем выдаст сообщение о том, что цифровая подпись не обнаружена – продолжайте установку.



Нажмите «Готово», драйвер установлен.

4.6. Решение проблем

Если Вы допустили ошибку (например, нажали не ту клавишу) и драйвер не был установлен, можно попробовать вызвать процедуру установки вновь.

Зайдите в «Мой компьютер», дальше найдите значок «Панель управления» и войдите туда. Найдите значок «Система» и, войдя внутрь, найдите вкладку, которая содержит список оборудования. В списке есть значок изображающий вопросительный знак, около которого написано «Другие устройства». Раскройте эту папку и увидите примерно следующую картину (возможна другая надпись, в зависимости от типа модема):



Установите указатель на этот значок и нажмите кнопку «Удалить». После этого перезагрузите компьютер. Процедура установки должна инициализироваться вновь.

Все драйверы, поставляемые компанией Ascom к модемам, проверены и работоспособны. Обязательно следуйте инструкции для установки драйвера, так как в противном случае вы рискуете повредить реестр.

5. Внешняя индикация работы модема

Для удобства оценки работы модема он снабжён светодиодными индикаторами, каждый из которых загорается при определённых условиях.

RD – Receive Data. Индикатор постоянно горит или мигает во время приёма данных.

TD – Transmit Data. Индикатор постоянно горит или мигает во время передачи данных.

CD – Carrier Detect. Индикатор горит, если имеется несущая от удалённого модема.

OH – Off Hook. Индикатор загорается в момент «снятия трубки» модемом.

AA – Auto Answer. Индикатор загорается при обнаружении входного звонка, когда модем находится в состоянии автоматического ответа на входящий звонок.

HS – High Speed. Индикатор загорается, когда скорость DTE равна или выше 115200 бит/сек.

DTR- Data Terminal Ready. Индикатор загорается, когда модем получает сигнал от DTR. Такой сигнал посылает коммуникационное программное обеспечение, через которое работает ваш модем.

MR - Modem Ready. Индикатор загорается, как только модем готов к работе.

PWR – Power. Индикатор загорается при наличии питания модема.

6. Первоначальная настройка модема

Модем, в отличие от другого компьютерного оборудования, представляет собой устройство, которое обязательно должно подстраиваться под условия эксплуатации. Дело в том, что как трудно найти на земле людей с одинаковыми лицами, так же трудно найти линии связи с одинаковыми параметрами. Поэтому на первом этапе можно не углубляться в тонкости настройки модема, а попробовать просто заставить его выполнять свои функции без рекордных результатов по скорости соединения и оптимальной производительности. Для достижения такого результата достаточно проводить инициализацию модема с заранее подготовленной строкой этой инициализации.

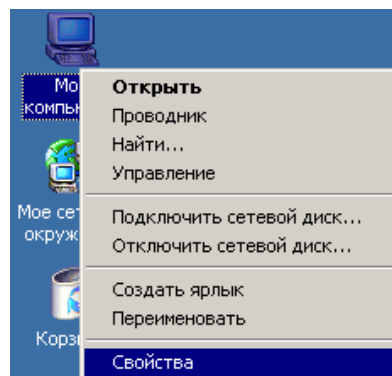
Инициализация модема: Для любого пользователя компьютера процесс его включения – очевидная функция, которую он наблюдает ежедневно. Кто-то задумывается над теми процессами, а кто-то вообще не обращает на них внимания. Если постараться вкратце объяснить что происходит, то получится, что после включения питания компьютер самостоятельно производит собственную настройку, анализирует свою конфигурацию, проверяет работоспособность отдельных узлов, выполняет операции заранее определенные заводом-изготовителем и записанными в его энергонезависимую память. Одним словом происходит *инициализация* компьютера.

Модем в точности, как и компьютер, производит свою собственную инициализацию. Эта операция может происходить как на этапе подключения питания, так и на этапе непосредственной подготовки к текущему сеансу связи. Пользователь может переопределить порядок инициализации, заставив модем настраиваться по предложенному и заранее подготовленному алгоритму. Такая процедура определяется основной или дополнительной строками инициализации. Эти строки, в свою очередь, представляют собой набор команд, которые модем должен обязательно выполнить, прежде чем начнет свою основную работу. Если модем используется для эксплуатации в системах типа Windows, то строка инициализации вводится в свойствах модема. Для того чтобы изменить или ввести строку инициализации сделайте следующие действия:

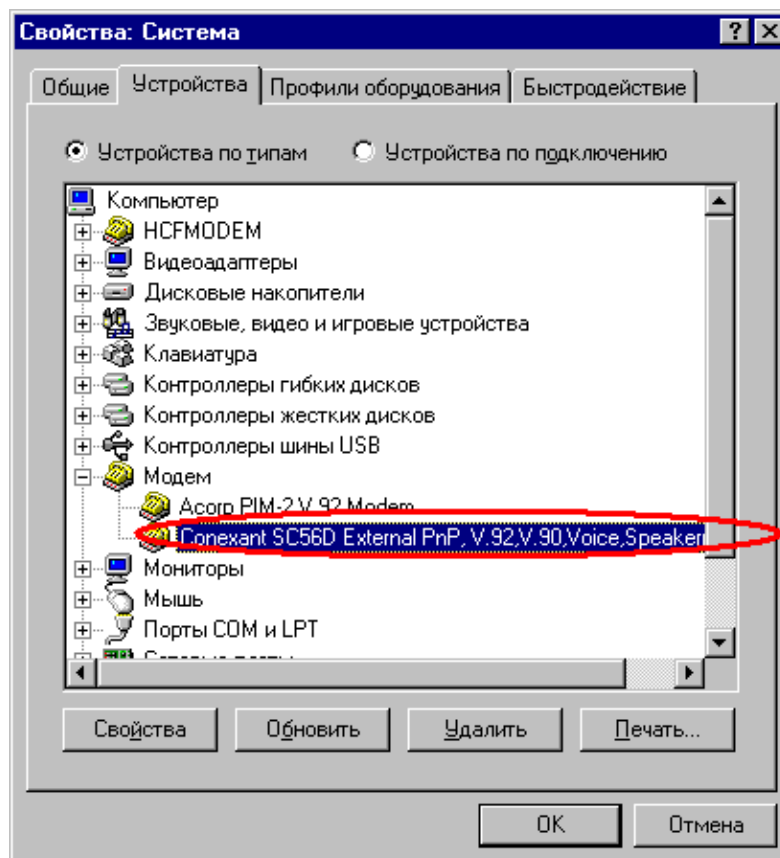
Нажмите одновременно на клавиатуре кнопки



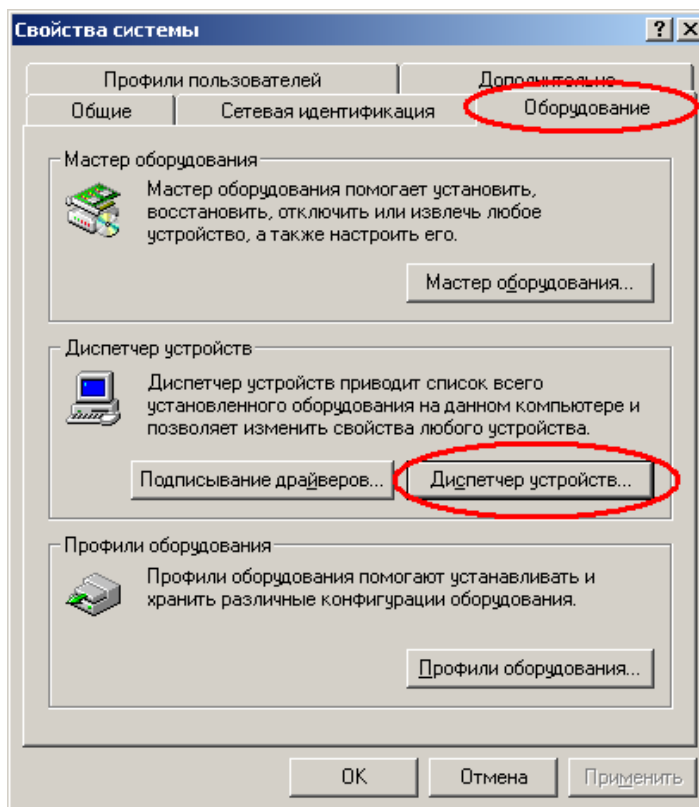
или щелкните правой кнопкой мышки на рабочем столе по иконке «Мой компьютер» и выберите пункт «Свойства»



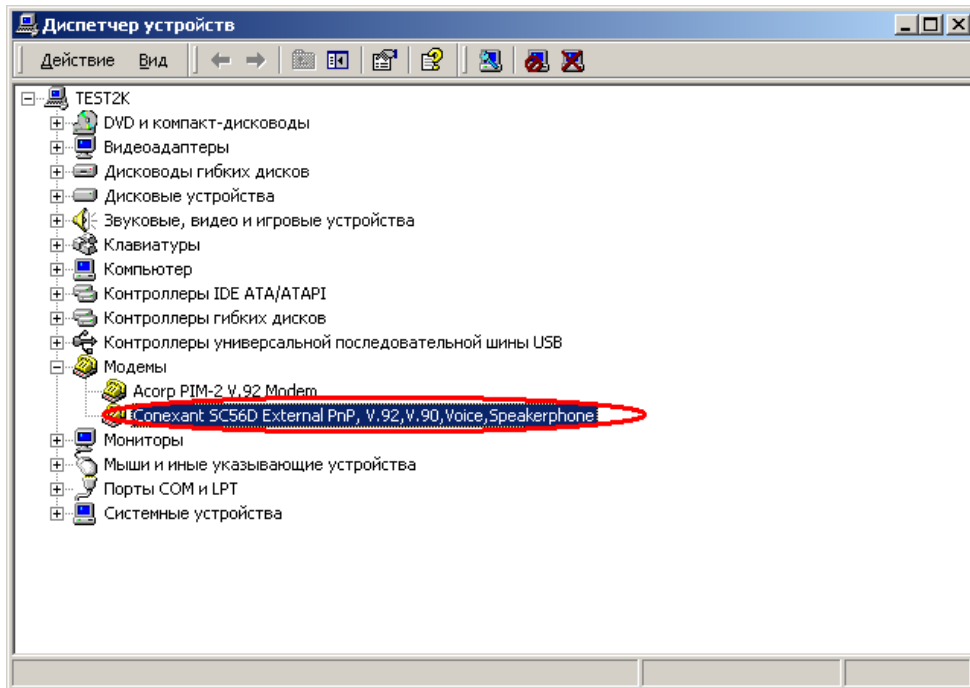
Далее в разделе «Устройства» для Windows 95\98\98SE\ME



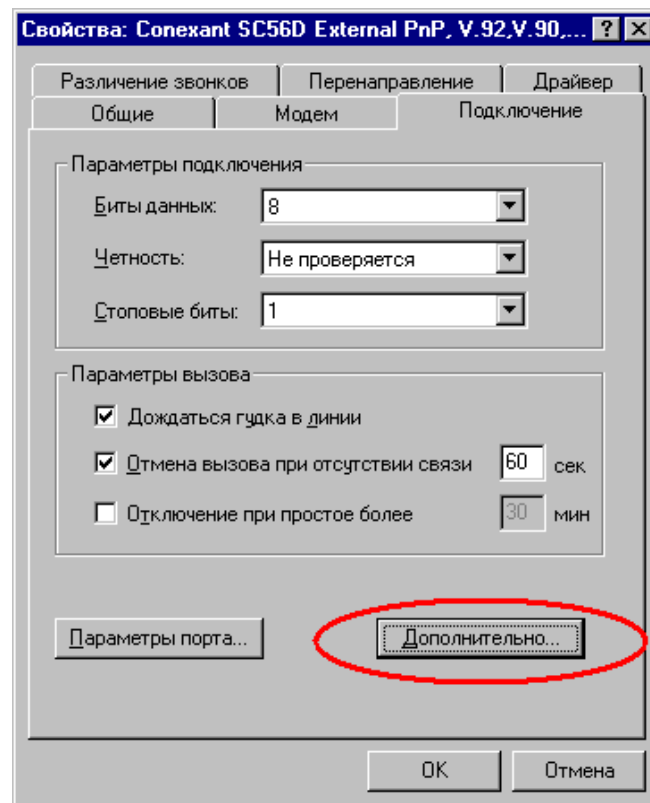
или «Диспетчер устройств» для Windows 2000\XP



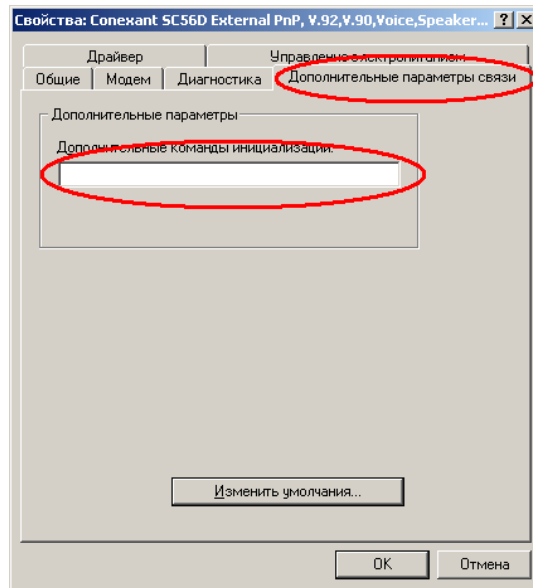
выберите модем, с которым хотите работать:



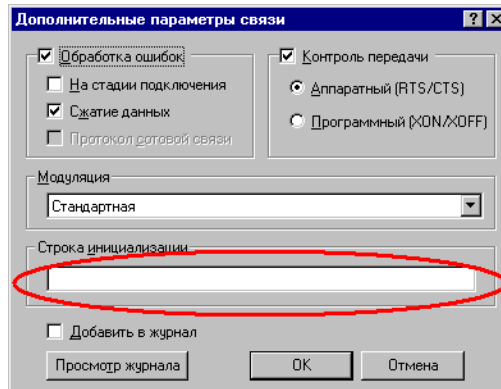
Найдите по пути «Подключение» – «Дополнительно» для Windows 95\98\98SE\ME



или «Дополнительные параметры связи» для Windows 2000\XP



пункт «Строка инициализации» для Windows 95\98\98SE\ME



или «Дополнительные параметры инициализации» для Windows 2000\XP.

В строку инициализации заносятся команды управления модемом. Префикс AT перед командами указывать необязательно.

Строки инициализации модема: Раз не существует одинаковых по параметрам линий, то невозможно найти и универсальных строк инициализации. Приведенные ниже строки являются собой грубое приближение настроек модема к неким среднестатистическим параметрам. Для установки модема этими строками следует пользоваться в направлении сверху вниз. То есть если модем устойчиво и без непредсказуемых обрывов работает с одной строкой, то можно на ней остановиться, или попробовать для эксплуатации следующую строку (см. Таблица.1).

Таблица 1

Порядковый номер	Качество линии связи	Строка инициализации	Примечание
1	Связь практически невозможна	+MS=V22B;+A8E=,,,0	Модем используется для возможности самого факта установления связи и очень ограниченного количества принимаемых/передаваемых данных
2	Линия плохого качества	+MS=V32;+A8E=,,,0	Связь возможна, но условия связи крайне неустойчивые
3	Линия качества ниже среднего	+MS=V32B;+A8E=,,,0	Модем может связываться и принимать/передавать данные в течение достаточно длинных периодов
4	Линия среднего качества	+MS=V34,1,300,21600,300,21600	Факт установки связи не вызывает сомнений, но часто изменяющиеся условия могут приводить к обрывам связи
5	Хорошая линия	+MS=V34,1,300,28800,300,28800	Обрывы в принципе возможны, но устойчивость приема/передачи может изменяться
6	Линия высокого качества	+MS=V90,1,300,33600,300,44000	Модем может работать устойчиво длительные периоды без существенных отклонений параметров связи
7	Идеальная линия	+MS=V92	Модем может показывать рекордные результаты по скорости соединения и скорости приема/передачи

Примечание: Если вы испытываете затруднения с вводом строк инициализации, то воспользуйтесь программой Modem Tweak, которая внесёт вышеуказанные строки автоматически.

7. Основные сведения о модеме и факсе

Этот раздел разъясняет основные понятия о модемах и сопутствующую терминологию.

Если Вы никогда не настраивали или не эксплуатировали модемы, то нижеследующий материал будет вам чрезвычайно полезен. Постарайтесь в нем разобраться. Пусть не сразу до Вас дойдут масса цифр и терминов. Тем не менее, они полезны хотя бы для того, чтобы можно было грамотно сформулировать Ваш вопрос. Дело в том, что модем в отличие от любого другого периферийного оборудования сопряженного с компьютером, для наивысшей эффективности требует подстройки и без теоретических знаний тут не обойтись.

Организация связи: Прием передача данных между модемами осуществляется посредством линии связи. В общепринятой терминологии систем связи модемом называется DCE (Data Communication Equipment) – конечное коммуникационное оборудование для передачи данных. Конечное оборудование, к которому подключается модем, например компьютер, называется DTE (Data Terminal Equipment). Между двумя устройствами DCE (модемами) посредством линии связи прием/передача данных производится на уровне аналоговых сигналов. Данные от DCE к DTE принимаются или передаются в цифровом виде. При использовании современных 56K протоколов связи, один из модемов, называемый *серверным* (обычно это модем провайдера) подключается к АТС (Автоматической Телефонной Станции) через цифровые линии связи, а второй *клиентский* обычным образом. Поэтому, дабы не нарушать логику построения системы приема передачи, в качестве DCE на серверной стороне можно считать саму АТС.

Линия связи: Физически линия связи между двумя модемами состоит из одного или нескольких участков, в качестве которых выступают кабели, проложенные от квартиры до АТС и межАТСные каналы. Параметры этих участков учитываются при соединении модемов. Наибольшее влияние оказывает участок до вашей АТС, получивший название “последняя миля”. Кроме того, на качество связи могут оказывать влияние и межАТСные соединения. Так, при наличии более одного цифро-аналогового преобразования на межАТСных соединениях, связь на протоколах 56K становится невозможной. Последняя миля начинается буквально от Вашего модема, поэтому проследите за ее качеством. Не должно быть плохих контактов построенных на скрутках проводов (их рекомендуется пропаивать), в розетках телефонов должны отсутствовать конденсаторы, желательно на время проведения модемных сеансов связи отключать параллельно подключенные телефоны.

Модуляция/демодуляция: Само определение модем происходит от этих слов – *модулятор/демодулятор*. Дело в том, что передача непосредственно цифровых данных посредством линии связи невозможна, поскольку в этом случае сама линия связи должна быть цифровой. На сегодняшний день подавляющее большинство линий связи являются аналоговыми, в том числе аналоговой является и Ваша линия, к которой подключен модем. Для организации приема/передачи цифровых данных посредством физического аналогового канала используется специальный способ, получивший название модуляция. При этом модем, передающий цифровой поток, должен уметь его преобразовывать для передачи (модулировать), а принимающий модем преобразовывать для приема (демодулировать). Способов осуществления модуляции существует большое количество, но все они основаны на законах передачи аналогового сигнала, которые характеризуются изменением во времени таких характеристик, как амплитуда, частота, фазовый сдвиг. Соответственно, комбинации этих характеристик или их отдельное применение определяет способ модуляции, например частотная модуляция, или амплитудно-фазовая модуляция и т.п. Сам модулируемый сигнал называется *несущим*, и, как правило, представляет собой гармонический сигнал с постоянной амплитудой и частотой называемый *несущая частота*.

Организация COM порта: В аппаратных модемах обмен данными между DCE (модемом) и DTE (компьютером) производится посредством специального устройства получившего название serial port

– последовательный порт. Основой любого последовательного порта является микросхема универсального асинхронного приемопередатчика (UART - Universal Asynchronous Receiver/Transmitter). Такая микросхема устанавливается на материнской плате компьютера и отвечает за подключение периферийных устройств к нему, в частности модема. Принципиально к компьютеру можно подключить четыре внешних устройства, через порты получившие название COM1, COM2, COM3, COM4. На самом деле, как правило, компьютер имеет разъемы для подключения только двух внешних устройств, которые могут быть назначены средствами BIOS. 9-ти штырьковый разъем, как правило, обозначается как COM1 или COM3, а 25-ти штырьковый как COM2 или COM4. В современных материнских платах постепенно отказываются от использования 25-контактного разъема и зачастую устанавливают 2 9-и контактных. Обозначаются они как COM A и COM B.

Каждый порт имеет собственный зарезервированный за ним адрес памяти и прерывание IRQ. Необходимо отметить, что одновременная работа нескольких устройств на одном прерывании невозможна, поскольку порождает конфликты между ними. COM1 и COM3 имеют IRQ=4, а COM2 и COM4 IRQ=3. Это обстоятельство нужно учитывать при подключении модема. Ниже приведена таблица с распределением адресов памяти и прерываний для разных портов.

Таблица 2

Название порта	Адрес памяти	Прерывание (IRQ)
COM1	3F8	4
COM2	2F8	3
COM3	3E8	4
COM4	2E8	3

При использовании программных модемов и речи быть не может о применении физического порта, поскольку таковой эмулируется программой драйвером модема.

Это основное отличие накладывает свои отпечатки в сравнении с аппаратными модемами. Реально программный модем подключается, резервируя отличные от стандартных COM портов ячейки памяти и прерывание. Для обеспечения совместимости с программами, в которых возможно применение только стандартных COM портов, за счет драйверов модема производится построение некоего моста. В итоге модем идентифицируется как подключенный к стандартному порту, а в реалиях работающий на других адресах и прерываниях.

Скорость COM порта: Скорость обмена данными между DCE (модемом) и DTE(компьютером) регламентируется скоростью порта. Эта скорость измеряется в бодах и имеет фиксированные значения. Скорость порта выставляется исходя из следующих требований. Данные между модемом и конечным оборудованием не должны теряться, а количество их повторных посылок должно сводиться к минимуму. В связи с тем, что через порт данные посылаются в синхронном режиме, реализуя коррекцию и компрессию, скорость порта должна быть существенно выше, чем скорость обмена по линии DCE – DCE (модем-модем). В связи с тем, что при компрессии объем цифрового потока возрастает в 2-4 раза, то и скорость порта должна быть в таком же отношении выше чем битовая скорость модема на которой он принимает/передает данные. Современные модемы способны самостоятельно выставить скорость порта равную битовой скорости на приеме, но от такой “помощи” следует отказаться, выставив запрет на Auto Baud Rate или Auto Baud Detect в свойствах модема или коммуникационной программы. Намного эффективнее «запереть» порт на определенную скорость, в 2-4 раза выше максимально возможной скорости на прием. Так для протокола V34+ с max 33600 бит/сек скорость порта может быть выставлена в 57600 или 115200 бод. Для протокола V90 или V92 скорость порта выставляется как минимум на 115200 бод, а если вести речь о приеме/передаче данных с компрессией по протоколу V44, то скорость порта должна быть 230400 бод или 460800 бод соответственно. К этим требованиям накладывается ограничение, состоящее в том, что аппаратные модемы ограничены максимально возможной скоростью порта в 115200 бод.

Программные хоть и не имеют подобной планки, но средства самой операционной системы не могут позволить скорость выше определенного предела, например 230400.

UART: Основой любого последовательного порта является микросхема универсального асинхронного приемопередатчика (UART - Universal Asynchronous Receiver/Transmitter). В этой микросхеме происходит преобразование данных из параллельного формата данных (который используется в компьютере) в последовательный (который используется в UART) при передаче, и из последовательного в параллельный при приеме. Эта микросхема обслуживает имеющиеся в компьютере последовательные порты и если используется внутренний модем, который сам воспринимается как порт, то он в услугах UART компьютера не нуждается. Развитие вычислительной техники неразрывно связано с совершенствованием UART. В настоящее время в высокопроизводительных компьютерах используется UART серии 16550A и ее модификаций.

Скорость приема/передачи данных: Для оценки производительности модемов обычно ориентируются по скорости приема/передачи данных. Несмотря на кажущуюся простоту понятия скорости необходимо выделить две основные ее составляющие, а именно скорость передачи данных в физическом канале связи (см. *линия связи*) и емкость количества информации, передаваемой за один аналоговый сигнал. Для оценки скорости передачи цифровой информации в физическом канале введена такая единица измерения как *бод (baud)* и она определяет количество изменений в секунду с одного состояния сигнала на другое. Если за одну секунду модем изменяет характеристики посылаемого сигнала n раз, то это значит, что он работает на скорости n бод. Сразу подчеркнем, что в бодах может измеряться не только скорость передачи по линии связи, но и между DTE-DCE, где отсутствует возможность модулирования. Емкость передаваемой информации оценивается как возможность модема менять характеристики посылаемой волны и за счет этого иметь возможность в единицу времени передать как можно больший объем информации. Если перемножить емкость на скорость передачи данных, то получаем пропускную способность модема, которая имеет следующую размерную величину – бит в секунду (*bit per second*) или просто *bps*. Эта единица оценивает максимальные возможности модема по приему передаче данных и очень часто, когда говорят о скорости соединения модемов, берут именно эту скорость. На практике битовые скорости (*bps*) не могут учесть всех возможных остановок при передаче полезной информации, возникающих за счет применяемых протоколов связи, коррекции ошибок и прочих факторов. Поэтому в реалиях для измерения скорости передачи данных используется еще одна немаловажная характеристика измерения скорости получившая название число символов в секунду (*characters per second*) *cps*. Эта характеристика в полной мере оценивает производительность модема в режиме реального времени и соответственно может колебаться в течение одного сеанса связи. В связи с этим иногда говорят об усредненной величине *cps* в процессе всего сеанса. По этим значениям судят о том, хорошо модем работал или плохо. Незначительные колебания *cps* влияют на общий итог и напротив, большие отклонения ведут к уменьшению этого параметра. При одной и той же битовой скорости модем может показывать различные *cps*, но если говорить о порогах, к которым нужно стремиться максимально возможную *cps* можно рассчитать по формуле выведенной экспериментальным путем:

$$cps = \frac{bps}{8} * 0,92$$

Не следует огорчаться, если в процессе сеанса связи усредненная *cps* оказалась незначительно ниже чем рассчитанная, значит, на то были объективные причины. С другой стороны значительные отклонения от нормы говорят либо о плохой по качеству линии связи, либо о неправильно настроенном модеме. Следует отметить еще один немаловажный момент – *cps* следует измерять на приеме файлов имеющих максимально возможное сжатие. В противном случае величина *cps* может оказаться значительно выше, чем рассчитанная по формуле. Для измерения *cps* как усредненной, так и в режиме реального времени применяются специальные программы, рассмотрение которых выходит за рамки данной документации.

Протоколы: Мир модемной связи базируется на определенных стандартах. Соблюдение этих стандартов должно быть неукоснительным для модемов выпускаемых самыми различными фирмами производителями. Если бы это правило не соблюдалось, то модемы просто не смогли бы соединиться друг с другом. Все стандарты имеют статус международных и принимаются Международным Телекоммуникационным Союзом - Сектором Технических Стандартов (International Telecommunications Union - Technical Standards Sector или просто ITU-TSS, или ITU-T). Все стандарты получили название протоколов и имеют в обозначении букву «V». В общем виде протоколы имеют обозначение V.XX, где XX порядковый номер протокола. Если какая либо версия представляет собой улучшенный вариант, то в конце названия указывают bis, или «+», или terbo. Различают следующие виды протоколов:

- a) Обобщенные телекоммуникационные стандарты
- b) Протоколы модуляции и передачи данных
- c) Коммуникационные протоколы связи DTE-DCE
- d) Протоколы коррекции ошибок
- e) Протоколы модемного сжатия
- f) Протоколы передачи файлов
- g) Протоколы факсимильной связи
- h) Протоколы модемных команд

В дальнейшем мы постараемся раскрыть суть содержания этих основных протоколов и применяемую терминологию при их описании.

Обобщенные телекоммуникационные протоколы: В мире телекоммуникаций существует огромное количество терминов и параметров, поэтому для их правильного всеобщего толкования выделяют специализированные стандарты. Например, протокол V.7 представляет собой список терминов на трех наиболее распространенных международных языках - английском, французском испанском.

Протоколы модуляции и передачи данных: Когда модемы связываются друг с другом, то они всегда осуществляют это на определенной битовой скорости, причем эти скорости должны соответствовать определенной сетке (маске) битовых скоростей. Такая связь строго регламентируется протоколом приема/передачи данных.

Символьные скорости: Как уже указывалось ранее, емкость передаваемой информации зависит от возможности модема менять характеристики передаваемой волны в единицу времени. Такими характеристиками могут быть ее амплитуда или фазовый сдвиг. Каждое такое изменение может кодировать определенное количество битов данных, которые называются символами. Скорость, с которой символы меняют друг друга, называют символьной скоростью (symbol rate). Согласно стандарту ITU-T, различным протоколам передачи данных соответствуют различные символьные скорости, причем у одних эти скорости могут быть в единственном числе, а у других во множественном. Символьная скорость и ее изменение или ограничение могут стать хорошим подспорьем при настройке модема, поскольку в целом это гибкий механизм по нахождению оптимальных параметров, за счет которых возможна работа с максимально возможной *cps*. Особенно важно уметь пользоваться ограничением символьных скоростей на протоколе V34+, но к сожалению, не все модемы позволяют это делать.

Обобщенные протоколы связи DTE-DCE: Этой связки мы уже коснулись самом начале, когда рассматривали организацию передачи данных. Здесь же только отметим, что все основополагающие принципы стандартизированы.

Протоколы коррекции ошибок: В процессе приема/передачи данных между модемами неизбежны ошибки, возникающие из-за несовершенства линий связи. Задача же подобного обмена информацией

состоит в том, чтобы она не терялась даже в малейшем проявлении. В этом случае на помощь приходят специально созданные протоколы коррекции ошибок, позволяющие пере послать неправильно принятые данные. Механизм реализации таких протоколов довольно сложен, но основная их суть состоит в том, что модемы анализируют отдельные принятые блоки информации и подсчитывают контрольную сумму этих блоков. В случае несовпадения контрольных сумм заказанных удаленным модемом и принятых на месте, локальный модем делает запрос на повторную посылку бракованного блока данных. В настоящий момент наиболее совершенным протоколом коррекции ошибок, согласно стандартам ITU-T, является протокол V42bis. Тем не менее, для совместимости со старыми моделями модемов могут применяться и другие более ранние протоколы коррекции. Обычно модемы на этапе установки связи сами договариваются между собой о том, какой протокол коррекции будет использоваться. Можно и принудительно включить тот или иной протокол коррекции, и за счет специализированных команд заставить модем работать на том или ином протоколе. Для улучшения качества связи протоколы коррекции должны быть всегда включены. Это осуществляется командами модема и соответствующими настройками используемого программного обеспечения.

Протоколы модемного сжатия: Поскольку информация, передаваемая модемами, носит цифровой вид в виде байтов, то не исключена ситуация, когда эти байты полностью повторяют друг друга. Например, в этом тексте есть часто повторяющиеся слова, и нет смысла передавать их каждый раз, когда есть возможность указать их конкретное расположение в тексте. Такой процедурой занимаются специально разработанные протоколы модемного сжатия. Как и в случае с коррекцией данных протоколы сжатия имеют специальный алгоритм, который определяется стандартами ITU-T. Протоколы модемного сжатия в период своего развития претерпели массу изменений, но очень долгое время основной вид модемного сжатия определялся протоколом V42bis, и только в последние годы ему на смену пришел протокол V44. Эффективность модемного сжатия напрямую зависит от двух основных параметров, а именно от размера словаря сжатия и длины строки. Строка, передаваемая модемами, описывается определенной последовательностью символов, и на этапе сжатия заменяется более коротким кодовым словом, а в случае приема трансформируется из кода в исходную строку.

Протоколы передачи файлов: Протоколы передачи файлов, по сути, выполняют действия весьма похожие на протоколы коррекции ошибок. Основное отличие состоит в том, что эти протоколы (file transfer protocols) реализуются на уровне программы в составе DTE, то есть входят в непосредственный состав самой коммуникационной программы. При включенной аппаратной коррекции ошибок у модема, протоколы передачи файлов работают как бы на уровень выше их, выполняя действия по разбиению данных на блоки, вычислению контрольных сумм, повторной пересылке ошибочно принятых блоков, изменению размеров блоков в зависимости от качества связи. Кроме того, некоторые из этих протоколов могут запоминать имя переданного файла, его размер и дату, а также в случае разрыва связи при ее возобновлении могут восстанавливать передачу с того места, на котором она оборвалась. Помимо основной функции такой как контроль за сохранением информации на уровне терминальной программы, протоколы передачи файлов могут использоваться в случае обновления микропрограмм аппаратных модемов при замене фирменного программного обеспечения модема (firmware). Ввиду того, что протоколы передачи файлов реализуются на уровне программного обеспечения коммуникационных программ, их называют протоколами высокого уровня. Как правило, эти протоколы либо самостоятельно выбираются пользователем при настройке программы или при непосредственном выборе перед операцией передачи, либо включены наиболее оптимальные в самой программе по умолчанию. В технике современной модемной связи из многообразия протоколов высокого уровня, таких как Xmodem, Xmodem-CRC, Xmodem-1K, Kermit, Ymodem, Zmodem, Ymodem-G, HS/Link, HyperProtocol, Jmodem, BiModem и других, наибольшее распространение получили потоковый протокол Zmodem для передачи файлов между терминальными программами и Xmodem для обновления firmware.

Протоколы факсимильной связи: Прием/передача факсимильных сообщений или просто использование модема в качестве факса - неотъемлемая черта всех современных модемов. Не зря же полное название модема обычно произносится как факс-модем. Естественно, что для использования этой функции модем должен уметь общаться на уровне протоколов с факсимильными аппаратами или же с факс-модемами. С целью обеспечения совместимости, стандарты на протоколы факсимильной связи принято подразделять на группы и на классы. Современные факсимильные аппараты могут работать на скорости 9600 bps и выше, что соответствует группе 3 и стандарту V.17 от ITU-T. Более точное определение работы факсимильных аппаратов производится при разделении их на классы. В настоящий момент следует выделить следующие классы (Fax Class):

- а) Класс 1 – при реализации этого класса основная часть работы по приему/передаче факсимильных сообщений возлагается на центральный процессор компьютера (CPU). При этом основную нагрузку по преобразованию данных и управлению сеансом связи на себя берет сама коммуникационная программа. Это может привести к тому, что в моменты перегрузки центрального процессора возможны сбои при передаче факсов. С другой стороны, при использовании программных модемов это не актуально, поскольку даже реализация других классов в них происходит программно с участием CPU. Расширением класса 1 является факс класс 1.0, который позволяет контролировать потерю несущей при передаче данных и регулировать время этой потери.
- б) Класс 2 – при реализации этого класса основная задача по формированию приема/передачи возлагается не на CPU, а на микропрограмму (или драйвер в случае программных модемов) самого устройства. Использование класса 2 позволяет в некоторой степени разгрузить центральный процессор, но следует учесть, что реализация этого класса сильно связана с возможностями, которыми снабдил модем сам разработчик, и констатировать, что эти возможности в настоящий момент не слишком богаты. Если же реализация класса 2 к тому же еще содержит ошибки, то их исправление средствами внешней программы не представляется возможным. Расширением класса 2 является факс класс 2.0 который очень похож, но, тем не менее, имеет свои особенности, и поэтому их не следует путать между собой.

Протоколы модемных команд: С самого начала развития модемной связи разработчики были вынуждены стандартизировать команды, предназначенные для управления модемами. Основу этих команд составляют Hayes-совместимые команды стандарта AT. AT (сокращение Attention - внимание) это префикс команды который ставится в самом ее начале. Команды могут быть посланы модему при использовании в терминальной программе, либо дополнительными строчками инициализации, которые предусматриваются программой приема/передачи данных. В случае успешного завершения AT команды, модем посылает сообщение OK, в противном случае ERROR. Команды должны завершаться символом перевода каретки или нажатием клавиши Enter на клавиатуре компьютера. Регистр набора команд не учитывается, кроме того, в большинстве случаев не учитываются пробелы и управляющие символы, кроме возврата каретки и кода забоя. Согласно правилам ввода, пользователь может ввести не одну, а целую серию команд, причем предварять каждую префиксом AT не нужно, поскольку достаточно одного. Не начинаются с префикса AT команды повторения последней (A/) и Escape-последовательность (+++). Все современные модемы, согласно стандартам, обладают необходимым минимумом Hayes совместимых команд, но кроме них с каждым годом число этих команд расширяется. Последние изменения и дополнения таких команд отражены в стандарте ITU-T V25ter. Более подробно с AT командами можно познакомиться в данном руководстве.

Голосовые функции модема: Кроме возможности принимать/передавать данные, а также факсимильные сообщения, современные модемы могут обрабатывать обычные аналоговые сигналы или, если проще сказать, звуки или голос. Наличие таких возможностей позволяет использовать модем как автоответчик или обыкновенный телефон (спикерфон). Для реализации таких возможностей модем должен обладать так называемыми голосовыми (voice) функциями. Кроме того,

возможность работы с обычными голосовыми функциями позволяет использовать модем как Автоматический Определитель Номера звонящего абонента (АОН). Голосовые функции, как собственно и факсовые, реализуются с помощью специального расширенного набора АТ команд, которые получили название голосовых. Непременным условием работы с голосовыми функциями является обязательный предварительный перевод модема в режим работы с голосовыми функциями из режимов работы с данными или факсимильными сообщениями.

8. Высокоскоростные протоколы V90 и V92 – особенности эксплуатации

Еще совсем недавно считалось, что скоростной порог при связи модемов составляет не более 33600 бит/сек. Но введение высокоскоростных протоколов серии 56К подняло эту границу. Дело в том, что если один из модемов имеет цифровое подключение а на связи с ним через АТС присутствует не более одного аналого-цифрового преобразования, то в этом случае в одном направлении (на прием данных) можно получить скорость с максимумом 56000 бит/сек. При этом следует помнить, что такая связь возможна только при связи со специальным серверным модемом, а между двумя клиентскими верхний порог битовых скоростей так и остается на уровне 33600 бит/сек. Кроме того, следует отметить, что все протоколы серии 56К являются асимметричными. Это значит, что если на прием скорости высоки, то на передачу они ограничены верхней символьной скоростью 3200 и не могут позволить передавать данные выше скорости 31200 бит/сек. Такие основные характеристики характеризуют такие 56К протоколы, как k56flex, X2, V90. Первые из вышеназванных в последнее время вообще перестают применяться, и остается только V90. Для устойчивой работы модема на высокоскоростных протоколах главным условием является минимум шумов в линии связи. В связи с этим уровень выходного сигнала модема должен быть предельно низким, чтобы не внести искажения сигналов и облегчить работу эхоподавительной системы и других во входных цепях модема. Для реализации данного требования пользователю не разрешается регулировать уровень выходного сигнала, поскольку это делает сам модем по запросу от удаленного модема. Следует помнить что, несмотря на нижнюю планку приема на уровне 28000 бит/сек нет смысла пользоваться 56К протоколами если битовые скорости не превышают 38666 – 40000, поскольку по сравнению с протоколом V34+ выигрыш будет небольшой, а вот “капризность” высокоскоростных протоколов в этих условиях более высокая. Поэтому, реально оценив возможности вашей линии связи и тип АТС, к которой подключен ваш абонентский комплект, задумайтесь, стоит ли пользоваться капризными и высокоскоростными протоколами или лучше более устойчивые, но менее скоростные. Включение/отключение протоколов производите командой +MS.

Для повышения битовой скорости на передачу в последнее время стал вводиться в действие протокол V92. В случае его применения битовая скорость на передачу имеет максимальный предел 48000 бит/сек. Но не стоит обольщаться на этот счет, ибо введение протокола V92 повлекло за собой не только смену клиентских модемов, но и смену серверных. Серверное оборудование по стоимости намного превышает клиентское, и на такую замену способны не все. Поэтому функция высоких скоростей на передачу, получившая название PCM UpStream пока что доступна крайне редко, и позволить ее введение может только богатый провайдер. Помимо основного преимущества в виде увеличенной битовой скорости на передачу, протокол V92 обладает еще дополнительными функциями, облегчающими жизнь конечному пользователю. Нужно отметить, что введение этих функций оказалось не столь дорогим как PCM UpStream, и поэтому они уже сейчас получили широкое распространение. Первая такая функция получила название Quick Connect. Параметры линии связи хоть и меняются непрерывно в течение сеанса, тем не менее, можно всегда говорить о некоторых усредненных значениях. Вот их и берут за основу, предварительно запоминая и затем используя во время установки связи. Этим сокращается время на настройку входных цепей модема и как следствие общее время хэндшейка (“рукопожатия” - модемов). Выигрыш может составлять 5-7 сек. Кажется не очень много, но в условиях повременной оплаты телефонных разговоров мы давно привыкли экономить каждую копейку, а тут такой подарок! Пользователи самых современных цифровых АТС вероятно смогут оценить еще одну весьма заманчивую услугу, предоставляемую новым протоколом. Представьте ситуацию, которая встречается сплошь и рядом – вы с головой ушли в дебри интернета, пользуясь модемным доступом до провайдера. В этот момент к вам по телефону безуспешно пытаются дозвониться знакомые, родственники и друзья. Каждый раз при звонке они слышат короткие гудки, ибо линия вами занята. Пользователи цифровых АТС уже сегодня имеют возможность подключить дополнительную услугу, получившую название Call Waiting (ожидание вызова). Он позволяет зафиксировать при занятой линии входящий звонок. В случае включения в

модеме функции обнаружения опознавания тонального детектора Call Waiting, связь разрывается и можно переходить к разговору с позвонившим абонентом. В протоколе V92 эта функция расширена и названа

Modem on Hold. Суть ее состоит в том, что связь с удаленным модемом приостанавливается, но не разрывается. В этом случае, ответив на телефонный входящий звонок, модемы восстанавливают свое соединение, и связь по приему/передаче данных возобновляется. Для полноценного пользования такой услугой требуется две составляющих. Первая уже указана – подключение к услуге Call Waiting на АТС. Вторая – наличие специальных программ, способных уловить этот сигнал и перевести модем в режим ожидания для продолжения связи. По остальным параметрам и требованиям к их выполнению протокол V92 не отличается от V90.

Кроме введения протокола V92 в современных модемах появилась возможность лучше использовать модемное сжатие за счет нового протокола компрессии – V44. Это особенно заметно при приеме данных, заранее не сжатых, и в этом случае максимальное соотношение сжатия возрастает до 6:1 против 4:1 соответствовавшее протоколу V42bis. Протокол сжатия V44 работает и при связи двух клиентских модемов, если они его поддерживают.

9. Рекомендации по сбору статистики после проведенной связи

Для настройки модема под конкретную линию необходимо производить анализ статистических данных. Современные модемы позволяют это делать при помощи сбора технических данных о линии связи, ее параметрах, начальных и конечных значениях битовых скоростей, числе принятых и переданных данных и т.д. Такие данные могут быть получены непосредственно во время проведения сеанса связи или при завершении его. Сбор данных в режиме сеанса связи получил название *on line* режима. Сбор по окончании сеанса получил название *off line* режима. Каждый из режимов имеет свои особенности и соответственно преимущества и недостатки.

В режиме *on line* можно оценить параметры линии непосредственно в текущий момент, что весьма удобно при первичной настройке модема. К недостаткам данного метода следует отнести необходимость перевода модема из режима приема/передачи данных в командный режим. При этом данные естественно передаваться не будут. Кроме того, не всегда возможно осуществить этот режим на практике в силу специфики некоторых программ для соединения с удаленным модемом.

В режиме *off line* статистические данные наиболее емкие для последующего анализа, кроме того, модем выдает сообщение о причине разрыва связи, по которому можно оценить причину частых разрывов, если такие имеются. Для наиболее целостного восприятия обстановки в линии во время сеанса рекомендуется анализировать статистики в *off line* режиме только после того как прошел продолжительный период приема/передачи данных. Причем крайне желательно для анализа чтобы данные передавались в архивированном виде (архивы типа .tar .zip .arj) с высоким уровнем компрессии. Источник данных должен находиться как можно ближе, чтобы не сказывалось влияние протоколов транспортного уровня. Таким источником может выступать ftp сервер вашего провайдера, или можно получить данные с помощью терминального доступа к удаленному модему, например через BBS. Кроме того, для получения корректных данных размер их объем при приеме не должен быть менее 100 КБайт, а желательно не менее 500 Кбайт, дальнейшее увеличение размера сказывается только в положительную сторону, поскольку позволяет наблюдать за линией связи продолжительный период. После проведенной связи данные с кодами завершения аварийного характера, например *retrain failure*, не могут восприниматься как полностью достоверные, поскольку модем в таких случаях делает перенастройку входных цепей, что выдает неверные или спорные данные в статистике.

Для снятия статистики в режиме *on line* можно воспользоваться простейшей терминальной программой, например HyperTerminal, входящей в состав Windows. Данный способ снятия статистики приемлем на начальном этапе настройки модема. В этом случае не важно, насколько хорошо работает модем и какова стабильность работы. Более важны в этом случае первые оценочные результаты, такие как битовая скорость соединения, уровень шумов в линии, уровень выходного и входного сигналов и ряд других параметров. Общие принципы настройки HyperTerminal`а таковы – сначала запуск “Пуск” - “Программы” - “Стандартные” - “Связь” - “Hyper Terminal”, а затем:

1. необходимо создать “Новое подключение”;
2. в качестве модема в раскрывающемся списке “Подключить через” выбрать не название модема, а непосредственный СОМ порт к которому он подключен, например СОМ2 ;
3. в предлагаемых параметрах порта выставить “Скорость” 115200 бит/сек, а “Управление потоком” аппаратное. Никакие другие параметры менять не надо;
4. вслепую набрать на клавиатуре латинскими буквами АТ и нажать Enter;
5. если модем откликнется ОК, то вы правильно настроили свой терминал, в противном случае еще раз внимательно перечитайте пункты 1-4;
6. включить эхо команд, набрав вслепую АТЕ1 и нажать Enter. После ответа ОК вы можете вводить команды с клавиатуры уже не вслепую, а также управлять этими командами модемом, собирать статистику проведенных связей и копировать ее непосредственно из HyperTerminal`а в буфер обмена для последующей обработки.

Примечание: Если по каким-то причинам вам не удалось выполнить ни один из вышеперечисленных пунктов, то скорее всего у вас эта программа просто не установлена – установите ее.

Непосредственный сбор статистики в режиме *on line* производится выполнением нижеследующих пунктов.

1. Наберите номер телефона, по которому вы хотите проверить модем с помощью команды **ATDPXXXXXX**

, где XXXXXXXX телефон с удаленным модемом

ATDTXXXXXX

Первая команда предназначена для набора номера в импульсном режиме, вторая - для набора номера в тональном режиме. Завершите набор нажатием на клавишу «Enter» (далее по тексту это нажатие будет подразумеваться после каждой набранной АТ команды).

2. Дождитесь соединения модемов и попробуйте оценить скорость соединения по строке CONNECT. Если в указанной строке скорость равна 115200, то это говорит об индикации скорости на участке DCE-DTE. Это значит, что при дальнейших опытах вам необходимо будет подкорректировать эту строку в соответствии с АТ командами и значением регистра **S95**. Если же выдана реальная битовая скорость соединения модема с линией, то это первоначальная информация для дальнейшего анализа поведения модема.
3. Наберите на клавиатуре три раза символ «+» и дождитесь появления отклика модема **OK**. Данный отклик символизирует о том, что модем перешел из режима приема/передачи данных в режим команд и способен выдать статистические данные о соединении по запросу.
4. Введите команду сбора статистики соединения по соответствующей команде **AT&V1**, **AT&V2**, **AT#UD** и скопируйте полученные данные в буфер обмена.
5. Положите трубку модема по команде **ATH**.

Теперь в буфере обмена сохранена необходимая вам информация, которую можно вставить для последующего сохранения в любом доступном текстовом редакторе, например «Блокнот».

Для снятия статистики в режиме *of line* можно воспользоваться программами, входящими в состав компактного диска, такими как ModemSpd или AMB. Анализ полученных статистических данных можно осуществлять с помощью специализированных утилит, таких как Unimodem Diagnostics для статистики, полученной по команде AT#UD, или Rockwell Diagnostics для статистики полученной по команде AT&V2. Анализ статистических данных после проведенной связи – задача, требующая сопоставления сразу нескольких параметров одновременно, причем ошибка такого анализа может привести к ошибочным результатам. Если вы не в состоянии проанализировать полученные результаты на начальном этапе, то лучше сразу обратитесь к специалисту, способному это сделать. В противном случае ваши действия по настройке модема могут быть неадекватными полученным результатам.

На что требуется обратить внимание в первую очередь при анализе статистики?

1. Сначала оцените битовые скорости модема на прием данных в момент соединения и в момент разрыва связи. Обычно они обозначаются как **RX Rate Init** – в начале и **Last (Highest)** соответственно. Точно так же можно оценить и битовые скорости на передачу **TX Rate**. Если скорость в начале сеанса связи оказалась выше, чем в конце, то это говорит о том, что в течение сеанса параметры линии изменились в худшую сторону, что привело к потере этой скорости. Если наоборот скорость в начале сеанса оказалась ниже чем в конце, то назревает вывод об улучшении качества линии за истекший период. Равенство скоростей говорит об оптимальной настройке модема и его стабильной работе во время сеанса связи.
2. Проанализируйте символьные скорости **Symbol rate** на прием и передачу соответственно. Выбор символьных скоростей модем осуществляет автоматически, и пользователь может только ограничить максимально возможную символьную скорость, выбираемую модемом, да и то только при наличии подобного инструмента, заложенного в микропрограмме.
3. Оцените соотношение сигнал/шум в линии. В статистиках оно отображается как **SNR** (Signal to Noise Ratio). Обычно это соотношение измеряется в децибелах – **dB**, причем эти величины имеют

отрицательное значение. Чем больше по модулю это число, тем меньше соотношение сигнал/шум. Например, в линии с SNR=-30dB шумов намного больше чем в линии с SNR=-50dB, и соответственно максимально возможная скорость для первой не сможет превысить 28800 бит/сек (а на практике эта скорость может оказаться еще меньшей), то на второй вполне возможна работа на 56K протоколах с максимально допустимой скоростью на прием 56000 бит/сек.

4. Посмотрите выбранные уровни передачи модема, которые обозначаются как **Signal Level RX** на прием и **TX** на передачу соответственно. Модем может изменять только собственный уровень выходного сигнала – TX. Уровень RX определяется удаленным модемом. Оба уровня измеряются в децибелах dB или децибелах мощности dBm. Как и в случае с SNR эти значения отрицательные, и сигнал в -40dB значительно слабее чем -20dB. Нельзя сказать, что существует точное и оптимальное значение уровней выходного сигнала. Однако для простейших оценок можно пользоваться следующим правилом. Выходной сигнал TX может колебаться в диапазоне -6 -15 dB, причем -6 dB применимо для очень шумных линий и низких битовых скоростей, а -15dB применяется на чистейших по качеству линиях для работы на высокоскоростных протоколах. Входной уровень сигнала для проведения оптимальных по качеству связей может колебаться в пределах -18 – 23dB. Если же получены значения на уровне -13-15 dB, то удаленный модем “глушит”, если же -30-45 dB, то удаленный модем плохо слышно, вплоть до полного пропадания входного сигнала.

В самом примитивном представлении более тонкая настройка модема сводится к регулировке уровня выходного сигнала с достижением оптимальных вышеперечисленных параметров, а также зажим верхних символьных скоростей или максимально возможных битовых скоростей. Если же требуются еще более тонкие подстройки, то необходимо включать весь доступный багаж всевозможных настроек, осуществляемый AT командами и S регистрами.

10. АТ команды

10.1. Базовые АТ команды

Таблица 3

Команда	Назначение команды
A	Снять трубку и перейти в режим ответа (Answer)
A/	Повторение выполнения последней команды. Используется в “ручном” режиме. Набор префикса АТ не нужен.
Dn	Переход в режим вызова и набор номера В команду вместо n могут быть включены следующие символы: • P Импульсный набор номера; • T Тональный набор номера; • W Ожидание промежуточного тонального сигнала; • R Выполнить звонок, используя ответные (реверсивные) частоты; • L Повтор последнего набранного номера. Формат команды ATDL; • 0-9 Цифровые символы номера; • , (запятая) Пауза, длительность во времени, которой определяется состоянием регистра S8; • ; (точка с запятой) Возврат в командный режим после набора номера без попытки соединения. Удобна при обычном дозвоне; • ! (восклицательный знак) Кратковременный разрыв линии. Повесить трубку на 0,5 сек и снова поднять её; • @ (коммерческое эт) Ожидание 5-секундной тишины в линии, перед продолжением набора; • / (прямой слеш) Задержка на 125 миллисекунд перед набором номера; • ^ Отключение/включение функции Calling Tone при текущем соединении; • # (диез) Расширенный тональный набор номера; • * (звёздочка) Сигнал расширенного тонального набора номера; • () - <space> Символы круглых скобок, дефиса и знака пробела игнорируются модемом.
E0	Выключение символьного эха. В командном режиме символы вводимые с клавиатуры не отображаются на экране.
E1	Символьное эхо включено (по умолчанию для Windows 9x). В командном режиме вводимые символы дублируются на экране.
H0	Опустить трубку модема (освободить линию). Тоже, что и ATH
H1	Поднять трубку модема (занять линию). Если модем отключен от линии, происходит автоматический переход в командный режим.
In	Информация о модеме. Вместо n могут быть подставлены цифры в диапазоне от 0 до 9. Назначение каждой отдельной цифры для модемов различно и рассмотрено отдельным блоком при разьяснении команд.
Ln	Регулировка громкости встроенного динамика (спикера). Число n регулирует градации громкости и может изменяться в диапазоне от 0 до 3.
M0	Встроенный динамик всегда отключён. То же что и ATM.
M1	Встроенный динамик включен до тех пор, пока не установится соединение.
M2	Встроенный динамик всегда включен. Удобно для постоянного прослушивания линии для выяснения причин перетренировок и обрывов связи.
M3	Встроенный динамик включается после набора последнего знака в номере (при тоновом наборе звук не слышен) и отключается после установления соединения.
O0	Выход из командного режима в on-line. Тоже что АТО. См. также переход в командный режим из on-line по набору последовательности +++
O1	Выход из командного режима в on-line с процедурой перетренировки
P	Установка импульсного набора номера по умолчанию
Q0	Модем возвращает результирующие коды/сообщения (по умолчанию)
Q1	Выдача результирующих кодов/сообщений запрещена. Этой командой следует пользоваться осторожно. В противном случае отсутствие откликов от модема в “ручном” режиме может ввести в недоумение.
Sn	Выбор n-ого регистра
Sn?	Показ значения n-ого регистра

Команда	Назначение команды
Sn=m	Установка значения n-ого регистра, где m результирующее десятичное число в диапазоне от 0 до 255
Sn.b=m	Устанавливает бит b побитно регулируемого n-го регистра равным величине m. Здесь m может принимать только два значения (либо 0 – выключено, либо 1 – включено)
Sn.b?	Индикация состояния бита b побитно регулируемого n-го регистра.
T	Установка тонального набора номера по умолчанию
V0	Переключение режима выдачи результирующих кодов/сообщений в виде цифр
V1	Переключение режима выдачи результирующих кодов/сообщений в виде букв (по умолчанию)
W0	Выдача сообщения CONNECT о соединении модема с показом текущей скорости порта (DCE-DTE)
W1	Выдача сообщения CONNECT о соединении модемов с показом скорости порта, модуляционной скорости соединения, режима коррекции ошибок и вида компрессии в многострочном виде (при использованной команде \V1)
W2	Выдача сообщения CONNECT о соединении модема с показом начальной модуляционной битовой скорости.
W3	Выдача сообщения CONNECT о соединении модема с показом начальной модуляционной битовой скорости и протоколе компрессии
Xn	Предварительная установка набора кодов и результатов оповещения, используемых при выполнении набора номера. Число n десятичное и принимает значения в диапазоне от 0 до 4. Более подробная информация по выполнению команды содержится в таблице 4
Zn	Сбрасывает и перезагружает модем с конфигурацией записанной в профиле n. Число профилей изменяется от 1 до 2 (см. AT&V) , а n может принимать значения от 0 до 1.

10.2. Коды и результаты оповещения, используемые при наборе номера

Таблица 4

Цифровой результирующий код	Текстовый результирующий код	0	1	2	3	4	Примечание
+F4	FCERROR	x	x	x	x	x	
0	OK	x	x	x	x	x	
1	CONNECT	x	x	x	x	x	
2	RING	x	x	x	x	x	
3	NOCARRIER	x	x	x	x	x	
4	ERROR	x	x	x	x	x	
5	CONNECT 1200	1	x	x	x	x	
6	NO DIALTONE	3	3	x	x	x	
7	BUSY	3	3	3	x	x	
8	NO ANSWER	x	x	x	x	x	
9	CONNECT 600	1	x	x	x	x	
10	CONNECT 2400	1	x	x	x	x	
11	CONNECT 4800	1	x	x	x	x	
12	CONNECT 9600	1	x	x	x	x	
13	CONNECT 7200	1	x	x	x	x	
14	CONNECT 1200	1	x	x	x	x	
15	CONNECT 14400	1	x	x	x	x	
16	CONNECT 19200	1	x	x	x	x	
17	CONNECT 38400	1	x	x	x	x	
18	CONNECT 57600	1	x	x	x	x	
19	CONNECT 115200	1	x	x	x	x	
20	CONNECT 230400	x	x	x	x	x	
22	CONNECT 75TX/1200RX	1	x	x	x	x	
23	CONNECT 1200TX/75RX	1	x	x	x	x	
24	DELAYED	4	4	4	4	x	
32	BLACKLISTED	4	4	4	4	x	
33	FAX	x	x	x	x	x	
35	DATA	x	x	x	x	x	
40	+MRR: 300	x	x	x	x	x	
44	+MRR: 1200/75	x	x	x	x	x	
45	+MRR: 75/1200	x	x	x	x	x	
46	+MRR: 1200	x	x	x	x	x	
47	+MRR: 2400	x	x	x	x	x	
48	+MRR: 4800	x	x	x	x	x	
49	+MRR: 7200	x	x	x	x	x	
50	+MRR: 9600	x	x	x	x	x	
51	+MRR: 12000	x	x	x	x	x	
52	+MRR: 14400	x	x	x	x	x	
53	+MRR: 16800	x	x	x	x	x	
54	+MRR: 19200	x	x	x	x	x	
55	+MRR: 21600	x	x	x	x	x	
56	+MRR: 24000	x	x	x	x	x	
57	+MRR: 26400	x	x	x	x	x	
58	+MRR: 28800	x	x	x	x	x	
59	CONNECT 16800	1	x	x	x	x	
61	CONNECT 21600	1	x	x	x	x	
62	CONNECT 24000	1	x	x	x	x	

Цифровой результирующий код	Текстовый результирующий код	0	1	2	3	4	Примечание
63	CONNECT 26400	1	x	x	x	x	
64	CONNECT 28800	1	x	x	x	x	
66	+DR: ALT	x	x	x	x	x	
67	+DR: V42B	x	x	x	x	x	
69	+DR: NONE	x	x	x	x	x	
70	+ER: NONE	x	x	x	x	x	
77	+ER: LAPM	x	x	x	x	x	
78	+MRR: 31200	x	x	x	x	x	
79	+MRR: 33600	x	x	x	x	x	
80	+ER: ALT	x	x	x	x	x	
83	LINE IN USE	x	x	x	x	x	
84	CONNECT 33600	1	x	x	x	x	
91	CONNECT 31200	1	x	x	x	x	
134	+MCR: B103	x	x	x	x	x	
135	+MCR: B212	x	x	x	x	x	
136	+MCR: V21	x	x	x	x	x	
137	+MCR: V22	x	x	x	x	x	
138	+MCR: V22B	x	x	x	x	x	
139	+MCR: V23	x	x	x	x	x	
140	+MCR: V32	x	x	x	x	x	
141	+MCR: V32B	x	x	x	x	x	
142	+MCR: V34	x	x	x	x	x	
144	+MCR: K56	x	x	x	x	x	
145	+MCR: V90	x	x	x	x	x	
150	+MRR: 32000	x	x	x	x	x	
151	+MRR: 34000	x	x	x	x	x	
152	+MRR: 36000	x	x	x	x	x	
153	+MRR: 38000	x	x	x	x	x	
154	+MRR: 40000	x	x	x	x	x	
155	+MRR: 42000	x	x	x	x	x	
156	+MRR: 44000	x	x	x	x	x	
157	+MRR: 46000	x	x	x	x	x	
158	+MRR: 48000	x	x	x	x	x	
159	+MRR: 50000	x	x	x	x	x	
160	+MRR: 52000	x	x	x	x	x	
161	+MRR: 54000	x	x	x	x	x	
162	+MRR: 56000	x	x	x	x	x	
165	CONNECT 32000	x	x	x	x	x	
166	CONNECT 34000	x	x	x	x	x	
167	CONNECT 36000	x	x	x	x	x	
168	CONNECT 38000	x	x	x	x	x	
169	CONNECT 40000	x	x	x	x	x	
170	CONNECT 42000	x	x	x	x	x	
171	CONNECT 44000	x	x	x	x	x	
172	CONNECT 46000	x	x	x	x	x	
173	CONNECT 48000	x	x	x	x	x	
174	CONNECT 50000	x	x	x	x	x	
175	CONNECT 52000	x	x	x	x	x	
176	CONNECT 54000	x	x	x	x	x	

Цифровой результирующий код	Текстовый результирующий код	0	1	2	3	4	Примечание
177	CONNECT 56000	x	x	x	x	x	
178	CONNECT 230400	x	x	x	x	x	
180	CONNECT 28000	x	x	x	x	x	
181	CONNECT 29333	x	x	x	x	x	
182	CONNECT 30667	x	x	x	x	x	
183	CONNECT 33333	x	x	x	x	x	
184	CONNECT 34667	x	x	x	x	x	
185	CONNECT 37333	x	x	x	x	x	
186	CONNECT 38667	x	x	x	x	x	
187	CONNECT 41333	x	x	x	x	x	
188	CONNECT 42667	x	x	x	x	x	
189	CONNECT 45333	x	x	x	x	x	
190	CONNECT 46667	x	x	x	x	x	
191	CONNECT 49333	x	x	x	x	x	
192	CONNECT 50667	x	x	x	x	x	
193	CONNECT 53333	x	x	x	x	x	
194	CONNECT 54667	x	x	x	x	x	
195	+MRR: 28000	x	x	x	x	x	
196	+MRR: 29333	x	x	x	x	x	
197	+MRR: 30667	x	x	x	x	x	
198	+MRR: 33333	x	x	x	x	x	
199	+MRR: 34667	x	x	x	x	x	
200	+MRR: 37333	x	x	x	x	x	
201	+MRR: 38667	x	x	x	x	x	
202	+MRR: 41333	x	x	x	x	x	
203	+MRR: 42667	x	x	x	x	x	
204	+MRR: 45333	x	x	x	x	x	
205	+MRR: 46667	x	x	x	x	x	
206	+MRR: 49333	x	x	x	x	x	
207	+MRR: 50667	x	x	x	x	x	
208	+MRR: 53333	x	x	x	x	x	
209	+MRR: 54667	x	x	x	x	x	

10.3. Базовые AT& команды

Таблица 5

Команда	Назначение команды
&C0	Отмена несущей сигнала в линии. Модем постоянно выдает активный уровень на линии DCD.
&C1	Разрешение контроля за несущей. Уровень на линии DCD определяется отслеживанием несущей сигнала в канале. (По умолчанию)
&D0	Игнорирование сигнала (DTR – готовность терминала). DTR всегда считается включённым.
&D1	Падение входного сигнала вызывает переход в командный режим без разрыва соединения.
&D2	Падение входного сигнала вызывает переход в командный режим с разрывом соединения. (По умолчанию)
&D3	Падение входного сигнала вызывает разрыв соединения и полный сброс модема.
&F0	Загрузка заводских параметров модема стандартной конфигурации 0. То же что и AT&F.
&F1	Загрузка заводских параметров модема стандартной конфигурации 1.
&G0	Запрет выдачи в линию защитного тона. Защитный тон сигнализирует АТС что на линии работает модем. В российских условиях телефонные станции его не опознают. (По умолчанию)
&G1	Использование защитного тона частотой 550 Гц.

Команда	Назначение команды
&K0	Запрет управления потоком данных.
&K3	Включение аппаратного контроля (RTS/CTS) управления потоком данных. (По умолчанию)
&K4	Включение программного контроля (XON/XOFF) управления потоком данных. Управляющие символы
&K5	Программно-прозрачное (XON/XOFF) управление потоком данных со стороны модема. Управляющие символы XON и XOFF передаются в потоке.
&K6	Аппаратное (RTS/CTS) и программное управление контроля потока данных.
&M0	Прямой асинхронный режим с буферизацией данных.
&M1	Синхронный режим на время соединения, асинхронный командный режим *.
&M2	Синхронный режим на время соединения, асинхронный командный режим; при активизации режима данных автоматически набирается первый сохраненный номер *.
&M3	Синхронный режим на время соединения, асинхронный командный режим; при активизации режима данных устанавливается соединение в синхронном режиме без набора номера *.
&P0	Параметры импульсного набора номера: 10 импульсов в секунду, соотношение импульс/пауза 39/61% (стандартное значение для США и Канады).
&P1	Параметры импульсного набора номера: 10 импульсов в секунду, соотношение импульс/пауза 33/67% (стандартное значение для Европы и Юго-Восточной Азии).
&P2	Параметры импульсного набора номера: 20 импульсов в секунду, соотношение импульс/пауза 39/61% (стандартное значение для США и Канады).
&P3	Параметры импульсного набора номера: 20 импульсов в секунду, соотношение импульс/пауза 33/67% (стандартное значение для Европы и Юго-Восточной Азии).
&Q0	Прямой асинхронный режим.
&Q1	Синхронный режим на время соединения, асинхронный командный режим*.
&Q2	Синхронный режим на время соединения, асинхронный командный режим; при активизации режима данных автоматически набирается первый сохраненный номер*.
&Q3	Синхронный режим на время соединения, асинхронный командный режим; при активизации режима данных устанавливается соединение в синхронном режиме без набора номера.
&Q5	Автоматическое установление соединения с коррекцией ошибок.
&Q6	По умолчанию используется асинхронный режим.
&V	Просмотр текущей конфигурации модема и его профилей. В моделях программных модемов дублируется командой &V1.
&V1	Просмотр статистики последнего соединения.
&V2	Расширенный вывод статистики последнего соединения в закодированном виде. Для расшифровки необходимы специализированные программы.
&Y0	Загрузка по умолчанию набора установок 0 при включении модема (для внутренних моделей при инициализации драйвера в операционной системе).
&Y1	Загрузка по умолчанию набора установок 1 при включении модема.
&W0	Запись текущих установок в профиль 0 NVRAM модема. В программных модемах это единственная команда позволяющая сохранить текущие настройки. Эквивалентна &W.
&W1	Запись текущих установок в профиль 1 модема.

10.4. Базовые AT% команды

Таблица 6

Команда	Назначение команды
%C0	Запрет сжатия данных по любым протоколам.
%C1	Разрешение сжатия по протоколу MNP5
%C2	Разрешение сжатия по протоколу V42.bis
%C3	Разрешение сжатия по протоколам V42.bis и MNP5
%E0	Отключение контроля за состоянием линии каждую секунду. Контроль производится через 30-40 секунд. Включение этого режима, позволяет избежать снижение битовых скоростей при случайных помехах в линии.
%E1	Включение автоматического контроля параметров линии и подбор скорости соединения.
%E2	Включение автоматического контроля параметров линии и подбор скорости соединения без запросов ретрейнов.
%L	Вывод текущего значения уровня выходного сигнала в режиме on-line. Например, возвращаемое командой AT%L значение 009 соответствует -9 dBm, 043 соответствует -43 dBm, и так далее.
%Q	Вывод текущего значения качества линии в режиме on-line.

Команда	Назначение команды
%U	Команда выбора режима кодирования применяемого в аппаратуре АТС. (Для России A-Low соответствует %U1).

10.5. Базовые АТ\ команды

Таблица 7

Команда	Назначение команды
\B	Передача сигнала "Break" удаленному модему.
\K	Управление реакцией модема при получении сигнала "Break" от удалённого модема или /B команды.
\N0	Соединение без коррекции ошибок, с буферизацией.
\N1	Прямой режим соединения без коррекции ошибок.
\N2	Соединение только с коррекцией ошибок.
\N3	Автоматический выбор режима соединения (с коррекцией либо прямой).
\N4	Соединение в режиме LAMP.
\N5	Соединение в режиме MNP.
\Vn	Управление выводом строки CONNECT в режиме однострочного ответа

10.6. Базовые АТ* команды

Таблица 8

Команда	Назначение команды
*B	Индикация списка BlackList
*D	Индикация списка задержанных номеров при использовании функции BlackList. Кроме номера указывается время (часы:минуты:секунды)

10.7. Команды снятия статистики соединения

Таблица 9

Команда	Назначение команды
&V1	Краткая статистика соединения
&V2	Расширенная статистика соединения (зашифрованная)
#UD	Статистика соединения в формате Unimodem Diagnostic (зашифрованная)

10.8. Базовые АТ команды стандарта ITU-T V25ter

Основные сведения:

Данные команды были приняты как стандарт International Telecommunication Union в 1997 году, но только сейчас в наиболее полном объеме начинают получать своё распространение в модемах. Команды имеют следующий синтаксис:

АТ+XYZ, где XYZ – аббревиатура команды

Например:

АТ+XYZ? - показывает текущее состояние модема по команде XYZ;

АТ+XYZ=? - показывает справку о возможных вариантах настроек при применении команды;

АТ+XYZ=<код> - непосредственное выполнение команды с изменением параметров модема.

Код заполняется в виде десятичных или шестнадцатеричных чисел, и может содержать как одно число, так и комбинацию из нескольких чисел.

Например:

АТ+XYZ=1В - выполняет команду +XYZ с параметром 1В

АТ+ABC=0,1,3 - выполняет команду +ABC с параметрами 0,1,3

Если команда имеет параметр и он изменяется в определённом пределе, то при вызове справки о параметрах они показываются в виде диапазона чисел в виде (a-b), где a и b – границы диапазона. Если диапазон включает в себя разрывы и некоторые числа не входят в него, то в справке эти числа указываются как перечисление, а в качестве знака разделения выступает “,” запятая.

В случае, если команда имеет несколько параметров, а их значения меняются в определённых пределах, то при вызове вариантов настроек показываются диапазоны изменения параметров.

Например, на команду

АТ+ABC=?

Модем ответит

+ABC: (0-4,6),(0-4),(0-6,8)

+ GCI - смена страны:

Смена страны производится по команде стандарта ITU-T V25ter АТ+GCI. При этом имеется возможность посмотреть текущие установки, узнать имеющиеся в наличии коды стран для переустановки, произвести саму смену.

Формат команд:

АТ+GCI? – вывод кода текущей установленной страны ;

АТ+GCI=? – вывод сведений о кодах доступных для переустановки стран;

АТ+GCI=<код страны> - изменение текущего кода страны.

Для проверки правильности выполненной операции можно воспользоваться командой индикации параметров модема (см. АТI).

В зависимости от предустановленного firmware модем может иметь возможность изменять код текущей страны исходя из доступного списка индицируемого по АТ+GCI=?. Ниже представлен полный список кодов стран, согласно стандарту T-35:

Таблица 10

Код	Страна
00	Japan
01	Albania
02	Algeria
03	American Samoa
04	Germany (Federal Republic of)
05	Anguila
06	Antigua and Barbuda
07	Argentina
08	Ascension
09	Australia
0A	Austria
0B	Bahamas
0C	Bahrain
0D	Bangladesh
0E	Barbados
0F	Belgium
10	Belize
11	Benin
12	Bermudas
13	Bhutan
14	Bolivia
15	Botswana
16	Brazil
17	British Antarctic Territory
18	British Indian Ocean Territory
19	British Virgin Islands
1A	Brunei Darussalam
1B	Bulgaria
1C	Myanmar
1D	Burundi
1E	Byelorussia
1F	Cameroon
20	Canada
21	Cape Verde
22	Cayman Islands
23	Central African Republic
24	Chad
25	Chile
26	China
27	Colombia
28	Comoros
29	Congo
2A	Cook Islands
2B	Costa Rica
2C	Cuba
2D	Cyprus
2E	Czech and Slovak Federal Republic
2F	Cambodia
30	Democratic People's Republic of Korea
31	Denmark
32	Djibouti
33	Dominican Republic
34	Dominica
35	Equador

Код	Страна
36	Egypt
37	El Salvador
38	Equatorial Guinea
39	Ethiopia
3A	Falkland Islands
3B	Fiji
3C	Finland
3D	France
3E	French Polynesia
3F	French Southern and Antarctic Lands
40	Gabon
41	Gambia
42	Germany (Federal Republic of)
43	Angola
44	Ghana
45	Gibraltar
46	Greece
47	Grenada
48	Guam
49	Guatemala
4A	Guernsey
4B	Guinea
4C	Guinea-Bissau
4D	Guayana
4E	Haiti
4F	Honduras
50	Hong Kong
51	Hungary
52	Iceland
53	India
54	Indonesia
55	Iran
56	Iraq
57	Ireland
58	Israel
59	Italy
5A	Cote d'Ivoire
5B	Jamaica
5C	Afghanistan
5D	Jersey
5E	Jordan
5F	Kenya
60	Kiribati
61	Korea (Republic of)
62	Kuwait
63	Lao
64	Lebanon
65	Lesotho
66	Liberia
67	Libya
68	Liechtenstein
69	Luxembourg
6A	Macao
6B	Madagascar
6C	Malaysia
6D	Malawi
6E	Maldives

Код	Страна
6F	Mali
70	Malta
71	Mauritania
72	Mauritius
73	Mexico
74	Monaco
75	Mongolia
76	Montserrat
77	Morocco
78	Mozambique
79	Nauru
7A	Nepal
7B	Netherlands
7C	Netherlands Antilles
7D	New Caledonia
7E	New Zealand
7F	Nicaragua
80	Niger
81	Nigeria
82	Norway
83	Oman
84	Pakistan
85	Panama
86	Papua New Guinea
87	Paraguay
88	Peru
89	Philippines
8A	Poland
8B	Portugal
8C	Puerto Rico
8D	Qatar
8E	Romania
8F	Rwanda
90	St. Kitts and Nevis
91	St. Croix
92	St. Helena and Ascension
93	St. Lucia
94	San Marino
95	St. Thomas
96	Sao Tome and Principe
97	St. Vincent and the Grenadines
98	Saudi Arabia
99	Senegal
9A	Seychelles
9B	Sierra Leone
9C	Singapore
9D	Solomon Islands
9E	Somalia
9F	South Africa
A0	Spain
A1	Sri Lanka
A2	Sudan
A3	Suriname
A4	Swaziland
A5	Sweden
A6	Switzerland
A7	Syria

Код	Страна
A8	Tanzania
A9	Thailand
AA	Togo
AB	Tonga
AC	Trinidad and Tobago
AD	Tunisia
AE	Turkey
AF	Turks and Caicos Islands
B0	Tuvalu
B1	Uganda
B2	Ukraine
B3	United Arab Emirates
B4	United Kingdom
B5	United States
B6	Burkina Faso
B7	Uruguay
B8	Russia
B9	Vanuatu
BA	Vatican City
BB	Venezuela
BC	Viet Nam
BD	Wallis and Futuna
BE	Western Samoa
BF	Yemen (formerly Yemen Arab Republic)
C0	Yemen
C1	Yugoslavia
C2	Zaire
C3	Zambia
C4	Zimbabwe
FA	Croatia
FB	Slovakia
FC	Slovenia
FD	Caribbean
FE	Taiwan

*Перед тем как сменить страну проверьте, какая из вышеуказанного списка присутствует в вашем модеме по команде **AT+GCI=?**

Примеры использования:

Запрос текущей страны

AT+GCI?

+GCI: FD

OK

Запрос списка стран возможных для применения:

at+GCI=?

+GCI: (00,09,0A,0F,16,26,31,3C,3D,42,50,53,57,59,61,6C,73,7B,82,8A,8B,9C,9F,A0,A5,A6,B4,B5,FD,FE)

OK

Смена текущей страны:

AT+GCI=3C

OK

+ MS - Выбор (смена модуляции):

Изменение модуляционных характеристик модема один из основных способов подстройки его под конкретную линию.

Данной командой можно ограничить скорость, как на передачу, так и на прием, заставив тем самым модем соединяться и

работать не выше заданных битовых скоростей. Подбирая эмпирически параметры команды можно заставить работать устойчиво и выполнять свои основные функции приёма/передачи данных практически на любой по качеству линии связи.

Формат команд:

AT+MS? – вывод сведений о текущих настройках модуляции;

AT+MS=? – информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

AT+MS=<протокол связи>,<разрешение/запрет автоматического согласования протокола>,<минимальная скорость передачи>,<максимальная скорость передачи>,<минимальная скорость приёма>,<максимальная скорость приёма> - изменение текущей модуляции. Команда может задаваться в сокращённом режиме. При этом необязательные параметры либо вообще упускаются, если сокращение касается только последних параметров, либо оставляются разделительные запятые между параметрами.

Протокол связи выставляется в соответствии со стандартами ITU-T с минимальными сокращениями в названии. В таблице приведены обозначения и названия протоколов с повышением приоритета сверху вниз.

Таблица 11

Обозначение в команде	Название протокола согласно ITU-T
B103	Bell 103
B212	Bell 212
V21	V.21
V22	V.22
V22B	V.22bis
V23C	V.23
V32	V.32
V32B	V32.bis
V34	V.34 и V34+
V90	V.90
V92	V.92

Модем может автоматически переключаться на более низкоуровневые протоколы как в момент связи, так и во время перетренировок (ретрейнов). Переключение не всегда возможно, если удалённый модем не поддерживает тот или иной протокол или же если конкретная микропрограмма (драйвер) модема этот протокол не поддерживают

Разрешение/запрет автоматического согласования протокола является необязательным числовым параметром в команде, который может принимать значение либо 0, либо 1. Включение согласования позволяет модему автоматически переключаться на низкоуровневые протоколы. По умолчанию автоматическое согласование разрешено.

0 = автоматическое согласование запрещено.

1 = автоматическое согласование по протоколам V.8 или V.32bis Annex A , если они применимы.

Минимальная скорость передачи не обязательное цифровое значение. По умолчанию выставляется, как 300 бит/сек. Эта битовая скорость задаёт минимум, на котором модем может передавать данные. Значения её могут меняться в зависимости от выбранного протокола и возможности автоматического согласования протокола. Ряд значений скоростей может быть выбран из Главы 2

Максимальная скорость передачи не обязательное цифровое значение. По умолчанию выставляется, как максимально возможная скорость передачи для применяемого протокола. Эта битовая скорость задаёт максимум, на котором модем может передавать данные. Значения её могут меняться в зависимости от выбранного протокола и возможности автоматического согласования протокола. Ряд значений скоростей может быть выбран из Главы 2

Минимальная скорость приёма не обязательное цифровое значение. По умолчанию выставляется, как 300 бит/сек. Эта битовая скорость задаёт минимум, на котором модем может принимать данные. Значения её могут меняться в зависимости от выбранного протокола и возможности автоматического согласования протокола. Ряд значений скоростей может быть выбран из Главы 2

Максимальная скорость приёма не обязательное цифровое значение. По умолчанию выставляется, как максимально возможная скорость приёма для применяемого протокола. Эта битовая скорость задаёт максимум, на котором модем может передавать данные. Значения её могут меняться в зависимости от выбранного протокола и возможности автоматического согласования протокола. Ряд значений скоростей может быть выбран из Главы 2

Примеры использования:

Вывод текущих значений

at+MS=?

+MS: V92,1,300,48000,300,56000

OK

Информация о формате ввода команды

AT+MS=?

+MS: (B103,B212,V21,V22,V22B,V23C,V32,V32B,V34,V90,V92),(0,1),(300-33600),(300-48000),(300-56000),(300-56000)

OK

Изменение текущих параметров

AT+MS=V34,1,300,31200,300,28800 – установка несимметричного вида приёма и передачи на протоколе V34 с максимально возможными битовыми скоростями на приём/передачу 31200/28800 соответственно;

AT+MS=V90 – сокращённый ввод команды включения протокола V90;

AT+MS=,1200,26400,,31200 – сокращённый ввод команды для работы на протоколе по выбранному по умолчанию с изменением минимально и максимальной скорости передачи, а также максимально возможной скорости приёма.

+IPR – установка скорости порта:

Данная команда позволяет принудительно установить скорость обмена данными в COM порта модема (см. Глава 7).

Формат команд:

+IPR? – информация о текущем состоянии COM порта;

+IPR=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+IPR=<значение фиксированной скорости порта> - изменение текущего значения скорости порта.

По умолчанию значение этой команды равно 0, что соответствует автоматическому определению скорости порта выставленной внешними коммутационными программами.

Примеры использования:

Вывод текущих значений

AT+IPR?

+IPR: 0

OK

Информация о формате ввода команды

AT+IPR=?

+IPR: (0,300,1200,2400,4800,7200,9600,19200,38400,57600,115200,230400)

OK

Изменение текущих параметров

AT+IPR=115200

OK

+ES – установка настроек режима коррекции ошибок:

Эта команда расширенного формата и определяет начальный требуемый режим работы, когда модем работает как передатчик, произвольно определяет приемлемый режим работы перехода на аварийный режим, когда модем работает как передатчик, и произвольно определяет приемлемый режим работы перехода на аварийный режим, когда модем работает как приёмник.

Формат команд:

+ES? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+ES=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+ES=<выбор коррекции при начальном соединении>,<выбор коррекции при смене скоростей в режиме передатчика>,<выбор коррекции при смене скоростей в режиме приёмника> - изменение текущего значения

Выбор коррекции при начальном соединении может принимать следующие десятичные значения:

0 - Инициализация обычного режима, коррекция запрещена.

1 - Инициализация запроса только с нормальным (ещё его называют буферизированным) режимом.

2 - Инициализация V.42 , без стадии обнаружения. Если используется V. 8 стадия обнаружения V. 42 блокируется.

3 - Инициализация V.42 со стадией обнаружения (по умолчанию)

4 - Инициализация MNP.

6 - Инициализация режима синхронного доступа V.80 когда соединение закончено и модем находится в состоянии режима данных.

7 - Инициализация блочного туннельного режима, когда подключение закончено и модем находится в состоянии режима данных.

Выбор коррекции при смене скоростей в режиме передатчика может принимать следующие десятичные значения:

0 - Режим коррекции LAPM, или MNP, или нормальный режим (по умолчанию).

1 - Режим коррекции LAPM или MNP, или без коррекции.

2 - Режим коррекции LAPM или MNP, разрыв связи, если режим коррекции не включился.

3 - Режим коррекции только LAPM , разрыв связи, если режим коррекции не включился.

4 - Режим коррекции только MNP, разрыв связи, если режим коррекции не включился.

Выбор коррекции при смене скоростей в режиме приёмника может принимать следующие десятичные значения:

0 - Обычный режим, коррекция запрещена.

1 – Коррекция запрещена, использование нормального режима.

2 - Режим коррекции LAPM, или MNP, или нормальный режим (по умолчанию).
optional. (Default.)

3 - Режим коррекции LAPM или MNP, или без коррекции.

4 - Режим коррекции LAPM или MNP, разрыв связи, если режим коррекции не включился.

5 - Режим коррекции только LAPM , разрыв связи, если режим коррекции не включился.

6 - Режим коррекции только MNP, разрыв связи, если режим коррекции не включился.

8 - Инициализация режима синхронного доступа V.80, когда соединение закончено и модем находится в состоянии режима данных.

9 - Инициализация блочного туннельного режима, когда подключение закончено и модем находится в состоянии режима данных.

Примеры использования:

Вывод текущих значений

AT+ES?

+ES: 3,0,2

OK

Информация о формате ввода команды

AT+ES=?

+ES: (0-4,6,7),(0-4),(0-6,8,9)

OK

Изменение текущих параметров

AT+ES=3,2,4 – установки выбора режима и поведения модема с отсутствием возможности соединиться без коррекции ошибок

OK

+EB – отключение коррекции по ошибке контроля операций

Эта команда управляет расширенным форматом обработки отключения протокола коррекции V.42 . В настоящий момент команда может принимать только фиксированные десятичные значения 0.

Формат команд:

+EB? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+EB=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+EB=<секция разрыва>,<секция отсчёта>,<заданная длина по умолчанию> - изменение текущего значения

Секция разрыва – десятичное число 0 говорит о том, что разрыв должен быть игнорирован, то есть, нет реакции на запрос от удалённого модема.

Секция отсчёта – десятичное число 0 говорит о том, что любой переданный L SIGNAL протокола V.42 не будет указывать длину сигнала прерывания.

Заданная длина по умолчанию – десятичное число 0 говорит о том, что отключение не доступно DTE.

Примеры использования:

Вывод текущих значений

AT+EB?

+EB: 0,0,0

OK

Информация о формате ввода команды

AT+EB=?

+EB: (0),(0),(0)

OK

Изменение текущих параметров

AT+EB=0,0,0

OK

+ESR – управление селективным запросом кадров

Эта команда определяет формат числового параметра для управления избирательным приёмом кадров (SREJ) повторения в V.42.

Формат команд:

AT+ESR? - вывод сведений о текущих настройках управления селективным запросом кадров;

AT+ESR=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

AT+ESR=<ключ> - изменение текущего значения SREJ.

Ключ может принимать следующие значения:

0 - отключение SREJ (по умолчанию);

1- использование SREJ, если эту опцию поддерживает удалённый модем, в противном случае продолжение связи без использования;

2- использование SREJ, если эту опцию поддерживает удалённый модем, в противном случае обрыв связи.

Примечание: Если модем не позволяет использовать ключи 1 и 2, значит, в данной микропрограмме или драйвере эта опция не поддерживается.

Примеры использования:

Вывод текущих значений

AT+ESR?

+ESR: 0

OK

Информация о формате ввода команды

AT+ESR=?

+ESR: (0) – установки показывают, что в данной микропрограмме возможно только установка значения ключа равное нулю.

OK

Изменение текущих параметров

AT+ESR=1 – проба ввода значения ключа равное единице

ERROR – закономерный ответ модема на команду не определённую форматом. Если SREJ можно включить ответ будет **OK**

+DS – Управление компрессией

Эта команда определяет значение параметров компрессии для протокола V42.bis

Формат команд:

+DS? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+DS=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+DS=<способ соединения>,<реакция на соединение без компрессии>,<размер словаря компрессии>,<размер строки словаря компрессии> - изменение текущего значения

Способ соединения:

0 – соединяться без компрессии

3 – соединяться с компрессией (по умолчанию)

Реакция на соединение без компрессии - определяет, должен или нет модем работать если желательный результат не получен. Данное значение всегда равно 0. Это говорит о том, что вне зависимости поддерживает ли удалённый модем режим компрессии, соединение будет установлено.

Размер словаря компрессии - размер словаря компрессии (2048 байт или 4096 байт). По умолчанию 2048.

Размер строки словаря компрессии - размер строки словаря компрессии (до 254). По умолчанию 32.

Примеры использования:

Вывод текущих значений

AT+DS?

+DS: 3,0,2048,32

OK

Информация о формате ввода команды

AT+DS=?

+DS: (0,3),(0),(2048),(32)

OK

Изменение текущих параметров

AT+DS=0,,, - отключение компрессии

OK

+DS44 – Управление компрессией на протоколе V44

Эта команда определяет значение параметров компрессии для протокола V44.

Формат команд:

+DS44? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+DS44=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+DS44=<способ соединения>,<реакция на соединение без компрессии>,< метод работы с компрессией >,< размер словаря компрессии при передаче>,<размер словаря компрессии при приёме>,<размер строки при передаче>,<размер строки при приёме>,<размер буфера при передаче>,<размер буфера при приёме> - изменение текущего значения

Способ соединения:

0 – соединяться без компрессии.

1 – компрессия включена только на передаваемые данные

2 – компрессия включена только на принимаемые данные

3 – компрессия включена полностью.

Реакция на соединение без компрессии:

0 – устанавливать соединение вне зависимости поддерживает ли удаленный модем компрессию, а параметр способ соединения = 3.

1 – разрывать соединение, если удаленный модем не поддерживает компрессию, а параметр способ соединения =3

Метод работы с компрессией:

0 – сплошной поток данных

1 – пакетный метод

2 – мультипакетный метод

Размер словаря компрессии для передаваемых данных. Максимальный размер можно узнать, набрав команду AT+DS44=? (по умолчанию 2048).

Размер словаря компрессии для принимаемых данных. Максимальный размер можно узнать, набрав команду AT+DS44=? (по умолчанию 2048).

Размер строки компрессии для передаваемых данных. Максимальный размер можно узнать, набрав команду AT+DS44=? (по умолчанию 32).

Размер строки компрессии для принимаемых данных. Максимальный размер можно узнать, набрав команду AT+DS44=? (по умолчанию 32).

Размер буфера истории для передаваемых данных. Максимальный размер можно узнать, набрав команду AT+DS44=? (по умолчанию 4096).

Размер буфера истории для принимаемых данных. Максимальный размер можно узнать, набрав команду AT+DS44=? (по умолчанию 4096).

Примеры использования:

Вывод текущих значений

AT+DS44?

+DS44: 3,0,0,2048,2048,32,32,4096,4096

OK

Информация о формате ввода команды

AT+DS44=?

+DS44: (0,3),(0),(0),(256-2048),(256-2048),(32-255),(32-255),(512-4096),(512-4096)

OK

Изменение текущих параметров

AT+DS44=3,0,0,2048,2048,64,64,2048,2048

OK

AT+DS44=0,,,,,, - отключение компрессии

OK

+PCW – Переключения в линии находящейся в режиме удержания Call Waiting

Эта команда управляет операциями модема, находящимся в режиме Call Waiting.

Формат команд:

+PCW? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+PCW=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+PCW=<цифровой идентификатор> - изменение текущего значения

Цифровой идентификатор может принимать следующие десятичные значения:

0 – Запрос Modem on hold (если позволяет команда +PMH), собирает информацию о вызывающем абоненте средствами функции caller ID если это разрешено командой +VRID. (по умолчанию)

1 - Разрыв связи.

2 – Игнорирование функции call waiting.

Примеры использования:

Вывод текущих значений

AT+PCW?

2

OK

Информация о формате ввода команды

AT+PCW=?

(0-2)

OK

Изменение текущих параметров

AT+PCW=0

OK

+PMH – Включение функции Modem On Hold

Эта команда определяет действия модема в виде включения/отключения функции Modem On Hold если произошло соединение на протоколе V92.

Формат команд:

+PMH? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+PMH=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+PMH=<цифровой идентификатор> - изменение текущего значения

Цифровой идентификатор может принимать следующие десятичные значения:

0 – Функция Modem On Hold включена в протоколе V92 (по умолчанию)

1 – Функция Modem On Hold выключена

Примеры использования:

Вывод текущих значений

AT+PMH? (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то запрос возвращает ошибку ERROR)

0

OK

Информация о формате ввода команды

AT+PMH=?

(0,1)

OK

Изменение текущих параметров

AT+PMH=1 (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то изменение возвращает ошибку ERROR)

OK

+PMHT – Таймер функции Modem On Hold

Эта команда управляет временем, на которое срабатывает функция Modem On Hold. Всё это время на протоколе V92 модем будет готов восстановить связь.

Формат команд:

+PMHT? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+PMHT=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+PMHT=<цифровой идентификатор> - изменение текущего значения

Цифровой идентификатор может принимать следующие десятичные значения:

0 – Запрет на V.92 запросов Modem-On-Hold (по умолчанию)

1 – Включить МОН на 10 сек.

2 – Включить МОН на 20 сек

3 – Включить МОН на 30 сек

4 – Включить МОН на 40 сек

5 – Включить МОН на 1 мин

6 – Включить МОН на 2 мин

7 – Включить МОН на 3 мин

8 – Включить МОН на 4 мин

9 – Включить МОН на 6 мин

10 – Включить МОН на 8 мин

- 11 – Включить МОН на 12 мин
- 12 – Включить МОН на 16 мин
- 13 – Включить МОН на неопределённое время

АТ+РМНТ? (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то запрос возвращает ошибку ERROR)

0

ОК

Информация о формате ввода команды

АТ+РМНТ=?

(0-13)

ОК

Изменение текущих параметров

АТ+ РМН =1 (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то изменение возвращает ошибку ERROR)

ОК

+PIG – Включение/отключение функции PCM Upstream.

Эта команда управляет функцией увеличения битовой скоростью на передачу, при использовании протокола V92 до предельного значения в 48000 бит/сек.

Формат команд:

+PIG? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+PIG=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+PIG=<цифровой идентификатор> - изменение текущего значения

Цифровой идентификатор может принимать следующие десятичные значения:

0 – функция PCM Upstream включена

1 – функция PCM Upstream выключена (по умолчанию)

АТ+PIG? (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то запрос возвращает ошибку ERROR)

1

ОК

Информация о формате ввода команды

АТ+PIG=?

(0,1)

ОК

Изменение текущих параметров

АТ+ PIG=0 (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то изменение возвращает ошибку ERROR)

ОК

+PQC – Включение/отключение функции Quick Connect.

Эта команда управляет глобальными переменными на протоколе V92, включая и отключая функции быстрого соединения модемов, сокращая фазу 1 и фазу 2 времени начального рукопожатия. Команда работает совместно с командой +PSS

Формат команд:

+PQC? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+PQC=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+PQC=<цифровой идентификатор> - изменение текущего значения

Цифровой идентификатор может принимать следующие десятичные значения:

0 – Включена укороченная фаза 1 и укороченная фаза 2 (по умолчанию)

1 – Включена только укороченная фаза 1

2 – Не поддерживается

3 – Отключены укороченная фаза 1 и укороченная фаза 2

AT+PQC? (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то запрос возвращает ошибку ERROR)

+PQC: 0

OK

Информация о формате ввода команды

AT+PQC=?

+PQC: (0-3)

OK

Изменение текущих параметров

AT+PQC=3 (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то изменение возвращает ошибку ERROR)

OK

+PSS – Использование короткой последовательности

Эта команда заставляет звонящий модем выполнять функции Quick Connect на протоколе V92 по правилам, определённым командой +PQC на последующих подключениях.

Формат команд:

+PSS? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

+PSS=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

+PSS=<цифровой идентификатор> - изменение текущего значения

Цифровой идентификатор может принимать следующие десятичные значения:

0 – Модемы сами решают, использовать ли им короткие процедуры запуска. Эти процедуры могут использоваться, если позволяет команда +PQC (по умолчанию).

1 – Зарезервировано.

2 – Вынуждает использование полных процедур запуска на следующих и последующих подключениях, независимо от установок команды +PQC.

AT+PSS? (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то запрос возвращает ошибку ERROR)

0

OK

Информация о формате ввода команды

AT+PSS=?

+PSS: (0-2)

OK

Изменение текущих параметров

AT+PSS=2 (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то изменение возвращает ошибку ERROR)

OK

-QCPS – Разрешение записи конфигурации Quick Connect

Эта команда определяет, будут ли сохраняться полученные установки Quick Connect в конфигурационном профиле модема.

Формат команд:

-QCPS? – вывод сведений о текущих настройках коррекции.

-QCPS=? - информационная команда позволяющая получить данные о правильном формате ввода;

-QCPS=<цифровой идентификатор> - изменение текущего значения

Цифровой идентификатор может принимать следующие десятичные значения:

0 – Запрет записи в профиль параметров Quick Connect

1 – Запись параметров Quick Connect всегда разрешена (по умолчанию).

AT-QCPS? (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то запрос возвращает ошибку ERROR)

1

OK

Информация о формате ввода команды

AT-QCPS=?

(0,1)

OK

Изменение текущих параметров

AT-QCPS=0 (если модуляция по команде +MS отлична от V92, то изменение возвращает ошибку ERROR)

OK

Примечание: В данном руководстве рассмотрены не все команды входящие в состав стандарта ITU-T V.25ter, а только те, которые наиболее полезны конечному пользователю. За информацией по полному перечню команд с их детальным описанием следует обращаться к соответствующему руководству от фирмы производителя название файла которого указано на стр.2.

10.9. Базовые S - регистры

Набор регистров модема позволяет произвести необходимые изменения в его конфигурации, параметров настройки под конкретную линию, задержек, тестовых функций и т.д. Многие регистры фактически дублируют AT команды модема, и не важно чем в таком случае пользоваться, поскольку можно применять и тот или иной метод.

Регистры могут быть числовыми и побитно изменяемыми. В числовых регистрах хранится только одно число соответствующее определённой настройке. В побитно изменяемых регистрах каждый бит (Bit) хранит индивидуальные настройки, позволяя тем самым увеличить объём сохраняемой информации.

Числовые регистры: Значение числовых регистров можно читать и изменять. Обычный диапазон изменения регистров составляет десятичное число от 0 до 255, но в отдельных случаях этот диапазон может быть ограничен.

Чтение регистра может быть произведено по команде (ввод команды завершается нажатием клавиши Enter):

ATS_n?

, где n – порядковый номер регистра.

При просмотре нескольких регистров команда может быть подана в следующем однострочном формате:

ATS_a?S_b?

, где a – порядковый номер регистра a, b - порядковый номер регистра b.

Ввод любой AT команды завершается нажатием клавиши Enter.

Изменение производится по команде:

ATS_n=XX

, где XX – десятичное число.

Установленное значение регистра сохраняется до сброса модема или отключения питания. Для сохранения значений изменённых регистров в профиле NVRAM следует пользоваться командами сохранения AT&W_n.

Побитно изменяемые регистры: В таких регистрах хранится десятичное число, которое в общем случае может быть представлено, как $2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$. Здесь степень числа 2 составляет один бит информации (всего 8 битов или Bit 0-7). Например, если вы желаете установить в значение равное 1 только 6-й 3-й и 0-й биты, а остальные оставить равными 0, то результирующее значение сохраняемое в регистре может быть рассчитано следующим образом – $2^6+2^3+2^0=64+8+1=73$. В таблице некоторые регистры имеют несколько бит для сохранения значений, поэтому степень у числа 2 будет принимать именно те значения, которые определены. Каждый бит может принимать значения либо 0, либо 1 в двоичном коде (см. наличие символа b в конце числа). Нумерация отдельных битов осуществляется в направлении справа налево в записанном числе. Например, в числе 10001010b Bit1 = 0, Bit4 = 1, Bit7 = 1. Для удобства пользователя побитно изменяемый регистр в текущих настройках и в профилях выдаваемых по команде AT&V выводится в десятичном коде. Кроме того, для удобства пересчёта в нижеследующей таблице у побитно изменяемых регистров приводятся их значения в шестнадцатеричном коде (см. наличие символа h в конце числа).

Операции чтения побитно изменяемого регистра в десятичном виде ничем не отличается от обычного числового регистра, точно также и изменение состояния регистра с помощью заранее рассчитанных десятичных чисел производится точно такими же командами, но для удобства доступа к отдельным битам существуют и специальные команды.

Чтение значения n-ного бита в m-ном регистре производится по команде:

ATS_m.n?

В этом случае значение n принимает только два значения, либо 0, либо 1.

Изменение n-ного бита в m-ном регистре производится по команде:

ATS_m.n=0|1

Заносится значение либо 0, либо 1 соответственно.

Таблица 12

Регистр	Установка по умолчанию	Назначение
S0	0	Устанавливает количество звонков, которое пропустит модем, прежде чем снять трубку в режиме автоответа. Если значение равно 0, то автоответ выключен
S1	0	Считает и хранит количество звонков текущего вызова. Значение не может быть изменено пользователем
S2	43	Хранит десятичный ASCII-код символа escape. По умолчанию содержит символ "+". Значения от 128 до 255 исключают код escape
S3	13	Хранит ASCII-код символа возврата каретки, которым должен заканчиваться ввод AT команд.
S4	10	Хранит ASCII-код символа перевода строки.
S5	8	Хранит ASCII-код символа возврата на одну позицию (Backspace)
S6	2	Устанавливает время в секундах которое ожидает модем, прежде чем начать набирать номер (см. X1 и X3) или время ожидания сигнала Dial Tone от ATC (см X2 и X4).
S7	50	Устанавливает время в секундах, в течение которого модем ожидает появления несущей частоты. Может быть установлен достаточно больших размеров, например для междугородних звонков. Если в течение S7 времени соединение не установлено, модем отдаёт сигнал NO CARRIER и вешает трубку.
S8	2	Пауза при наборе номера. Встретив в строке набора номера запятую, модем выдерживает паузу в течение S8 секунд.
S9	6	Устанавливает паузу в десятых долях секунды, которую модем выдерживает между появлением несущей частоты и началом её распознавания.
S10	14	Устанавливает паузу в десятых долях секунды, которую модем выдерживает между потерей несущей и операцией разрыва связи (повесить трубку). Этот параметр позволяет модему различать "провал" в линии или другие помехи, ненадолго перекрывающие связь и действительное отключение удалённого модема. Следует отметить, что при значении больше 16 включается функция опознавания тонального детектора Call Waiting при установке страны United States. Это может привести к тому, что при отсутствии аппаратуры опознавания генерации тона на ATC может произойти ложное срабатывание этой функции и модем разорвёт связь.
S11	95	Устанавливает длительность и промежутки в миллисекундах для тонального набора номера. Диапазон изменения 50-255 миллисекунд.
S12	50	Устанавливает паузу в 1/S12 долях секунды, которую модем выдерживает, встречая в командной строке код escape (+).
S14	138 (8Ah) (10001010b)	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки AT команд и их значений в NVRAM. Bit 0 – не используется Bit 1 – включение эхо (En) 0 = отключено (E0) 1 = включено (E1) (по умолчанию) Bit 2 результирующие коды (Qn) 0 = включено (Q0) (по умолчанию) 1 = выключено (Q1) Bit 3 режим выдачи результирующих кодов (Vn) 0 = в цифрах (V0) 1 = в буквах (V1) (по умолчанию) Bit 4 зарезервирован Bit 5 набор тон (T) набор пульс (P) 0 = тональный набор (T) (по умолчанию) 1 = импульсный набор (P) Bit 6 зарезервирован Bit 7 Режимы ответа/вызова 0 = ответ 1 = вызов (по умолчанию)

Регистр	Установка по умолчанию	Назначение
S16	0	Побитно устанавливаемый регистр. Bit 0 – определение возможности самотестирования модема по аналоговой петле. 0= запрещено (по умолчанию) 1= разрешено Bit 1-7 – не используются
S19		Зарезервирован
S20		Зарезервирован
S21	52 (34h) (00110100b)	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки АТ команд и их значений в NVRAM. Bits 0 - 1 Зарезервированы (0) Bit 2 Поведение CTS (&Rn) 0 = CTS следует за RTS (&R0) 1 = CTS всегда присутствует (&R1) (по умолчанию) Bits 3-4 Отношение к DTR (&Dn) 0 = соответствует &D0 1 = соответствует &D1 2 = соответствует &D2 (по умолчанию) 3 = соответствует &D3 Bit 5 RLSD (DCD) Отношение к несущей (&Cn) 0 = соответствует &C0 1 = соответствует &C1 (по умолчанию) Bit 6 Отношение к DSR (&Sn) 0 = &S0 соответствует (по умолчанию) 1 = &S1 соответствует Bit 7 Разрыв по получению длинного нуля (Yn) 0 = соответствует Y0 (по умолчанию) 1 = соответствует Y1
S22	Default: 117 (75h) (01110101b)	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки АТ команд и их значений в NVRAM. Bits 0-1 Громкость динамика (Ln) 0 = выключен (L0) 1 = низкая (L1) (по умолчанию) 2 = средняя (L2) 3 = высокая (L3) Bits 2-3 Управление динамиком (Mn) 0 = выключен (M0) 1 = включен до соединения (M1) (по умолчанию) 2 = всегда включен (M2) 3 = включен только на период хендшейка (M3) Bits 4-6 Результирующие коды (Xn) 0 = X0 4 = X1 5 = X2 6 = X3 7 = X4 (по умолчанию) Bit 7 Зарезервирован
S23	0	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки АТ команд и их значений в NVRAM. Bits 0-6 Не используются Bits 6-7 защитный тон (&Gn) 0 = отсутствует (&G0) (по умолчанию) 1 = 550 Гц (&G1) 2 = 1800 Гц (&G2)

Регистр	Установка по умолчанию	Назначение
S24	0	Таймер (в секундах) предназначенный для включения спящего режима. При срабатывании этого таймера модем переходит в режим низкого энергопотребления. До активации таймера модем работает в обычном режиме при активности в телефонной линии или наличии DTE. Если значение равно нулю, то таймер не активен. Сброс происходит при активации телефонной или наличии DTE. Диапазон изменения 0-255 сек.
S25	0	Задержка обработки сигнала DTR (готовность терминала). Устанавливает время в десятках миллисекунд, по истечении которого должен быть сброшен сигнал DTR в случае, если модем не может обработать сбой, как, например, потерю DTR. Служит для поддержки совместимости с системами, работающими под устаревшим программным обеспечением.
S26	1	Устанавливает задержку в секундах до возврата модемом сигнала готовности к передаче. Действует после детектирования перехода с выключенного на включение состояние RTS, определяемое командой &R0. Выполняется только в синхронном режиме.
S27	73 (49h) (01001001b)	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки АТ команд и их значений в NVRAM. Bits 0,1,3 Выбор синхронного/асинхронного режимов (&Mn/&Qn) 0 0 0 = &M0 или &Q0 0 0 1 = &M1 или &Q1 0 1 0 = &M2 или &Q2 0 1 1 = &M3 или &Q3 1 0 0 = Зарезервирован 1 0 1 = &Q5 (по умолчанию) 1 1 0 = &Q6 Bit 2 Режим коммутируемой телефонной линии (&Ln) 0 = Коммутируемая телефонная линия (&L0) (по умолчанию) 1 = Выделенная телефонная линия (&L1) (не поддерживается) Bits 4 - 5 Выбор источника тиков для синхронного режима (&Xn) 0 = внутренний источник (&X0) (по умолчанию) 1 = внешний источник (&X1) 2 = сигнал из несущей (&X2) Bit 6 Выбор модуляции CCITT/Bell (Bn) 0 = CCITT модуляция (B0) 1 = Bell модуляция (B1) (по умолчанию) Bit 7 – зарезервирован
S28	0	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки АТ команд и их значений в NVRAM. Bits 0 - 1 зарезервированы Bit 2 зарезервирован (всегда 0). Bits 3 - 4 Параметры пульсового набора (&Pn) 0 = 10 импульсов в секунду, соотношение импульс/пауза 39/61% (&P0) (по умолчанию) 1 = 10 импульсов в секунду, соотношение импульс/пауза 33%-67% (&P1) 2 = 20 импульсов в секунду, соотношение импульс/пауза 39/61% (&P2) 3 = 20 импульсов в секунду, соотношение импульс/пауза 33%-67% (&P3) Bit 5-7 Зарезервированы
S29	70	Устанавливает длительность в десятках миллисекунд процесса кратковременного разрыва линии при использовании в строке набора номера знака "!". Диапазон изменения равен 0-255 * 10 миллисекунд.
S30	0	Таймер (в десятках секунд) разрыва связи неактивного соединения. Устанавливает интервал, после которого модем переходит в командный режим до этого работавший в режиме с коррекцией ошибок. Если соединение было без коррекции ошибок, таймер будет сбрасываться только при передаче данных. Значение 0 запрещает отчёт таймера. Действует только в асинхронном режиме.

Регистр	Установка по умолчанию	Назначение
S31	192 (C0h) (11000000b)	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки АТ команд и их значений в NVRAM. Bit 0 Однострочный вывод команды CONNECT (\Vn) 0 = Формат вывода определяется регистром S95 и командами Wn, Vn. (\V0) (по умолчанию) 1 = Однострочный вывод команды CONNECT включен (\V1) Bit 1 Зарезервирован (0) Bits 2-3 Содержание строки CONNECT (Wn) 0 = Только скорость DTE (W0) (по умолчанию) 1 = Полное содержание строки, включая скорости DTE DCE, а также протоколы коррекции и компрессии (W1) 2 = Только скорость DCE (W2) Bits 4-5 Caller ID (+VCID) 0 = Caller ID отключен (+VCID=0) (по умолчанию) 1 = Укороченный форматированный вывод. Caller ID включен (+VCID=1) 2 = Длинный неформатированный вывод. ID включен (+VCID=2) Bits 6-7 Зарезервированы (по умолчанию = 11b)
S36	7 (00000111b)	Bits 0-2 Реакция модема на невозможность соединения с коррекцией ошибок LAPM (V.42). Это опции перехода модема на аварийный режим в случае неудачи LAMP соединения при значениях S48 = 128. 0 = Модем разрывает соединение. 1 = Модем не разрывает связь, а будет установлено соединение в режиме прямого обмена. 2 = Зарезервирован 3 = Модем не разрывает связь, а будет установлено соединение в режиме нормального обмена. 4 = Модем не разрывает связь, а стремится установить соединение по протоколу MNP. В случае неудачи связь разрывается. 5 = Модем не разрывает связь, а стремится установить соединение по протоколу MNP. В случае неудачи связь устанавливается в режиме прямого обмена. 6 = Зарезервирован 7 = Модем не разрывает связь, а стремится установить соединение по протоколу MNP. В случае неудачи связь устанавливается в режиме нормального обмена. (по умолчанию) Bits 3-7 Зарезервированы
S38	20	Задержка (в секундах) перед прекращением соединения. Этим регистром определяется максимальная задержка между выполнением команды ATH (или перепадом несущей DTR) и действительным отсоединением модема от линии. Эта задержка необходима для передачи данных из выходного буфера модема. Опция действует только в режиме коррекции ошибок. Если в регистр занесено максимально возможное число 255, то отсоединение модема произойдет только после передачи данных из буфера модема.
S39	3 (00000011b)	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки АТ команд и их значений в NVRAM. Bits 0-2 Команды установки контроля потока данных 0 = Контроль потока данных (flow control) отключен 3 = RTS/CTS (&K3) (по умолчанию) 4 = XON/XOFF (&K4) 5 = Программно прозрачное управление XON (&K5) 6 = Оба метода (&K6) Bits 3-7 Зарезервированы

Регистр	Установка по умолчанию	Назначение
S40	104 (68h) (01101000b)	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки АТ команд и их значений в NVRAM. Bits 0-1 Расширенные службы MNP (-Kn) 0 = Расширенные службы запрещены (-K0) (по умолчанию) 1 = Расширенные службы разрешены (-K1) 2 = Расширенные службы разрешены (-K2) Bit 2 Зарезервирован Bits 3-5 Методы обработки сигнала Break (\Kn) 0 = \K0 1 = \K1 2 = \K2 3 = \K3 4 = \K4 5 = \K5 (по умолчанию) Bits 6-7 Зарезервированы
S41	13 (C3h) (00001101b)	Побитно устанавливаемый регистр, дублирующий установки АТ команд и их значений в NVRAM. Bits 0 -1 Выбор протокола компрессии (%Cn) 0 = Компрессия отключена (%C0) 1 = MNP 5 (%C1) 2 = V.42 bis (%C2) 3 = MNP 5 или V.42 bis (%C3) (по умолчанию) Bits 2, 6 Автоматический выбор параметров линии и скорости соединения (%En) Bit 6 Bit 2 0 0 = Функции разрешения ретрейнов и автоматического понижения/повышения битовой скорости отключены (%E0) 0 1 = Разрешение ретрейнов (%E1) 1 0 = Разрешение автоматического понижения/повышения битовой скорости (%E2) (по умолчанию) Bit 3 Зарезервирован Bits 4-5 Зарезервированы Bit 7 Зарезервирован
S46	138	Управление выбором компрессии. Значение: 136 либо 138 По умолчанию: 138 S46=136 Использование коррекции ошибок LAPM без компрессии по V.42bis. S46=138 Использование коррекции ошибок LAPM совместно с компрессией по V.42bis.(по умолчанию)
S48	7	Управление согласованием использования коррекции ошибок V.42 Значения: 0, 7, или 128. Если значение введено ошибочное, то оно будет принято в регистр, но действие его будет аналогично значению S48=128. По умолчанию: 7 S48=0 Согласование по V.42 запрещено. Фазы определения и согласования пропускаются, а продолжается соединение с использованием LAPM. S48=7 Согласование по V.42 разрешено. (по умолчанию) S48=128 Согласование по V.42 запрещено. Фаза определения и согласования пропускаются и продолжается соединение с определенными правилами, записанными в регистре S36. Может быть использован для форсирования MNP соединения.

Регистр	Установка по умолчанию	Назначение
S86	21	Результирующие коды при неудачном соединении. Если модем отсоединился с сообщением NO CARRIER, то имеется возможность проверить причину такого разъединения по значению, сохранённому в регистре S86. В этом регистре записывается первая причина, которая привела к такому сообщению. Далее следуют значения регистра с указанием причины: Диапазон: 0-26 S86=0 Нормальный разрыв, ошибки отсутствуют. S86=1 Зарезервировано. S86=2 Зарезервировано. S86=3 Разъединение от получения сигнала тонального детектора ожидания входящего вызова. S86=4 Физическая потеря несущей S86=5 Отсутствует коррекция ошибок у удалённого модема. S86=6 Нет посылки для начала соединения. S86=7 Данный модем работает только в асинхронном режиме, а удалённый только в синхронном. S86=8 Отсутствует обычная методика кадрирования. S86=9 Отсутствует приемлемый протокол связи. S86=10 Неправильный ответ при начале стадии соединения. S86=11 Отсутствует синхронизирующая информация от удалённого модема. S86=12 Нормальный разрыв инициализированный удалённым модемом. S86=13 Достигнут предел возможного количества перетренировок. S86=14 Произошло нарушение протокола. S86=15 Потеряна скорость передачи данных. S86=16 Неисправности телефонной сети общего пользования S86=17 Долгая бездеятельность модема. S86=18 Скорость не поддерживается. S86=19 Разъединение из за длинного промежутка. S86=20 Разъединение от нажатий клавиш. S86=21 Разъединения нет (по умолчанию). S86=22 Отсутствует установленная связь. S86=23 Разрыв после трёх перетренировок подряд. S86=24 Обнаружен сигнал тонального детектора ожидания входящего вызова. S86=25 Линия занята (для EMSF2 не поддерживается - наличие поднятия трубки на параллельном телефоне.) S86=26 Обнаружен разрыв связи у удалённого модема.
S91	10	Уровень выходного сигнала в режиме обмена данными. На протоколах V90 и V92 не регулируется. Не регулируется и при выборе некоторых стран, значение для которых устанавливается постоянным. Диапазон изменения от 0 до – 15 dBm (децибел мощности - дБм). Значение по умолчанию –10 dBm
S92	10	Уровень выходного сигнала в режиме передачи факсимильных сообщений. Не регулируется и при выборе некоторых стран, значение для которых устанавливается постоянным. Диапазон изменения от 0 до – 15 dBm (децибел мощности - дБм). Значение по умолчанию –10 dBm

Регистр	Установка по умолчанию	Назначение
S95	0	Побитно устанавливаемый регистр для выбора сообщений в строке соединения: Bit 0 в строке CONNECT показывается результирующая скорость обмена с терминалом или скорость обмена данными между модемами в зависимости от состояния бита. Bit 1 Префикс /ARQ в строке CONNECT XXXX не добавляется, или этот префикс будет добавлен в случае соединения с коррекцией ошибок при установке \V0 (XXXX = скорость порта). Bit 2 Подключение +MCR: XXXX результирующий код (XXXX = модуляционная скорость), или +MRR: XXXX результирующий код (XXXX = скорость порта). Bit 3 Подключение +ER: XXXX результирующий код (XXXX = протокол идентификации). Bit 4 Зарезервирован. Bit 5 Подключение +DR: XXXX результирующего кода (XXXX = тип компрессии). Bits 6-7 Зарезервированы.
S210	13 (0Dh) (00001101b)	Выбор символьных скоростей для протокола V.34. Этот параметр используется только для диагностических целей, но может и существенно улучшить устойчивость связи. Альтернативой ограничения скорости путём зажима верхних символьных скоростей является команда +MS Bits 0-2 Выбор комбинации доступных символьных скоростей для V.34 . 0 0 0 = только 2400 0 0 1 = 2400 (2734 аппаратно не поддерживается) 0 1 0 = 2400, 2800 0 1 1 = 2400, 2800, 3000 1 0 0 = 2400, 2800, 3000, 3200 1 0 1 = 2400, 2800, 3000, 3200, 3429 (по умолчанию) Bit 3 Разрешение/запрет V.34 асимметричных соединений по приёму и передаче. 0 = Запрет асимметричных соединений 1 = Разрешение асимметричных соединений (по умолчанию) Bits 4-7 Зарезервированы.

11. Процесс обновления микропрограмм

Предупреждение!

Внимание! Прежде чем изучить процедуру обновления микропрограмм, прочитайте следующие правила:

- 1. Компания не несет ответственности за любые повреждения или сбои в работе модема вызванные обновлением микропрограммы. Вы совершаете все на свой страх и риск. Если Вы не согласны с этим – не обновляйте микропрограмму.**
- 2. Не обновляйте микропрограмму, если вы не знаете, зачем это нужно делать.**
- 3. Не обновляйте микропрограмму, если этого не требуется – вы уменьшаете срок работы микросхем хранения информации.**
- 4. Не обновляйте микропрограмму с использованием гибких носителей информации.**

В модеме Ascom-EMSF2 предусмотрена возможность обновления микропрограмм. Прежде чем приступить к этому процессу внимательно ознакомьтесь с этим руководством, поскольку любые неправильные действия могут привести к выходу модема из строя!

Обновление микропрограммы производится в несколько этапов:

1 Этап – Подготовка.

- a) Обеспечьте защиту компьютера от внезапного отключения питания. Внезапное отключение питания в момент обновления - один из самых опасных моментов, связанных с отказом дальнейшего функционирования модема. Лучше всего это обеспечить используя источник бесперебойного питания UPS для подачи напряжения и на обновляемый модем и на компьютер.
- b) Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по обновлению микропрограммы, поскольку возможны изменения в правилах её использования
- c) Подготовьте необходимое программное обеспечение для обновления микропрограммы. В качестве такого должна выступать терминальная программа, обеспечивающая режимы передачи (Upload) и приёма (Download) файлов по протоколам X-Modem и ASCII. Программа должна быть настроена на COM порт, к которому подключен модем, скорость порта должна быть выставлена 115200 бит/с или 57600 бит/сек (при более низких скоростях обновление возможно, но время такого обновления затягивается). Установите в программе аппаратное управление потоком, 8 битов данных, чётность не используется, 1 стоп бит (в прилагаемом на диске программном обеспечении имеется программа Telemax, в которой по умолчанию выставлены все необходимые параметры и порт COM2).
- d) Постарайтесь не занимать посторонними задачами ваш компьютер во время выполнения обновления программы. Также нежелательны процессы свопинга. Поэтому, если есть возможность, установите минимальный размер свопинга не менее 32Мб, а максимальный – весь диск.

2 Этап - Сохранение старой микропрограммы.

Не игнорируйте этот этап. Старая микропрограмма может вам понадобится, если новая не отвечает вашим требованиям или по ходу эксплуатации в ней замечены ошибки.

- a) Запустите терминальную программу (терминал).

- b) Проверьте, откликается ли Ваш модем на вводимые команды. Наберите АТ латинским шрифтом и нажмите <Enter> (далее по тексту нажатие <Enter> опускается). В программе должен появиться отклик модема ОК. Если этого не произошло, настройте программу на порт, к которому модем подключён.
- c) Наберите ATZ и дождитесь отклика ОК.
- d) Наберите AT** (в терминале должна появиться строчка Download initiated ..)
- e) Нажмите клавишу <Page Up> . В открывшемся меню выберите протокол ASCII, нажмите <Enter>.
- f) В отрывшимся окне «Отправить файл(ы)» выберите файл xmfl10dl.. Нажмите <Enter>.
- g) Откроется окно «Передача», по окончании которой на экране появится сообщение «Пересылка файла xmfl10dl.s37 закончена успешно. » Нажмите <Enter>.

На экране терминала будет следующее сообщение:

```
.....
.....
.....
.....
..
Standard d/load mode
ATMEL AT49F002(N)T Mfr_ID=1F, Device_ID=08
2MBit Device Detected
Downloader (XModem) - REV 10, ^X^X to abort
Download flash code ..
```

Это значит, что всё готово к выгрузке старой микропрограммы

- h) Нажмите клавишу <Page Down> . В открывшемся меню выберите протокол Xmodem. Нажмите <Enter>.
- i) В открывшемся окне «Принять в файл» указываем имя файла, в котором будет сохранена микропрограмма, например scd.s37. Нажмите <Enter>.
- j) Откроется окно «Приём». Следует дождаться окончания приёма, которое составляет приблизительно 3 мин и сопровождается окном «Пересылка файла SCD1.s37 закончена успешно», на экране терминала присутствует запись «Download successfully completed».
- k) На этом операцию по сохранению микропрограммы следует считать законченной. Размер микропрограммы составляет приблизительно 770-800 кбайт.

3 Этап - Обновление микропрограммы.

Если второй этап у вас не вызвал затруднений, то третий во многом похож на него.

- a) Запустите терминальную программу (терминал).
- b) Проверьте, откликается ли Ваш модем на вводимые команды. Наберите АТ латинским шрифтом и нажмите <Enter> (далее по тексту нажатие <Enter> опускается). В программе должен появиться отклик модема ОК. Если этого не произошло, настройте программу на порт, к которому модем подключён.
- c) Наберите ATZ и дождитесь отклика ОК.
- d) Наберите AT** (в терминале должна появиться строчка Download initiated ..)
- e) Нажмите клавишу <Page Up>. В открывшемся меню выберите протокол ASCII, нажмите <Enter>.
- f) В открывшемся окне «Отправить файл(ы)» выберите файл xmfl10ul.s37. Нажмите <Enter>.
- g) Откроется окно «Передача», по окончании которой на экране появится сообщение «Пересылка файла xmfl10ul.s37 закончена успешно». Нажмите <Enter>.

На экране терминала будет следующее сообщение:

```
.....
.....
.....
.....
..
Standard d/load mode
ATMEL AT49F002(N)T Mfr_ID=1F, Device_ID=08
```

```
2MBit Device Detected
Downloader (XModem) - REV 10, ^X^X to abort
Upload flash code ..
$$$$
```

Это значит, что всё готово к загрузке новой микропрограммы

- h) Нажмите клавишу <Page Up> . В открывшемся меню выберите протокол Xmodem. Нажмите <Enter>
- i) В открывшемся окне «Передать файл» указываем имя файла, содержащего новую микропрограмму, например scd1.s37. Нажмите <Enter>. До тех пор, пока файл с микропрограммой не выбран, окно терминала заполняется символами \$\$\$\$
- j) Откроется окно «Передача». Следует дождаться окончания передачи, которое составляет приблизительно 3 мин и сопровождается окном «Пересылка файла scd1.s37 закончена успешно.» , на экране терминала присутствует надпись «Upload successfully completed».
- k) На этом операцию по загрузке новой микропрограммы следует считать законченной.