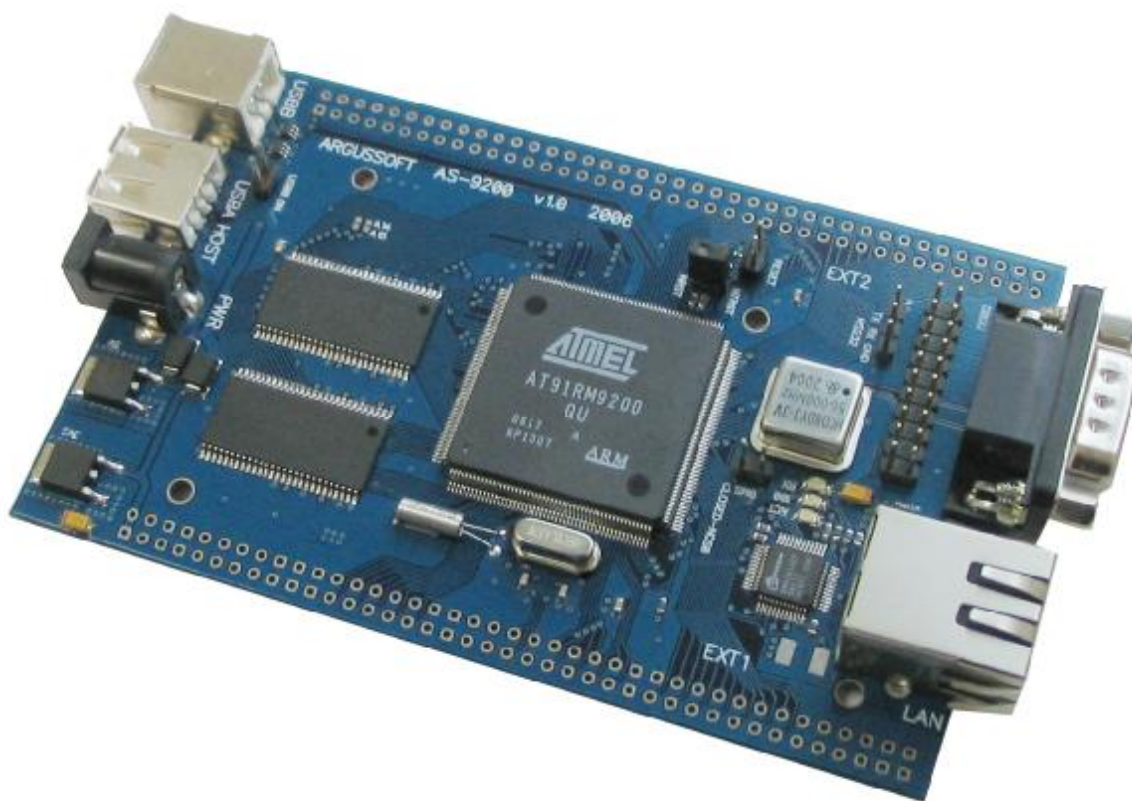


## Плата AS-9200 Руководство пользователя

*Плата AS-9200 представляет собой контроллер на базе микросхемы AT91RM9200, ядро ARM9, с набором периферийных устройств.*



Плата предназначена для разработки (макетирования) проектов на базе микроконтроллеров с ядром ARM9 производства корпорации Atmel, также может быть использована в качестве управляющего контроллера целевой системы.

На плате установлены разъемы интерфейсов Ethernet 10/100 Mbps, USB2.0 (1 Host, 1 Device, Full-speed, 12Mb/s), DBGU, RS-232. На плате также предусмотрено место для установки разъемов типа PLD-80.

**Плата AS-9200 имеет следующие аппаратные ресурсы:**

- микроконтроллер AT91RM9200;
- монитор питания ADM811;
- микросхема ПЗУ серии *DataFlash* AT45DB642D-TU (корпус TSOP28);
- микросхемы SDRAM (2 шт.), общая емкость 32 Мбайта.
- стабилизаторы напряжения питания (5 В; 3,3 В; 1,8 В);
- разъем Ethernet 10/100 Mbps с интегрированным трансформатором;
- разъем PLD-20 для подключения JTAG-эмулятора AT91SAM-ICE;

- разъем DRB-9, интерфейс DBGU (RS-232);
- разъем USB типа А, интерфейс USB;
- разъем USB типа В, интерфейс USB;
- разъем PLS-3, дополнительный интерфейс RS-232.

### **Характеристики платы**

- питание от источника +7...+9 В (гнездо со штырем 2,1 мм под стандартный сетевой адаптер) или от порта USB;
- потребляемый ток – не более 300 мА;
- габаритные размеры – 118 x 74 мм;

### **Комплект поставки**

- плата AS-9200 с установленными компонентами;
- кабель USB (А-В);
- кабель RS-232;
- ответная часть разъема питания;
- компакт-диск.

### **Содержимое компакт-диска**

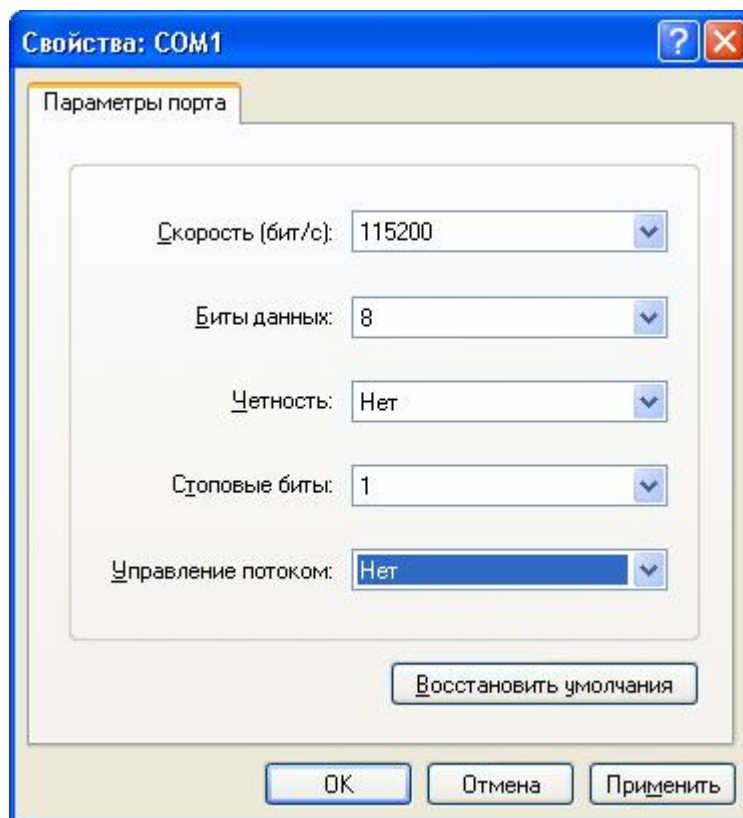
- техническое описание платы;
- принципиальная схема платы в формате pdf;
- технические описания микросхем, входящих в состав платы;
- исходные тексты операционной системы Linux;
- утилиты для загрузки ОС;
- бесплатная версия среды разработки IAR KickStart с ограничением размера кода 32 кбайт.

Стандартные примеры программ можно загрузить с сайта <http://atmel.argussoft.ru>

Дополнительную информацию по микросхеме AT91RM9200 можно получить на сайтах [www.atmel.com](http://www.atmel.com) и [www.at91.com](http://www.at91.com)

## Первое включение платы

Для запуска платы необходимо соединить плату с компьютером при помощи кабеля RS-232. Запустить программу "HyperTerminal", входящую в стандартную поставку ОС Windows. Открыть новое соединение с параметрами 115200 бод, 8 бит данных, нет контроля четности, 1 стоп бит, управление потоком отсутствует.



Подать питание, соединив плату с персональным компьютером кабелем USB A-B (питание от USB - порта), либо подав питание от внешнего источника на соответствующий разъем платы. Далее в окне терминала отображается процесс загрузки ОС Linux.

```
ATMEL DataFlash LOADER VER 1.05 Aug 15 2006 18:34:34
```

```
*-----*
```

```
DataFlash[4.24 Mhz]:AT45DB642
```

```
Nb pages: 008192
```

```
Page Size: 001056
```

```
Size=08650752 bytes
```

```
Logical address: 0xC0000000
```

```
*-----*
```

- 1: Program Dataflashboot.bin at ...[C0000000]
- 2: Program U-Boot.bin at .....[C0008400]
- 3: Load UBOOT from [C0008400] to [0x21f00000]
- 4: Program Dataflash at .....[addr]
- 5: Read Memory .....[addr]
- 6: Erase Dataflash containing .....[addr]

```
*-----*
```

```
Enter:
```

```
Load UBOOT from dataflash[c0008400] to SDRAM[21f00000]
```

```
PLLA[180MHz], MCK[60Mhz] ==> Start UBOOT
```

```
Jumping...
```

```
U-Boot 1.1.4 (Aug 20 2006 - 21:33:18)
```

```
DRAM: 32 MB
Parallel flash ignored
Flash: 0 kB
DataFlash:AT45DB642
Nb pages: 8192
Page Size: 1056
Size= 8650752 bytes
Logical address: 0xC0000000
Area 0: C0000000 to C00083FF (RO) Bootstrap
Area 1: C0008400 to C003DDFF (RO) U-Boot
Area 3: C003FF00 to C0041FFF Environment
Area 4: C0042000 to C018BFFF OS
Area 5: C018C000 to C083FFFF FS
In: serial
Out: serial
Err: serial
Hit any key to stop autoboot: 3   2   1   0 
## Booting image at c0042000 ...
Image Name:
Image Type: ARM Linux Kernel Image (gzip compressed)
Data Size: 1146235 Bytes = 1.1 MB
Load Address: 20008000
Entry Point: 20008000
Verifying Checksum ... OK
Uncompressing Kernel Image ... OK
## Loading Ramdisk Image at c018c000 ...
Image Name:
Image Type: ARM Linux RAMDisk Image (gzip compressed)
Data Size: 1807723 Bytes = 1.7 MB
Load Address: 20288000
Entry Point: 20288000
Verifying Checksum ... OK

Starting kernel ...
Linux version 2.6.16 (root@Ainu) (gcc version 3.4.6) #5 Mon Nov 13 16:16:07 MSK 2006
CPU: ARM920Tid(wb) [41129200] revision 0 (ARMv4T)
Machine: AS-9200 zTau
Memory policy: ECC disabled, Data cache writeback
Clocks: CPU 179 MHz, master 59 MHz, main 18.432 MHz
CPU0: D VIVT write-back cache
CPU0: I cache: 16384 bytes, associativity 64, 32 byte lines, 8 sets
CPU0: D cache: 16384 bytes, associativity 64, 32 byte lines, 8 sets
Built 1 zonelists
Kernel command line: mtdparts=AT45DB642.spi0:0x2A000(boot)ro,0x136000(kernel)ro,0x200300(initrd)ro,-(filesystem)
console=ttyS0,115200 mem=32M root=/dev/mtdblock2,rw
AT91: 128 gpio irqs in 4 banks
PID hash table entries: 256 (order: 8, 4096 bytes)
Console: colour dummy device 80x30
Dentry cache hash table entries: 8192 (order: 3, 32768 bytes)
Inode-cache hash table entries: 4096 (order: 2, 16384 bytes)
Memory: 32MB = 32MB total
Memory: 28160KB available (1948K code, 421K data, 88K init)
Mount-cache hash table entries: 512
CPU: Testing write buffer coherency: ok
checking if image is initramfs...it isn't (no cpio magic); looks like an initrd
Freeing initrd memory: 1765K
NET: Registered protocol family 16
Generic PHY: Registered new driver
SCSI subsystem initialized
usbcore: registered new driver usbfs
usbcore: registered new driver hub
NetWinder Floating Point Emulator V0.97 (double precision)
```

```
JFFS2 version 2.2. (NAND) (C) 2001-2003 Red Hat, Inc.
JFFS2: default compression mode: priority
fuse init (API version 7.6)
io scheduler noop registered
io scheduler anticipatory registered (default)
AT91 Real Time Clock driver.
AT91 SPI driver loaded
AT91 Watchdog Timer enabled (5 seconds, nowayout=1)
at91_usart.0: ttyS0 at MMIO 0xfffe200 (irq = 1) is a AT91_SERIAL
at91_usart.1: ttyS1 at MMIO 0xfffc400 (irq = 7) is a AT91_SERIAL
RAMDISK driver initialized: 16 RAM disks of 8192K size 1024 blocksize
Davicom DM9161E: Registered new driver
Davicom DM9131: Registered new driver
dm9000 Ethernet Driver
at91_ether: Your bootloader did not configure a MAC address.
eth0: Link now 100-HalfDuplex
eth0: AT91 ethernet at 0xfefbc000 int=24 100-HalfDuplex (00:00:00:00:00:00)
eth0: Davicom 9196 PHY (Copper)
physmap flash device: 200000 at 10000000
at91_dataflash: AT45DB642 detected [spi0] (8650752 bytes)
4 cmdlinepart partitions found on MTD device AT45DB642.spi0
Creating 4 MTD partitions on "AT45DB642.spi0":
0x00000000-0x0002a000 : "boot"
0x0002a000-0x00160000 : "kernel"
0x00160000-0x00360300 : "initrd"
0x00360300-0x00840000 : "filesystem"
at91_cf: irqs det #64, io #0
usbmon: debugfs is not available
at91_ohci at91_ohci: AT91 OHCI
at91_ohci at91_ohci: new USB bus registered, assigned bus number 1
at91_ohci at91_ohci: irq 23, io mem 0x00300000
usb usb1: Product: AT91 OHCI
usb usb1: Manufacturer: Linux 2.6.16 ohci_hcd
usb usb1: SerialNumber: at91
usb usb1: configuration #1 chosen from 1 choice
hub 1-0:1.0: USB hub found
hub 1-0:1.0: 2 ports detected
Initializing USB Mass Storage driver...
usb 1-1: new full speed USB device using at91_ohci and address 2
usb 1-1: Product: Cruzer Mini
usb 1-1: Manufacturer: SanDisk Corporation
usb 1-1: SerialNumber: 0000092593
usb 1-1: configuration #1 chosen from 1 choice
usb 1-2: new low speed USB device using at91_ohci and address 3
usb 1-2: device descriptor read/64, error -110
usb 1-2: device descriptor read/64, error -110
usb 1-2: new low speed USB device using at91_ohci and address 4
usb 1-2: device descriptor read/64, error -110
usb 1-2: device descriptor read/64, error -110
usb 1-2: new low speed USB device using at91_ohci and address 5
usb 1-2: device not accepting address 5, error -110
usb 1-2: new low speed USB device using at91_ohci and address 6
usb 1-2: device not accepting address 6, error -110
scsi0 : SCSI emulation for USB Mass Storage devices
usbcore: registered new driver usb-storage
USB Mass Storage support registered.
usbcore: registered new driver usbhid
drivers/usb/input/hid-core.c: v2.6:USB HID core driver
mice: PS/2 mouse device common for all mice
i2c /dev entries driver
at91_i2c at91_i2c: AT91 i2c bus driver.
NET: Registered protocol family 2
```

```
IP route cache hash table entries: 512 (order: -1, 2048 bytes)
TCP established hash table entries: 2048 (order: 1, 8192 bytes)
TCP bind hash table entries: 2048 (order: 1, 8192 bytes)
TCP: Hash tables configured (established 2048 bind 2048)
TCP reno registered
TCP bic registered
Initializing IPsec netlink socket
NET: Registered protocol family 1
NET: Registered protocol family 17
NET: Registered protocol family 15
RAMDISK: Compressed image found at block 0
VFS: Mounted root (ext2 filesystem).
```

```
init started: BusyBox v1.1.2 (2006.05.05-15:29+0000) multi-call binary
```

```
Starting system...
Configuring loopback interface...
Configuring eth0: 192.168.2.77...
SIOCSIFFLAGS: Cannot assign requested address
SIOCSIFFLAGS: Cannot assign requested address
Starting telnetd...
```

```
BusyBox v1.1.2 (2006.05.05-15:29+0000) Built-in shell (ash)
Enter 'help' for a list of built-in commands.
```

```
[root@AT91RM9200 /]$ Vendor: Generic Model: STORAGE DEVICE Rev: 0026
```

```
Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 00
```

```
SCSI device sda: 256000 512-byte hdwr sectors (131 MB)
```

```
sda: Write Protect is off
sda: assuming drive cache: write through
SCSI device sda: 256000 512-byte hdwr sectors (131 MB)
sda: Write Protect is off
sda: assuming drive cache: write through
sda: sda1
sd 0:0:0:0: Attached scsi removable disk sda
sd 0:0:0:0: Attached scsi generic sg0 type 0
```

```
[root@AT91RM9200 /]$
```

Последняя строка является приглашением ОС Linux. Для вывода подсказки, необходимо ввести команду "help":

```
[root@AT91RM9200 /]$help
```

```
Built-in commands:
```

```
-----
. : alias bg break cd chdir continue echo eval exec exit export
false fg hash help jobs kill let local pwd read readonly return
set shift times trap true type ulimit umask unalias unset wait
```

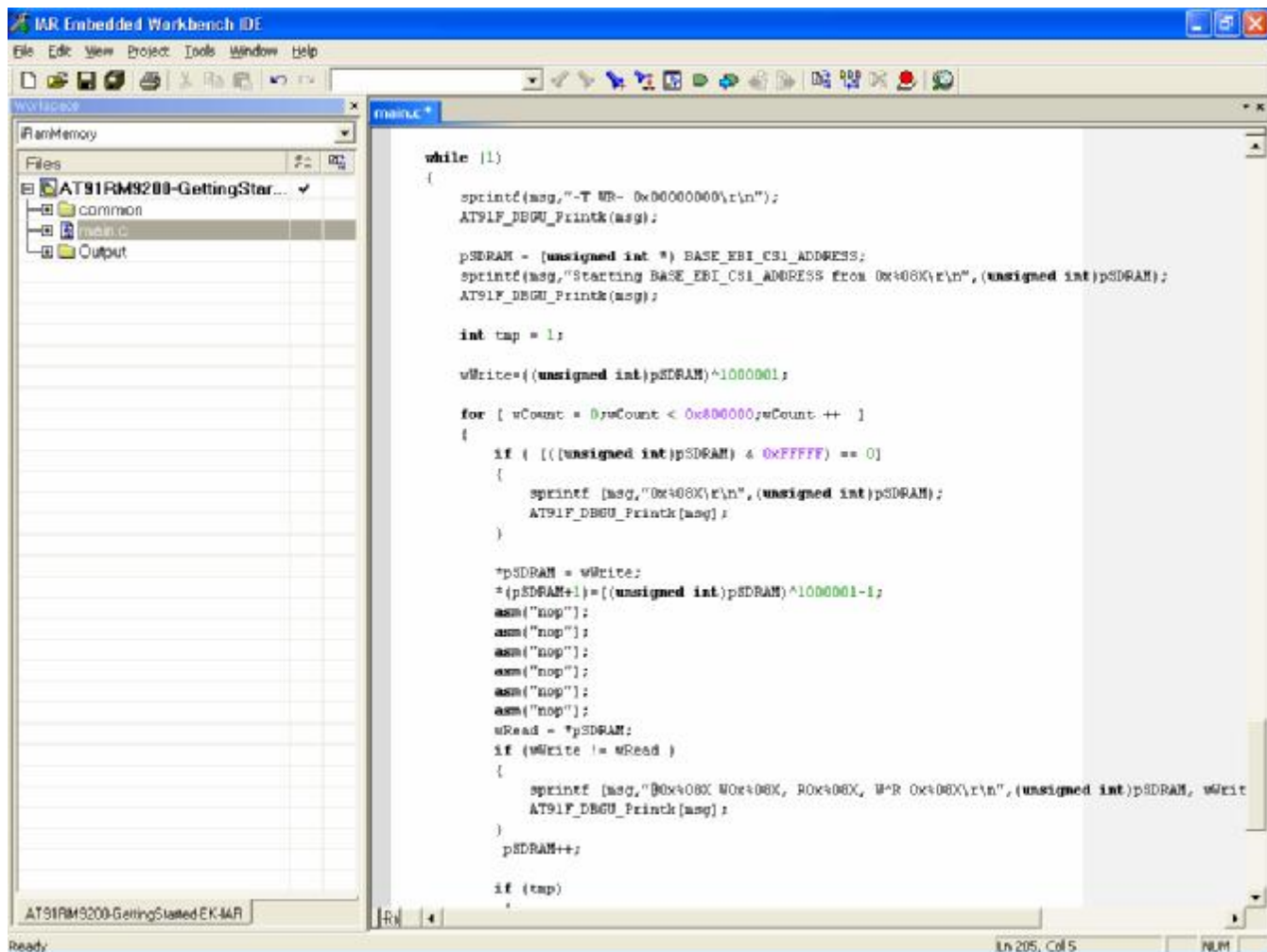
```
[root@AT91RM9200 /]$
```

ОС Linux, содержащаяся во Flash-памяти платы, является демонстрацией возможностей платы. Необходимую информацию по ОС Linux, программированию под данной ОС можно найти в Интернет или на сайте <http://www.at91.com> .

## Использование пакета IAR KickStart

Пакет IAR KickStart доступен для скачивания в Интернет ([www.iar.com](http://www.iar.com)) и требует бесплатной регистрации на том же сайте. Дистрибутив IAR KickStart также есть на прилагаемом компакт-диске. Среда имеет единственное ограничение - размер исполняемого кода не должен превышать 32К.

Для быстрого старта, после установки пакета IAR KickStart рекомендуется открыть пример, содержащийся на прилагаемом компакт-диске (AS-9200\_cd\_release\_vX.X)\examples\ARM9\IAR\_memtest\_rm9200). Данный пример осуществляет инициализацию периферии микроконтроллера, необходимой для работы, в том числе SDRAM.



Отладка программы возможна при помощи эмулятора AT91SAM-ICE, а при его отсутствии имеется возможность загрузки программы в ОЗУ микроконтроллера по протоколу X-Modem в программе HyperTerminal (интерфейс RS-232).

Flash-память, установленная на плате, уже содержит в себе программу (OS Linux). Эту программу необходимо стереть, т.к. иначе микроконтроллер не входит в режим загрузки по RS-232. Для стирания программы из Flash-памяти в программе HyperTerminal, в начале загрузки платы, необходимо нажать клавишу "Enter" для предотвращения загрузки Linux. Будет отображено следующее окно:

```

com1-115200-8n1 - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
-----*
ATMEL DataFlash LOADER VER 1.05 Aug 15 2006 18:34:34
-----*
DataFlash[4.24 Mhz]:AT45DB642
Nb pages: 008192
Page Size: 001056
Size=08650752 bytes
Logical address: 0xC0000000
-----*
1: Program Dataflashboot.bin at ... [C0000000]
2: Program U-Boot.bin at ..... [C0008400]
3: Load UBOOT from [C0008400] to [0x21f00000]
4: Program Dataflash at ..... [addr]
5: Read Memory ..... [addr]
6: Erase Dataflash containing ..... [addr]
-----*
Enter:
-----*
Connected 0804:21 TTY 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
    
```

Для полного стирания содержимого Flash - памяти необходимо набрать команду "6 C0000000" и подтвердить стирание памяти.

Внимание! После выполнения данной команды, ОС Linux будет стерта. Инструкции по восстановлению системы можно найти в файле \AS-9200\_cd\_release\_vX.X\binaries\Linux\as-9200\_binary\_XX\Readme.html на прилагаемом компакт- диске.

При следующем перезапуске микроконтроллера, он, не обнаружив программу во Flash памяти, будет ожидать ее загрузки по интерфейсу RS-232 (протокол X-Modem), выдавая в HyperTerminal соответствующее приглашение (символ "C"). Теперь можно загрузить бинарный файл, который был получен после компиляции пользовательской программы в пакете IAR KickStart. Для отладки программ при помощи эмулятора стирание Flash памяти не требуется.

Полностью отлаженную программу в двоичном виде можно записать во Flash-память, например, воспользовавшись утилитой \AS-9200\_cd\_release\_vX.X\binaries\Linux\as-9200\_binary\_XX\DataflashBoot-AT91RM9200EK-1.05.bin . Утилиту необходимо загрузить по протоколу X-Modem, после чего в терминале нажать клавишу "Enter" (предыдущий рисунок). Выбрав в появившемся меню пункт 1, загрузить тот же двоичный файл по протоколу X-Modem. Теперь программа-загрузчик записана во Flash-память, и микроконтроллер будет загружать данную утилиту в начале своей загрузки. Эта программа позволяет управлять содержимым Flash-памяти по усмотрению программиста.

Более подробную техническую информацию можно найти в директории \AS-9200\_cd\_release\_XXX\Hardware\AS-9200\ на прилагаемом компакт - диске.