

Ethernet-шлюз S1901-3G-DTU

для M2M-приложений от компании GaoKe

В 2013 г. фирма GaoKe начала коммерческое производство нового высокоскоростного шлюза для M2M-приложений, поддерживающего работу в сетях HSPA/HSDPA. В новой модели S1901-3G-DTU используется HSUPA/HSDPA/WCDMA-модуль ZTE AD3812. Он работает в сетях HSUPA/HSDPA/WCDMA, 850/1900/2100 МГц и GSM/GPRS/EDGE 850/900/1800/1900 МГц.

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

Сети мобильной связи третьего поколения 3G

Поскольку основное отличие новой модели S1901-3G от предыдущей S1901H заключается в поддержке сетей HSUPA/HSDPA/WCDMA, целесообразно привести базовую информацию об этих сетях. Сети 3G (Third Generation) — это третье поколение сетей мобильной связи, разработанное на базе технологии пакетной передачи данных [1, 2].

В технологии радиointерфейса WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) применен широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов. В базовом варианте используются две широкие полосы радиочастот по 5 МГц. В документах 3GPP термин WCDMA обозначает стандарт сотовой сети, который является надстройкой над GSM и работает в диапазоне 1900–2100 МГц.

Специально для Европы организацией ETSI [3–4] была разработана технология UMTS (Universal Mobile Telecommunications System — «универсальная мобильная телекоммуникационная система»).

В настоящее время в качестве магистральных применяются сети, использующие IP-технологии. Кроме того, модернизируются опорные сети GSM MAP и ANSI-41, которые были созданы для последних модификаций стандартов мобильной связи поколения 2G — GSM/GPRS/EDGE. При этом в большинстве случаев взаимодействие между тремя магистральными сетями GSM MAP, ANSI-41 и базовой IP-сетью осуществляется через межсетевой интерфейс NNI (Network-to-Network Interface).

Сегодня все ведущие изготовители базовых модулей для мобильных станций выпускают

совмещенные GSM/UMTS-модули. Сотовые телефоны и терминалы, созданные на их базе, могут работать как в сетях GSM/GPRS/EDGE, так и в сетях 3G.

Необходимо особо подчеркнуть, что спецификации 3GPP UMTS, так же как и другие международные стандарты, определяют центральную базовую частоту и рекомендуют наилучший вариант полосы.

Конкретные частоты под определенные стандарты выделяются непосредственно в каждой стране контролирующими организациями в соответствии с загруженностью всего частотного диапазона. В России решениями ГКРЧ при Министерстве информационных технологий и связи РФ для создания сетей 3G выделены следующие частоты:

- 1935–1980 МГц;
- 2010–2025 МГц;
- 2125–2170 МГц;
- 890–915 МГц;
- 935–960 МГц;
- 1710–1785 МГц;
- 1805–1880 МГц.

Следует отметить, что UMTS и WCDMA — это два различных понятия, хотя в настоящее время их употребляют в качестве синонимов. В UMTS в качестве базовой магистральной сети используется GSM MAP, а в качестве сетей радиодоступа применяются комбинированные сети GSM/EDGE и WCDMA. Сети WCDMA надстраиваются над существующими сетями GSM. При этом сети GSM и WCDMA работают параллельно. Абонентская станция автоматически переключается между сетями.

Технология HSDPA принадлежит к семейству решений WCDMA/UMTS, использующих пакетную передачу данных, и полностью совместима с UMTS Release 99. Это позволяет одновременно предоставлять сервисы голосовой связи и передачи данных UMTS и HSDPA. Последняя модификация технологии HSDPA позволяет получать максимальную теоретическую скорость передачи данных до 21 Мбит/с в режиме Downlink Transfer (от базовой к мобильной станции). Фактически HSDPA является «надстройкой» к сетям UMTS, поэтому ее нередко называют поколением 3,5G.

Фирма GuangZhou GaoKe Communication Technology Co., LTD (GaoKe), основанная в 1993 г., является одним из ведущих китайских производителей оборудования, предназначенного для телекоммуникационных систем. Линейка выпускаемой продукции содержит шесть основных направлений оборудования, включающих более 150 наименований различных изделий. В России хорошо известна продукция этой фирмы благодаря GSM-шлюзам для выхода в ГТС серии S1801 («Термит»), а также HSDPA/EDGE/GPRS-Ethernet-шлюзам для M2M-приложений серии S1901.

Необходимо подчеркнуть, что протоколы HSDPA поддерживают только передачу данных от базовой станции (БС) к мобильной абонентской станции (АС), получившую название «нисходящая передача данных».

Чтобы регламентировать параметры абонентских станций и определить порядок их взаимодействия с БС, была разработана технология HSUPA (High-Speed Uplink Packet Access) — высокоскоростная пакетная передача данных в направлении «вверх» — от абонента к БС. Идея стандарта была сформулирована фирмами Nokia, Samsung, Sony Ericsson и другими лидерами мирового рынка мобильных телефонов и звучала как «максимальная скорость при максимальном радиусе действия и минимальном энергопотреблении». Эта идея была технически сформулирована в 3GPP Release 6.

Основная проблема в согласовании процессов передачи «вверх» и «вниз» заключается в потребляемой мощности. На БС отбираемая мощность передатчика не ограничена в пределах действующих нормативов. Поэтому разработчики оборудования для БС могут совершенствовать технологии передачи, не задумываясь о проблемах потребляемой мощности. Для бытовых мобильных телефонов, которые составляют основную часть этого рынка, потребляемая мощность является одним из основных критериев в конкурентной борьбе. При разработке HSUPA использованы методы как временного, так и канального кодирования.

Другая проблема связана с поэтапной передачей движущейся АС (Soft Handover). В этом случае принимающая БС должна отслеживать меняющийся сигнал движущегося клиента и передавать его другой станции, обеспечивая лучшие условия приема.

Согласно основному варианту спецификации Release 6, в технологии HSUPA использованы модифицированные принципы. Однако технология передачи данных «вверх» отличается от технологии передачи «вниз».

В технологии HSUPA для передачи данных от абонента к БС применяются расширенные выделенные каналы (Uplink Enhanced Dedicated Channel, UE DCH), которые позволяют использовать тот же метод линейной адаптации (Link Adaptation Method, LAM), что и в технологии HSDPA. В свою очередь этот метод дает возможность реализовать в технологии HSUPA модель ортогонального частотного разделения каналов. При этом последовательный поток

информации разбивается на отдельные блоки и символы. Символы разных блоков передаются параллельно, каждый на своей поднесущей частоте. Преимущество данного метода состоит в том, что он позволяет снизить до минимума межсимвольные искажения, возникающие в радиоканале. За счет уменьшения размеров блока данных удалось сократить время инкапсуляции и формирования пакетов данных.

В стандарте HSUPA модернизированы протоколы, обеспечивающие управление ресурсами канала и отвечающие за установление, поддержание и разрыв низкоуровневых соединений, динамический выбор частотных каналов и др.

При передаче данных от абонента к станции, когда используется расширенный выделенный канал, два кодированных композитных транспортных канала CСТгСН используются одновременно. Транспортный канал может быть сконфигурирован так, чтобы время инкапсуляции (интервал передачи) составляло 10 или 2 мс. При этом заданный интервал передачи 10 мс обязательно должен поддерживаться всеми АС, допущенными для работы в сети, а интервал передачи 2 мс является опциональным.

Каждая АС может иметь только один транспортный выделенный канал передачи данных в конкретный момент времени.

Выделенный канал индикации сообщения о доставке (Hybrid ARQ Indicator Channel, HICH) может использоваться несколькими пользователями одновременно. Чтобы различать сигналы каждого пользователя в сетях с кодовым разделением, используются специальные кодовые последовательности символов, называемые индивидуальными ортогональными подписями. В сетях HSUPA каждому пользователю выделяется одна ортогональная подпись для канала E-HICH и одна — для E-RGCH (управляющего канала регулировки мощности передачи данных). Поскольку на канале HICH доступно всего 40 ортогональных подписей, то только 20 пользователей могут использовать тот же самый кодовый канал в каждый определенный момент времени.

В этом стандарте также введен управляющий канал относительной регулировки мощности для АС (Relative Grant Channel, E-RGCH), который предназначен для того, чтобы повысить или понизить выходную мощность передатчика АС. По данному каналу не передается точное значение мощности, которую АС должна установить. БС отслеживает сигнал

АС и регулярно сообщает ей текущий статус, относительно которого АС должна регулировать свою работу. В случае если связь ухудшается, БС выдает команду на увеличение мощности передачи АС. В том случае когда абонентов в сети мало и сигнал АС достаточно сильный, БС посылает управляющий сигнал на уменьшение мощности.

Канал абсолютной регулировки мощности (Absolute Grant Channel, E-AGCH) предназначен для того, чтобы установить верхний предел мощности передатчика АС, который может быть задействован в данный конкретный момент.

Максимальная мощность напрямую связана с максимальной скоростью передачи данных. В отличие от метода относительного регулирования мощности, абсолютное ограничение задается достаточно редко — когда АС запрашивает каналные ресурсы и когда устанавливается несущая частота.

АС при запросе на установление соединения с БС передает информацию о своих технических возможностях. В зависимости от этих данных БС устанавливает для конкретной АС соответствующий режим связи.

В технологии HSUPA использована методика гибридного метода автоматического запроса повторной передачи ARQ (Hybrid Automatic Request for Repeat, HARQ). Базовым в этом варианте является метод Stop and Wait, который означает, что перед началом трансляции нового блока данных передатчик ожидает подтверждения успешного приема предыдущего блока данных.

В варианте HSUPA при передаче от АС к БС используется принцип приоритетов. Первоначально АС запрашивает разрешение на начало передачи. БС принимает решение, сколько и какие именно станции будут участвовать в сеансе связи. Также в режиме передачи «вверх» реализован вариант работы по расписанию (Scheduled mode), при котором АС выходит на связь в заранее оговоренное время.

В настоящее время стандарты 3GPP (Release 6–11) регламентируют девять категорий технологии HSUPA, которые определяются различным набором параметров. Эти категории определяют технические характеристики и свойства конкретной АС (мобильного телефона или терминала). Категории мобильных АС, поддерживающих технологию HSUPA, приведены в таблице 1 [5]. Видно, что скорость передачи данных определяется комбинацией базовых параметров оборудования, таких как CT, SF, TTI, MTW TTI.

Таблица 1. Скорость передачи в технологии HSUPA для различных категорий абонентских станций

Наименование категории абонентской станции в соответствии со стандартами 3GPP	Максимальная скорость передачи от абонента к базовой станции, Мбит/с	Наименование коммерческой версии абонентской станции, доступной в свободной продаже
Category 4 (3GPP Rel 4)	2	Nokia: Nokia X3-01, N8, C5, C3-01, E52, E72, E55, 6700 Classic, N900, 5630 XpressMusic; BlackBerry: Storm 9500, 9530; HTC: Dream, Passion (Nexus One) [2]; Sony Ericsson C510, Sony Ericsson C903, Sony Ericsson W705, Sony Ericsson W995, Sony Ericsson T715; Samsung Wave, Samsung Wave II
Category 5 (3GPP Rel 5)	2,93	Qualcomm 6290
Category 6 (3GPP Rel 6)	5,76	BlackBerry Tour 9630, Nokia CS-15, Option GlobeTrotter Express 441/442, Option iCON 505/505M, Samsung i8910, Apple iPhone 4, Huawei, E180/E182E/E1820/E5832/EM770W, Micromax A60, ZTE A3218
Category 7, 8 (3GPP Rel 7,8)	11,5	Параметры модуляции: 2 ms, dual cell E-DCH operation, QPSK only, 3GPP Rel 9 TS 25.306
Category 9 (3GPP Rel 9)	23	Параметры модуляции: 2 ms, dual cell E-DCH operation, QPSK and 16QAM, 3GPP Rel 9 TS 25.306
Category 11/12 (3GPP Rel 11)*	70*	

Примечание: * — данные предварительные. Документация стандарта находится в процессе доработки и утверждения.

Таблица 2. Характеристики моделей S1901-3G

Поддерживаемые сети	Модель S1901-3G-HSPA	HSUPA/HSDPA/WCDMA 850/1900/2100 МГц; GSM/GPRS/EDGE 850/900/1800/1900 МГц
	Модель S1901-3G-EVDO	CDMA2000 1X/EVDO Rev.A
Процессор	ARM	
Память Flash, Мбайт	4	
Память SDRAM, Мбайт	16	
Интерфейсы		
Антенна	50 Ом/SMA	
SIM-карты	Две 3-В	
Последовательный порт	RS-232, DB9	
Параллельный порт	RS-485, Plug-PIN	
Скорость передачи данных		
Ethernet	Два 10/100 BaseT, RJ45	
Питание	DC +5~+30 В, 3 Вт	
Операционная система	Linux	
Размеры, мм	148×105×28	
Рабочая температура, °C	-20...+60	
Предельная температура (работа с ограниченными функциями), °C	-30...+70	
Относительная влажность	10–90% (без конденсации)	
Электромагнитная совместимость	соответствует стандартам YD1169.1	

Приведенные в таблице данные показывают, что чем выше категория АС, тем выше и ее скорость передачи. Максимальная теоретическая скорость, с которой АС может передавать данные на БС, на сегодня составляет 23 Мбит/с. Однако это теория. Еще раз подчеркнем, что скорость передачи является переменной величиной, которая в каждый конкретный момент времени зависит от возможностей АС (мобильного телефона, смартфона, базового модуля), оборудования БС и от загрузки сети.

В литературе часто используется общий термин HSPA (High Speed Packet Access) — высокоскоростная пакетная передача данных, под которым подразумеваются оба стандарта — HSDPA и HSUPA.

Ethernet-шлюз S1901-3G-DTU

Предыдущая модель HSPDA/Ethernet — шлюз S1901-3G — изготовлена на базе модуля HC25-Cinterion. Этот шлюз предназначен для работы в сетях GSM/ GPRS/ EDGE (850/900/1800/1900 МГц) и UMTS/HSDPA (3GPP версия 5, 850/1900/2100 МГц). В режиме HSDPA предыдущая модель (шлюз S1901H) обеспечивает скорость передачи данных до 384 кбит/с и скорости приема данных до 3,6 Мбит/с. В новой серии выпускаются две модели. Характеристики моделей данной серии приведены в таблице 2.

В модели S1901-3G-HSPA используется модуль ZTE AD3812. Эта модель работает в сетях 3G HSUPA/HSDPA/WCDMA, 850/1900/2100 МГц и в сетях 2G GSM/GPRS/EDGE 850/900/1800/1900 МГц. Модель S1901-HSPA обеспечивает следующие максимальные скорости передачи данных:

- HSUPA: 7,2 Мбит/с (прием) и 5,76 Мбит/с (передача);
- HSDPA: 7,2 Мбит/с (прием) и 384 кбит/с (передача);
- WCDMA: 384 кбит/с (прием) и 384 кбит/с (передача).

Модель S1901-3G-EVDO разработана на базе модуля ZTE MC2716 и предназначена для работы в сетях CDMA2000 1X/EVDO Rev.A. Данная модель поддерживает максимальные скорости приема и передачи данных, соответственно равные 3,1 и 1,8 Мбит/с.

Обе модели S1901-3G предназначены для использования в M2M-приложениях, таких, например, как охранные системы с передачей видеоизображения, беспроводные системы АСКУЭ, системы контроля движения городского транспорта, сложное медицинское диагностическое оборудование и другие области, где скорость передачи имеет решающее значение.

Кроме отличия в стандартах и скоростях передачи, в новой модели есть два порта Ethernet, порты RS-232 и RS-485. В базовой комплектации на разъем DB9 выведен стандартный интерфейс RS-232 (девять сигналов: CD, TXD, RXD, DSR, GND, DTR, CTS, RTS, RI). На разъем Plug-PIN выведены три сигнала интерфейса RS-485: DP(+), DN(-), GND. По умолчанию скорость передачи по RS-485 выбрана 115 200 бод.

В шлюзе имеются два Ethernet-порта: 10/100 BaseT Ethernet, с автоматическим согласованием. По умолчанию IP-адрес Ethernet-1 — 192.168.1.1, Ethernet-2 — 138.0.19.1. Две SIM-карты позволяют работать с двумя независимыми операторами сотовой связи. Выбор соответствующего оператора осуществляется программно через веб-интерфейс. Работа шлюза координируется встроенным микроконтроллером ARM7TDMI, поддерживающим ОС Linux.

При включении питания шлюз автоматически устанавливает соединение с GSM-сетью и выбирает тот режим работы, который поддерживается конкретной БС. При этом шлюз перебирает режимы работы по нисходящей: HSUPA→HSDPA→EDGE→GPRS→GSM. Если БС поддерживает HSUPA/HSDPA, то шлюз будет передавать данные в этом режиме, если такой поддержки нет, то будет задействован режим EDGE. Если не работает EDGE, то шлюз переключается в режим GPRS.

Фирма-изготовитель позиционирует S1901-3G как универсальное беспроводное устройство для передачи данных (Data Transmission Unit, DTU), предназначенное, прежде всего, для работы в качестве законченного, полностью автоматизированного HSUPA/HSDPA-Ethernet-шлюза.

Для поддержания режима непрерывной работы шлюз имеет сторожевой таймер, который представляет собой двоичный счетчик тактовых

импульсов. При переполнении счетчика происходит аппаратный перезапуск процессорного модуля. Когда GSM/GPRS-модуль находится в сети, процессорный модуль периодически сбрасывает сторожевой таймер, и аппаратный перезапуск не осуществляется. При сбое в работе, потере связи или зависании процессорный модуль перезапускает шлюз. При этом происходит автоматическая регистрация в сети GSM/GPRS/EDGE/HSDPA. В шлюзе поддерживается спящий режим, названный Wake-on-LAN. Можно перевести шлюз в состояние покоя и активировать его телефонным звонком.

С другой стороны, модем можно настроить так, чтобы он автоматически дозванивался на заданный номер и проверял наличие и качество связи. В шлюзе реализована функция автоопределения передачи данных через последовательный порт. Если контроллер шлюза обнаруживает сигнал на последовательном порту, он сразу начинает устанавливать dial-up соединение. Когда передача данных прекращается, модем разрывает соединение. Внешний вид шлюза S1901-3G показан на рис. 1.

На передней панели расположены: антенный разъем SMA, разъем для подключения питания, два разъема Ethernet-порта, разъем RS-232, разъем RS-485, кнопка «сброс». На задней панели (рис. 2) расположены два держателя SIM-карты с автовытаскивателем.

На верхней панели расположены индикаторные светодиоды, которые указывают текущую сеть, мощность сигнала, состояние устройства, режим работы (рис. 3).



Рис. 1. Внешний вид шлюза S1901-3G



Рис. 2. Задняя панель S1901-3G



Рис. 3. Верхняя панель S1901-3G

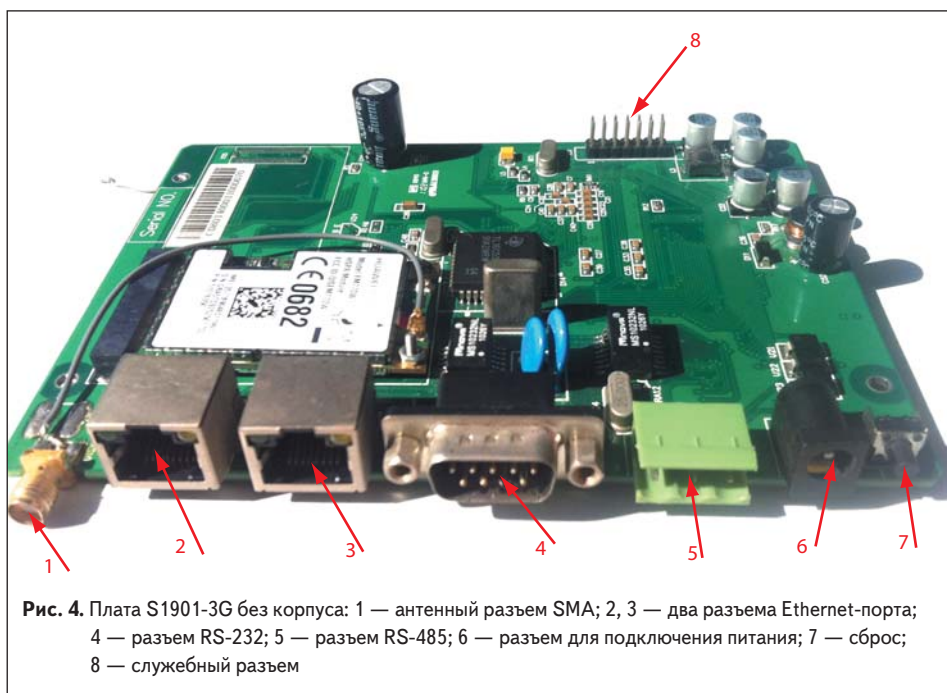


Рис. 4. Плата S1901-3G без корпуса: 1 — антенный разъем SMA; 2, 3 — два разъема Ethernet-порта; 4 — разъем RS-232; 5 — разъем RS-485; 6 — разъем для подключения питания; 7 — сброс; 8 — служебный разъем

По желанию заказчика модем S1901-3G может поставляться без корпуса (рис. 4).

Шлюз S1901-3G работает под управлением встроенной ОС Linux. При включении питания запускается загрузчик операционной системы, который тестирует порты и определяет текущий статус шлюза.

При работе с S1901-3G можно использовать как статические, так и динамические IP-адреса. Кроме того, шлюз поддерживает DDNS (Dynamic Domain Name Services). Эта функция позволяет преодолеть трудности, связанные с изменением динамического IP-адреса при переадресации в Интернете.

Сервер DDNS связывает статический адрес хоста с удаленным устройством. Поскольку хост с определенным именем связывается в результате с конкретным удаленным устройством, то не имеет значения, как часто изменяется IP-адрес в процессе передачи данных по Интернету. Более подробно этот процесс рассмотрен в [5].

В этом случае выход в Интернет для локальных сетей реализуется через шлюз S1901-3G. Как правило, на центральном диспетчерском пункте (ЦДП) имеется выделенная линия для выхода в Интернет со статическим IP-адресом.

В том случае, когда на ЦДП нужно передавать данные от различных устройств и датчиков, объединенных в Ethernet-сети, каждый из приборов будет иметь свой собственный IP-адрес. Данные с этих адресов передаются на IP-адрес шлюза, полученный у интернет-провайдера. В свою очередь, ЦДП обращается к модему по IP-адресу, назначаемому после соединения с GSM-сетью.

Настройка параметров работы шлюза S1901-3G через веб-интерфейс

Для задания параметров и управления работой шлюза предусмотрено два метода. Основной и наиболее широко используемый способ — это использование веб-интерфейса. Шлюз имеет простой и удобный интерфейс,

позволяющий настраивать устройство с использованием сервера производителя [5]. Для входа в режим настройки достаточно с помощью любого браузера войти на сайт производителя и ввести пароль и логин, приведенные в документации к шлюзу. Если идентификация прошла успешно, то открывается главное меню настроек. Далее нужно просто следовать подсказкам менеджера установок.

Второй метод получил название CLI (Command Line Interface) — интерфейс командной строки. При использовании этого способа можно воспользоваться опцией Telnet при соединении через порт Ethernet или использовать Hyper Terminal и RS-232.

Следует подчеркнуть, что пользователям, не имеющим опыта программирования, рекомендуется использовать веб-интерфейс. Его главное меню имеет пять основных разделов:

- системные параметры (**System parameters**);
- сетевые параметры (**Network configure**);
- безопасность (**Security configure**);
- управление системой (**System manage**);
- статус устройства (**Device status**).

В разделе **System parameters** выбираются: режимы сервисного центра, параметры Ethernet, RS-232, NAT, установки таймера, дополнительные настройки.

Одной из наиболее важных функций шлюза является программируемый NAT (Network Address Translation). Маршрутизатор NAT дает возможность шлюзу выступать в роли посредника между Интернетом и локальной сетью Ethernet, а также перенаправлять передачу данных на конкретные адреса в локальной сети. Поэтому шлюзу необходим всего один IP-адрес, чтобы представлять в глобальной сети группу приборов или компьютеров, объединенных в локальную Ethernet-сеть.

Например, можно запрограммировать NAT таким образом, чтобы соединение с ЦДП было возможным только для заданных в Ethernet-сети IP-адресов конкретных устройств и по конкрет-

ному графику. Далее с сервера ЦДП поступает вызов на шлюз по IP-адресу, назначенному ему через Интернет. Благодаря NAT этот вызов переключается на конкретное устройство по его адресу в сети Ethernet. Это устройство передает результаты измерений на ЦДП. Затем происходит последовательный опрос других устройств из сети Ethernet.

Интерфейс установки таймера позволяет задавать такие временные параметры, как: время ожидания установки PPP, пауза для автоматического соединения после разрыва связи, период отправки сигналов отклика и другие.

В разделе дополнительных настроек задаются: номер телефона основной консоли, параметры PPP-протокола, параметры последовательного порта, параметры порта управления через веб-интерфейс.

Следует обратить внимание на то, что Ethernet-порт шлюза S1901-3G поддерживает переадресацию на дополнительные IP-адреса внутри сети. Это позволяет устанавливать связь с любым сетевым устройством через один внешний IP.

Пример настроек параметров **Services center** показан на рис. 5.

В этом меню выбирается тип сети WCDMA. Можно выбрать следующие режимы: «Auto», «GSM» и «WCDMA». Пользователь может установить APN вручную, если это значение не было получено после автоматического запроса. В этом же меню определяются параметры работы с SIM-картами: приоритет при работе с данными, правила переключения с одной карты на другую, пароль доступа и др.

Параметры режима набора позволяют выбрать один из двух вариантов — «непрерывное подключение» и «триггерный режим». Если выбран непрерывный режим, шлюз сразу после набора номера будет подключен к сети. В случае триггерного режима набор номера будет заблокирован в течение всего времени, пока передаются данные через последовательный порт.

Режим «удаленного побуждения» позволяет перевести шлюз из режима ожидания в активный по звонку с заранее заданного номера. При этом только определенным номерам будет разрешено связаться со шлюзом.

Режим LAN Idle («линия свободна») определяется для случая, когда данные не передаются через порты Ethernet (ETH1 и ETH2) в течение заданного времени. В этом случае шлюз S1901-3G переходит в спящий режим, в котором будет находиться до тех пор, пока данные не начнут поступать через порты Ethernet.

В меню **Network configure** задаются параметры NAT, Ifconfig, Static router, Auto Ping, DHCP Server, DynDNS, NTP, PPTP, L2TP.

Важной особенностью шлюза S1901-3G является возможность работы в режиме DHCP-сервера. Этот режим позволяет связать IP-адрес подключенного клиента, полученный от конкретного адресного пула, с IP-адресами шлюза и первичного DNS-сервера. Синхронизация по времени осуществляется с помощью режима привязки к серверу времени NTP.

Из дополнительных специальных настроек можно выделить режимы работы с туннельными протоколами, PPTP (Point-to-Point Tunneling

Register Network Type(for wcdma only)	Auto
Register Network Type(for evdo only)	CDMA/HDR HYBRID
Radio Band Set(for wcdma only)	<input checked="" type="checkbox"/> GSM DCS systems <input checked="" type="checkbox"/> Extended GSM 900 <input checked="" type="checkbox"/> Primary GSM 900 <input checked="" type="checkbox"/> GSM PCS <input checked="" type="checkbox"/> WCDMA IMT 2000 <input checked="" type="checkbox"/> WCDMA PCS 1900 <input checked="" type="checkbox"/> WCDMA 850
Main Sim Card	SIM1
APN Appointed Mode	Auto
SIM1's Access Point Name	APNname
SIM1's Service Number	*99***1#
User name and Password blank(SIM1)	<input type="checkbox"/>
SIM1's User Name	username
SIM1's User Password	password
SIM2's Access Point Name	APNname
SIM2's Service Number	*99***1#
User name and Password blank(SIM2)	<input type="checkbox"/>
SIM2's User Name	username
SIM2's User Password	password
Dial Mode	<input checked="" type="radio"/> Always Online <input type="radio"/> Data Trigger(Serial Data)
Remote Wake-up Manner	<input checked="" type="checkbox"/> Ring <input checked="" type="checkbox"/> Check Caller ID When Wake-up
Offline When LAN is Idle	<input type="checkbox"/> Wait Time: 1 Minutes

Рис. 5. Пример настроек параметров сервисного центра

Protocol), L2TP (Layer Two Tunneling Protocol), IPSEC. Режим PPTP-прокси позволяет создавать PPTP-туннель из интранет-сети, находящейся за транслятором адресов.

Протокол L2TP — это сетевой туннельный протокол канального уровня, построенный на базе протоколов L2F (layer 2 Forwarding, Cisco) и PPTP Microsoft. Он позволяет организовывать VPN с заданными приоритетами доступа. Особо следует подчеркнуть, что этот протокол не содержит в себе средств шифрования и механизмов аутентификации (для создания защищенной VPN его используют совместно с IPsec).

В разделе **Security configure** определяются параметры безопасности соединения. Шлюз S1901-3G оснащен встроенным межсетевым экраном. Параметры защиты задаются с помощью iptable, которая представляет собой штатную утилиту командной строки в Linux. Пользователь может установить параметры iptable таким образом, чтобы заблокировать все не разрешенные заранее соединения.

В меню **System manage** устанавливаются параметры, регулирующие процесс обновления базового ПО. В этом же меню задаются правила работы с управляющими функциями, такими, например, как «сохранить параметры», «перезагрузить параметры», «перезагрузить систему», «обновить ядро» и др. Также в этом разделе задаются пароль и логин для доступа к работе с устройством.

В разделе **Device status** выводится информация о текущем состоянии устройства: уровень сигнала, параметры подключения к сети, IP-адреса, DNS и др.

Пример страницы текущего состояния приведен на рис. 6. Подробные инструкции по выбору конкретного параметра приведены в [5].

В базовый комплект поставки S1901-3G входят:

- шлюз S1901-3G;
- блок питания;
- GSM-антенна на магнитной базе;
- кабель Ethernet;

Signal strength	-77DB 58%
Network connection	WCDMA IMT 2000
Local IP after Dial-up	172.20.49.225
Remote IP after Dial-up	172.20.49.225
DNS1	202.106.195.68
DNS2	202.106.46.151
Pptp status	disconnected
L2tp status	disconnected
Ipssec status	
Vrrp status	Unknown
Debug Info	
<pre>DTU INIT.... OK AT COMMAND.... CHK_INIT SET_ECHO_OFF SHOW_MEINFO CHK_UIM SELECT_RADIO_BAND REPORT_NET_STAUS CHK_NET NET_TYPE_LED CHK_OPS CHK_OPS_NUMERIC SET_CLIP CHK_INIT_SERVICE</pre>	

Рис. 6. Параметры текущего состояния шлюза S1901-3G

- кабель RS-232;
- кабель RS-485;
- комплект документации на CD.

В самом простом варианте может поставляться только плата шлюза без корпуса и аксессуаров.

Литература

1. WCDMA FOR UMTS. Radio Access for Third Generation Mobile Communications. 3rd Edition. Nokia, Finland, 2004.
2. Ahonen and Barrett. Services for UMTS, First book on the services for 3G. Wiley, 2002.
3. 3GPP. Keywords (WCDMA, HSPA, LTE, etc): W-CDMA. <http://www.3gpp.org/article/w-cdma>.
4. HSDPA/HSUPA for UMTS, High Speed Radio Access for Mobile Communications. Both of Nokia Networks, Finland.
5. SURAT S1901 (3G) Wireless Router. User's Manual. Edition: S1901(3G)-10-04-200. GuangZhou GaoKe Communications Technology Co., Ltd.