

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ШЛЮЗА IP-ТЕЛЕФОНИИ
DGW «ПРОТОН-ССС» (v.1.0)**

СОДЕРЖАНИЕ

Приложение А Список сокращений.....	3
1. Назначение и область применения шлюза	4
1.1. Назначение шлюза	4
1.2. Область применения шлюза	4
2. Возможности (характеристики) шлюза	5
2.1. Основные возможности	5
2.2. Протоколы	5
2.3. Интерфейсы	6
2.4. Количество каналов	6
2.5. Временные характеристики	6
2.6. Режимы работы	6
2.7. Совместимость.....	6
2.8. Маршрутизация.....	7
3. Конструкция и состав	7
3.1. Принцип построения конструкции	7
3.2. Состав: несущая плата, submodule.....	7
3.3. Зависимость функций и количества каналов от состава.....	8
4. Принципы построения и работа	8
4.1. Структурная схема шлюза.....	8
4.2. Операционная система	9
4.3. Интерфейсы эксплуатации	9
5. Конфигурирование и мониторинг	10
5.1. Принципы конфигурирования с помощью консоли	10
5.2. Web-управление.....	10
5.3. Управление шлюзом через SNMP	15
5.4. Диагностика и проверка работоспособности	15
6. Примеры организации связи с помощью шлюза IP-телефонии DGW	16
7. Список дополнительной документации	16

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

API	(Application Program Interface) интерфейс программирования приложений
CNG	(Comfort Noise Generation) функция генерации комфортного шума в паузах
DGP	(Diamond Gateway Protocol) протокол взаимодействия АТС “Протон-ССС” серии “Алмаз” через сеть IP
DSP	цифровой сигнальный процессор
HDLC	контроллер канала данных
PPP	Point-to-Point Protocol
SIP	Session Initiation Protocol (протокол инициирования соединений)
SNMP	(Simple Network Management Protocol) Простой протокол управления сетью
TDM	(Time Division Multiplexing) внутренняя последовательная шина шлюза
VAD	(Voice Activity Detect) функция определения пауз
БИКМ, БИКМУ	блоки ИКМ
БУП	блок управления периферийный
ИКМ	Импульсно-кодовая модуляция
КМА, КМ16	коммутатор TDM-линий
МСП	Модуль сигнальных процессоров
МЦП	Модуль центрального процессора
ПО	программное обеспечение
УСМ	устройство сопряжения модулей

1. Назначение и область применения шлюза

1.1. Назначение шлюза

- Шлюз IP-телефонии “Протон-ССС” с функциями привратника предназначен для расширения функций оборудования коммутационной системы “Протон-ССС” в части предоставления услуг передачи голоса по сети IP с подключением по Ethernet или PPP over E1
- Шлюз IP-телефонии DiamondGateWay “Протон-ССС” (далее просто DGW) обеспечивает взаимодействие с существующими на сети шлюзами IP-телефонии, терминальным оборудованием и привратником (контроллером зоны - Gatekeeper) по стандартным протоколам H323, SIP.
- Шлюз DGW обеспечивает сжатие информации (голоса), поступающего от АТС “Протон-ССС” или ТФОП, конвертирование её в IP-пакеты и направление в IP-сеть. Голосовые пакеты, приходящие из IP-сети, расшифровываются, декодируются в голос и направляются в АТС (ТФОП).
- Шлюз DGW может выполнять функции привратника: преобразование адресов-псевдонимов в транспортные адреса, контроль доступа оконечного оборудования или шлюзов в сеть на основании авторизации вызовов, выделение ресурсов сети IP для передачи речевой информации, сбор информации тарификации

1.2. Область применения шлюза

1.2.1 Объединение сетей АТС “Протон-ССС”

Шлюз DGW можно использовать для объединения сетей АТС “Протон-ССС” и для организации связи двух телефонных оконечаний через сеть IP. При подключении по схеме "телефон – АТС со шлюзом – IP-сеть – АТС со шлюзом – телефон" абоненты двух удаленных шлюзов, разделенные расстоянием могут общаться в режиме реального времени.

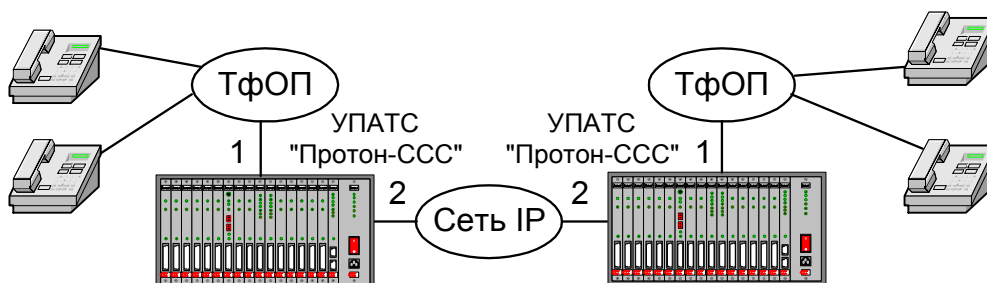


Рис.1- объединение сетей АТС “Протон-ССС”

- 1 – Интерфейс ТФОП
2 – интерфейс IP-сети (Ethernet).

1.2.2 Связь с телефона на компьютер

АТС со шлюзом также позволяет организовать связь с телефона на компьютер. В такой схеме для организации связи между двумя абонентами требуется всего один IP-шлюз. Компьютер в составе IP-сети называется IP-терминалом. Для того, чтобы компьютер, функционирующий в составе IP-сети, мог выступать в качестве IP-терминала, необходимо, чтобы на нем была запущена какая-либо программа, использующая стек протоколов IP-телефонии (например, Microsoft (R) NetMeeting). При этом, соответственно, шлюз должен быть настроен на использование протокола H.323.

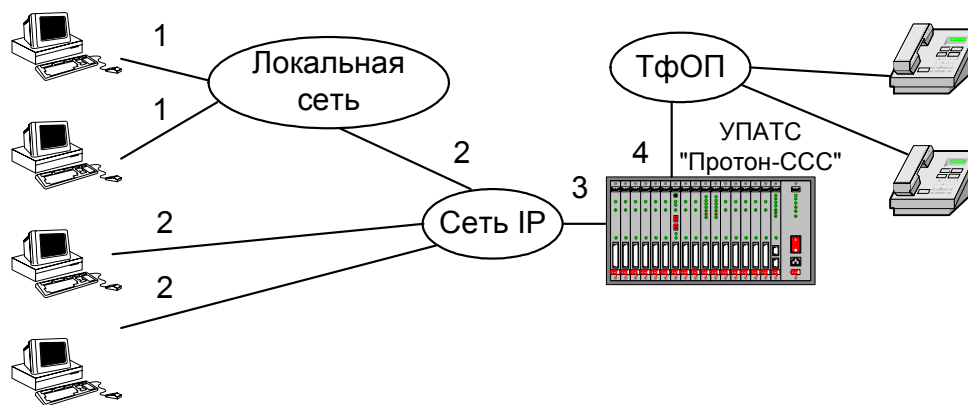


Рис.2 - Связь с телефона на компьютер

- 1,2 Интерфейсы локальной сети Ethernet.
 3 Интерфейс IP-сети (Интранет или Интернет)
 3 Интерфейс ТФОП.

1.2.3 Объединение вообще телефонных сетей – организация распределённой корпоративной сети

К АТС со шлюзом может быть подключена любая другая АТС, управляющая группой телефонных аппаратов, через соединительные линии. В этом случае возможно установление соединений между двумя внутренними номерами удаленных АТС. Стоимость звонков такого типа минимальна и равна плате за подключение к IP-сети.

1.2.4 организация междугородной и международной связи)

DGW совместим с IP-оборудованием других производителей. Это позволяет полноценно вписываться в достаточно разнородную систему IP-телефонии, обеспечивая передачу голосового трафика практически в любую точку мира при минимальном использовании телефонной сети общего пользования - что соответственно снижает стоимость междугородней и международной связи.

2. Возможности (характеристики) шлюза

2.1. Основные возможности

DGW реализует передачу речевого трафика по нескольким основным стандартным протоколам, содержит встроенные алгоритмы сжатия голосовых данных, предусматривает подключения к IP-сети через локальную сеть. Шлюз оптимально использует полосы пропускания IP-каналов.

2.2. Протоколы

- Поддержка нескольких стандартных протоколов IP-телефонии (стек протоколов H.323v2, H.323v3, протокол SIP).
- Поддержка собственного протокола DGP (на базе SIP) и прозрачная передача с помощью него любой телефонной сигнализации через IP.
- Поддержка сжатия заголовков IP/UDP/RTP пакетов на низкоскоростных линиях связи в соответствии с RFC2508
- Реализация в сигнальных процессорах алгоритмов сжатия речи (G.711, G.726, GSM 0610, MS GSM 0610, G.723 и G.729) и эхокомпенсации G.168/G.165
- Наличие функций VAD (экономия полосы пропускания за счет определения пауз в разговоре) и CNG (генерация шума в паузах)

2.3. Интерфейсы

Подключение к IP-сети через Ethernet 10BaseT (витая пара) или E1(через платы АТС БИКМ, БИКМУ, УСМ) со статическим или динамическим назначением IP-адресов

2.4. Количество каналов

- Количество соединительных линий на один шлюз одновременно рассчитывается в таб. 1
- Имеется возможность работы параллельно нескольких шлюзов с увеличением каналов или применением резервирования.

2.5. Временные характеристики

Основное время шлюз тратит на кодирование и декодирование речевого потока. По этому величина задержки голоса напрямую зависит от типа используемого в данном соединении речевого кодера в момент связи.

Например:

G.729 CS-ACELP (8 кбит/с) - 10 мс

G.723.1 -Multi Rate Coder (5,3; 6,3 кбит/с) - 30 мс.

Максимальная общая задержка в шлюзе не превышает 50 мс.

2.6. Режимы работы

- **DGW** обеспечивает установление соединений абонентов АТС “Протон-ССС” и других АТС, подключенных по соединительным линиям к АТС “Протон-ССС”, с терминальным оборудованием (терминалами IP-телефонии) и шлюзами через сеть IP.
- Шлюз обеспечивает установление соединений в зоне H323, контролируемой привратником, через внешний SIP-прогоу сервер. Возможен вариант работы шлюза напрямую как с другими шлюзами, так и с терминалами, поддерживающий данный режим.
- В качестве терминального оборудования возможно использование, как аппаратных, так и программных IP-телефонов,

2.7. Совместимость

- Совместимость с IP-телефонами и шлюзами, поддерживающими протоколы H.323v2, H.323v3, H.323v4, SIPv2.0
- Совместимость с телефонным планом
 - E.164;
 - ISO/IEC 10646-1;
 - URL (Universal Resource Location);
 - В формате адресов IP;
 - В формате адресов электронной почты;
 - Номерами в соответствии с планом нумерации корпоративной сети.
- Совместимость с программными клиентами Microsoft NetMeeting (v2, v3.0), Cisco Softphone и других известных производителей IP-оборудования и приложений.

2.8. Маршрутизация

Шлюз позволяет осуществлять:

- Гибкую маршрутизация и систему преобразования телефонных номеров: таблицы индексов, входящих, исходящих направлений.
- Трансляцию адресов стандартных национальных и международных телефонных номеров (номера E.164 и частные планы нумерации) в IP адреса и обратно.
- Преобразование, так называемого alias адреса (имени абонента, телефонного номера, адреса электронной почты и др.) в транспортный адрес сетей с маршрутизацией пакетов IP.

3. Конструкция и состав

3.1. Принцип построения конструкции

Шлюз построен по принципу плата-субмодули.

3.2. Состав: несущая плата, субмодули

DGW конструктивно выполнен в виде несущей платы размера 6U – подложки с разъемами для субмодулей формата PC104 и совместим с системной шиной ATC “Протон-ССС” серии “Алмаз”. Обмен данными между субмодулями происходит по шине ISA-PC104, и внутренней последовательной шине TDM 8 Мбит/с. Субмодули МСП85 или МСП89 подключаются к системной TDM-шине “Протон-ССС” серии “Алмаз” через субмодуль коммутатора КМА (КМ16). В конструкции и аппаратуре максимально используются разработанные модули и субмодули для ATC “Протон-ССС”.

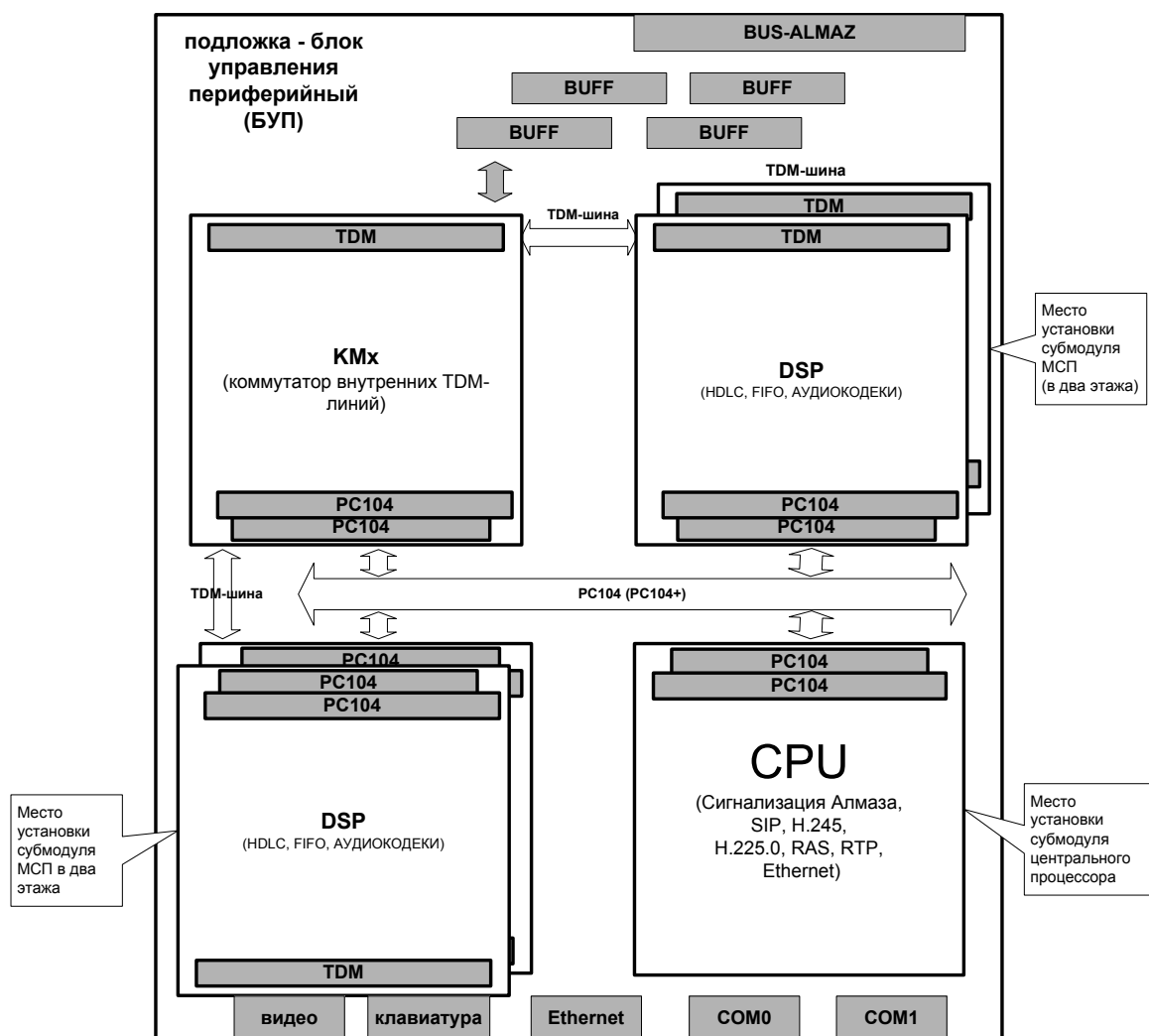


Рис.3 – Конструкция шлюза

На подложке БУП (блок управления периферийный) существуют определенные места для установки соответствующих субмодулей:

- CPU (МЦП) - управляющий процессор (имеет стандартную архитектуру Intel PC) в исполнении PC104 с RAM/ ROM, HDD(CompactFlash), контроллер Ethernet. частота проца,=133МГц объём памяти=32 Мбайт
- КМх (КМА, КМ16) - коммутатор TDM-линий
- МСП85/89 – содержит четыре процессора ADSP-2185 или ADSP-2189 соответственно , ПЛИС Altera (логика, коммутатор TDM-линий). Второй субмодуль МСП предусмотрен для расширения количества каналов шлюза. Существует также возможность установки дополнительных субмодулей на резервные места, а так же установка субмодулей “вторым этажом” – мезонинная компоновка (для увеличения количества обслуживаемых каналов).
- Субмодуль IP-процессора (сетевой процессор), предназначенный для подключения к сети IP и реализующий протокол RTP/RTCP

На передней панели шлюза расположены разъемы для внешних подключений:

- Ethernet
- COM 0
- COM 1
- разъем для видеомонитора
- разъем для клавиатуры

3.3. Зависимость функций и количества каналов от состава (комплектации) шлюза

В зависимости от того какими процессорами оснащены субмодули МСП:

ADSP-2189 или ADSP-2185, а так же от используемых кодеков во время сеансов связи можно определить максимальное количество соединений через один шлюз.

Тип сжатия (кодек)	Количество соединений через один шлюз укомплектованный 1-м МСП	
	ADSP-2189	ADSP-2185
G.711 (u-law, A-law)	64	32
G.726	8	16
G.729	16	8
G.723.1 (5,3;6,4 kbs)	8	4
GSM0610	16	8

Таб. 1 - Зависимость функций и количества каналов от состава

4. Принципы построения и работа

4.1. Структурная схема шлюза

Шлюз представляет собой программно-аппаратный комплекс и состоит из следующих блоков:

- Аппаратной части (построенной на модульной архитектуре, модулях PC104, МСП, КМх)
- Аудиокодеков, блока сопряжения с АТС “Протон-ССС”, реализованных в виде программ в МСП и ПЛИС Altera
- Стека протоколов TCP/IP (входящий в сетевую библиотеку операционной стистемы)
- Стека протоколов IP-телефонии (ПО протоколов)
- Модуля логики обслуживания вызовов (ПО вызовов)
- Эксплуатационного программного обеспечения (базы данных, сервер эксплуатации, клиент эксплуатации)

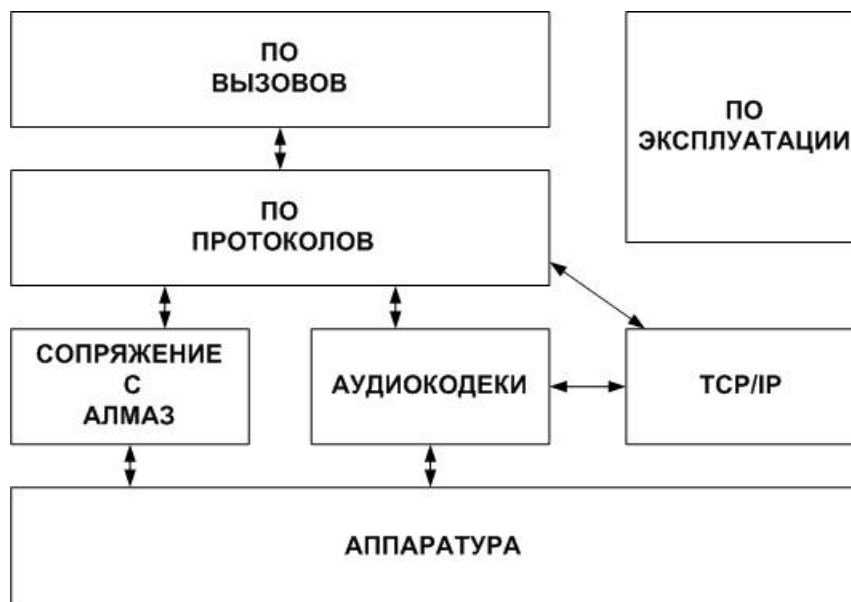


Рис. 4 – Структурная схема шлюза

4.2. *Операционная система*

Программное обеспечение шлюза работает под управлением операционной системы Linux (адаптирован дистрибутив Slackware). Версия ядра 2.2.16.

По отношению к операционной системе программное обеспечение шлюза разделяется на три уровня.

- Драйверный уровень – для управления и обменом информации с аппаратурой шлюза – это драйвер шлюза (БУП - объединительной платы), драйвер сигнальных процессоров, драйвер коммутатора, драйвер IP-процессора.
- Уровень обработчиков (менеджеров) – с одной стороны они связываются с аппаратными устройствами через драйвера, с другой стороны они предоставляют функциональность (независимые программные интерфейсы) более высокоуровневому ПО.
- Высокоуровневое ПО – программные модули (задачи шлюза), реализующие протоколы IP-телефонии, логику обслуживания вызовов и функции эксплуатации шлюза.

4.3. *Интерфейсы эксплуатации*

- Наиболее полное управление операционной системой и задачами шлюза осуществляется через консоль на ПЭВМ, подключаемую прямо к шлюзу на внешний разъём com1 стандарта RS 232 либо через сеть. На консоли запускается приложение типа терминала, взаимодействующее со шлюзом через протоколы SAIP, PPP и Telnet (защищено именем пользователя и паролем).
- Для управления через web-интерфейс необходимо наличие стандартного web-браузера на ПЭВМ, с которой будет производиться доступ к функциям шлюза и которая имеет сетевое подключение к шлюзу.
- Для централизованного технического обслуживания удаленных шлюзов «Протон-ССС», используется ПЭВМ, подключенная по IP-сети и программное обеспечение центра технической эксплуатации, взаимодействующее со шлюзом по протоколу SNMP.
- Обновление программного обеспечения осуществляется по протоколу FTP.

5. Конфигурирование и мониторинг

5.1. Принципы конфигурирования с помощью консоли

Конфигурирование с помощью консоли - это единственно возможный способ управления шлюзом в том случае, когда другие интерфейсы управления не работают или в шлюзе возникли проблемы с программным обеспечением. Использование консоли необходимо - при первичной установке шлюза.

Управление шлюзом в этом случае происходит аналогично любой Unix-машине. После получения доступа к интерпретатору, можно запускать исполняемые файлы, скрипты, редактировать файлы, просматривать состояние системы и ее ресурсы. (см. отдельный документ "Управление шлюзом из консоли")

5.2. Web-управление

Для локального и удалённого управления DGW специально разработан удобный и наглядный web-интерфейс.

5.2.1. Доступ к управлению шлюзом

Доступ к управлению шлюзом осуществляется по локальной сети, или удалённо. Для этого необходимо обладать соответствующими правами для доступа, знать доменное имя или IP-адрес компьютера шлюза. При первом обращении к web-странице управления шлюзом запрашивается имя пользователя и его пароль.

5.2.2. Основные настройки

На странице основных настроек доступны соответствующие поля для базовых установок:

- IP-адрес шлюза;
- настройка DHCP;
- установка времени шлюза ;

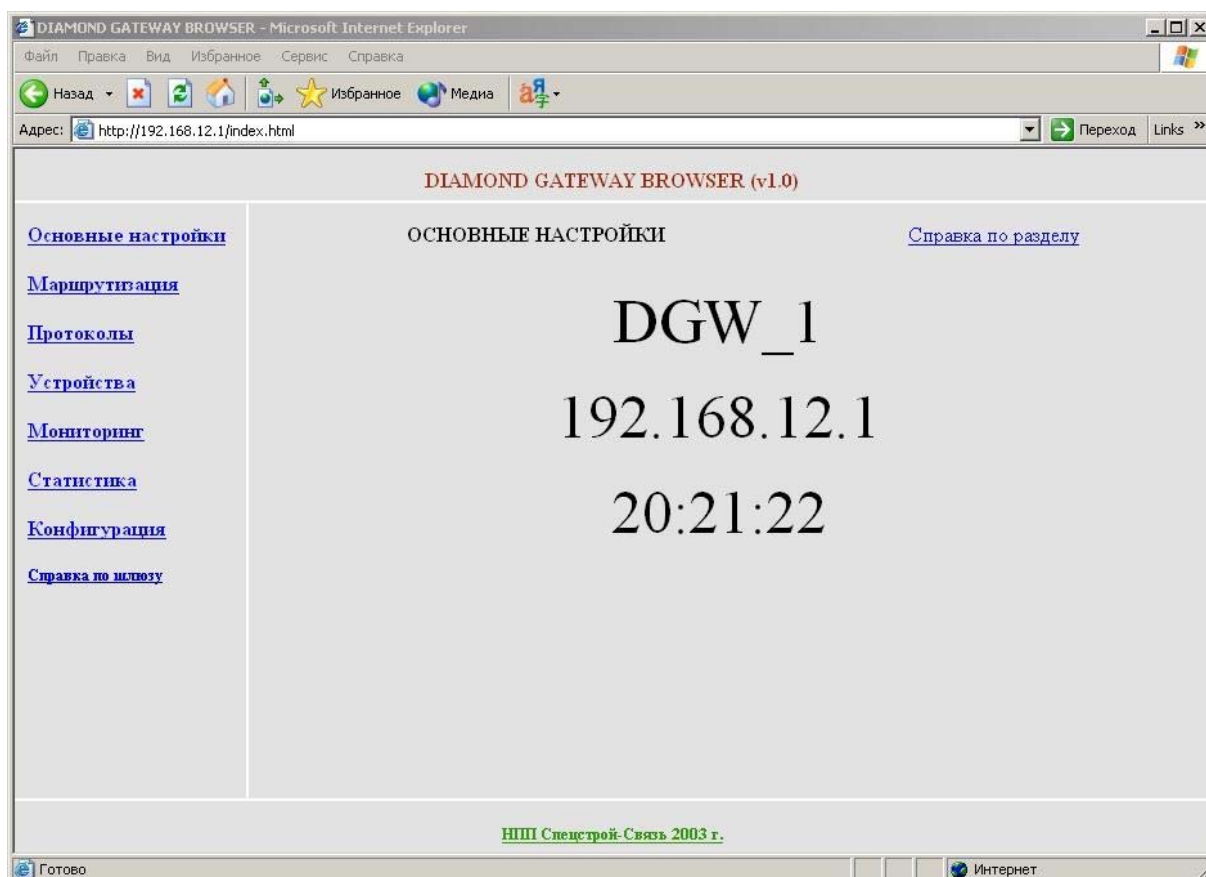


Рис. 5 - Основные настройки

5.2.3. Свойства устройств

В таблице «Свойства адресов» каждому устройству присваивается адрес, тип адреса и физический порт. Под устройством понимается соединительная линия (тайм-слот) в интерфейсе к АТС, удалённые шлюзы и терминалы IP-телефонии.

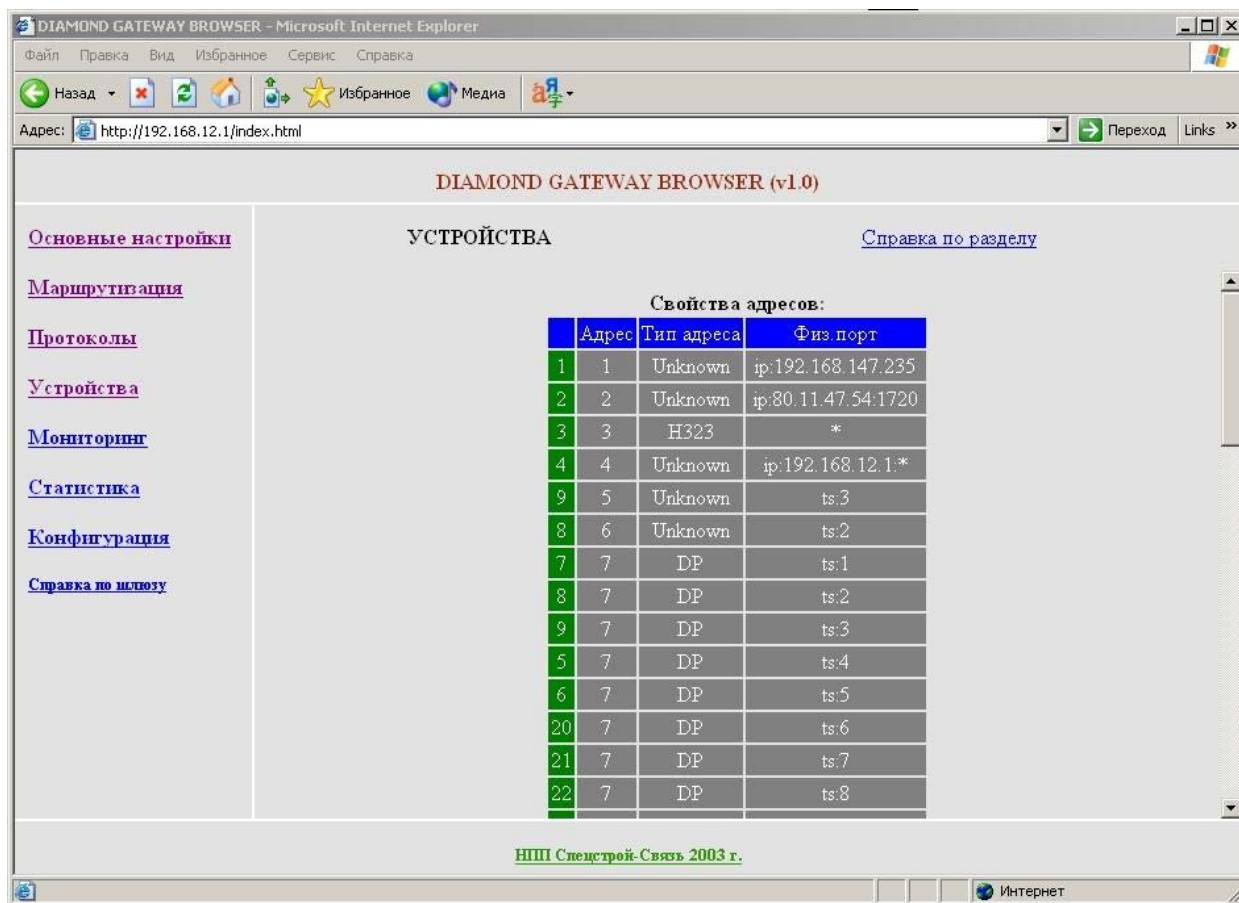


Рис. 6 - Свойства устройств

5.2.4. Настройка маршрутизации

Входящие и исходящие вызовы, имеющие общие свойства, можно группировать в направления. В меню «маршрутизация» можно создавать, удалять и редактировать таблицы входящих и исходящих направлений.

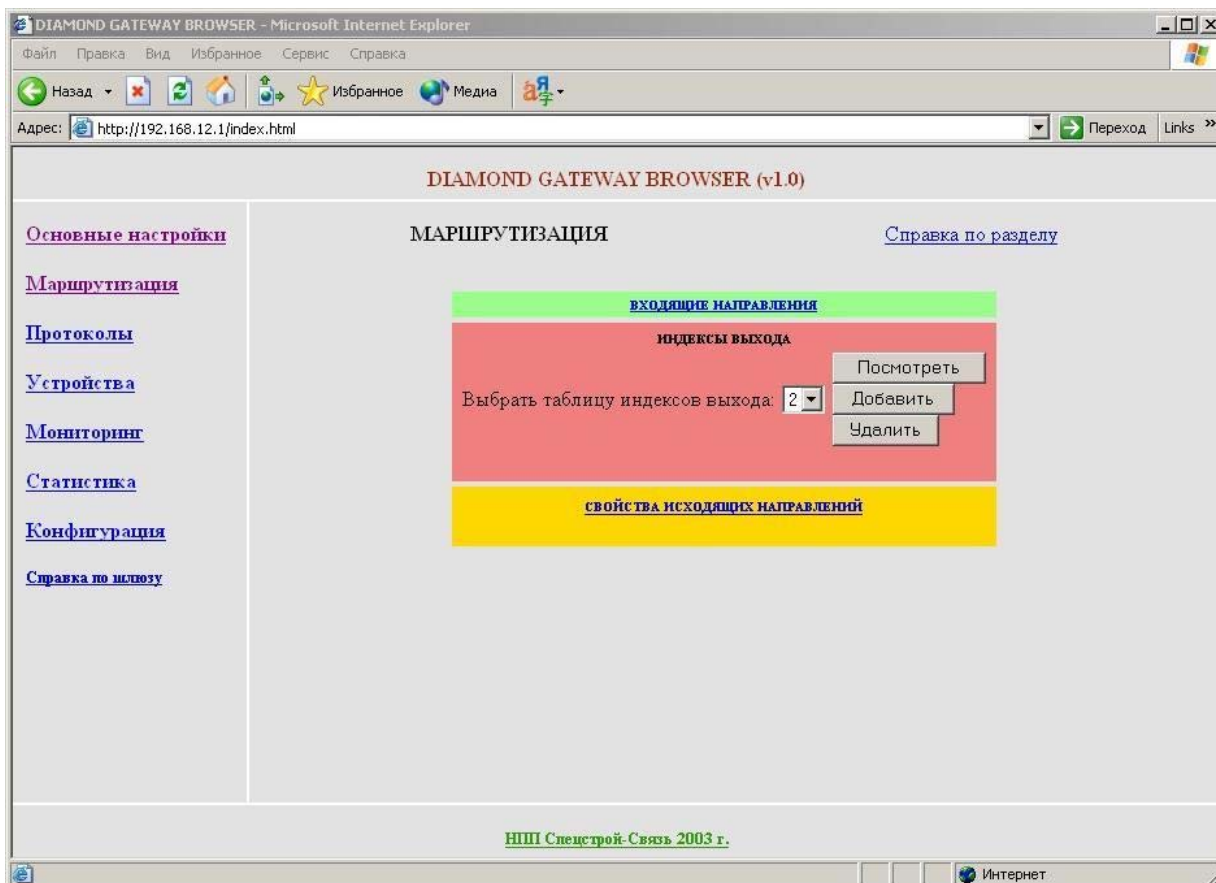


Рис. 7 - Настройка маршрутизации

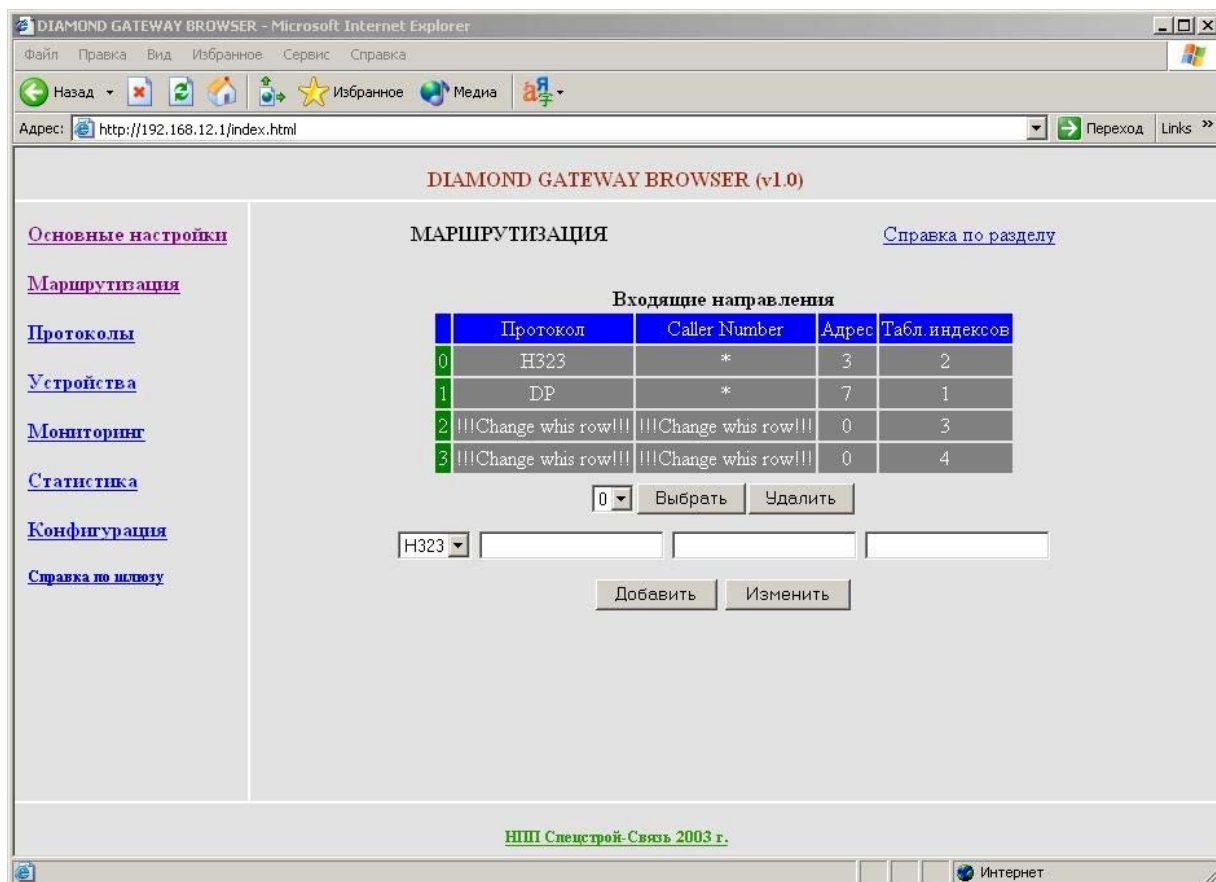


Рис. 8 – Входящие направления

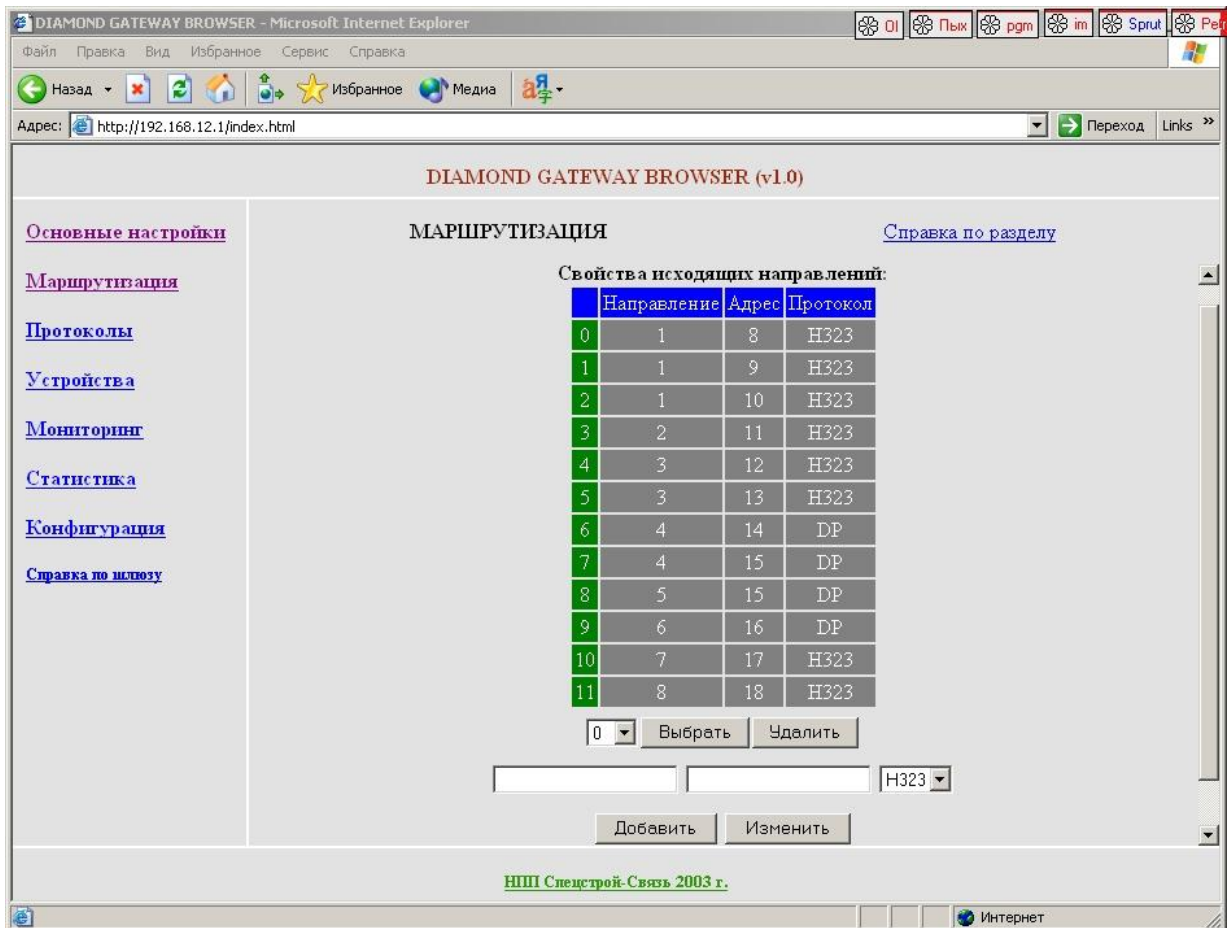


Рис. 9 – Свойства исходящих направлений

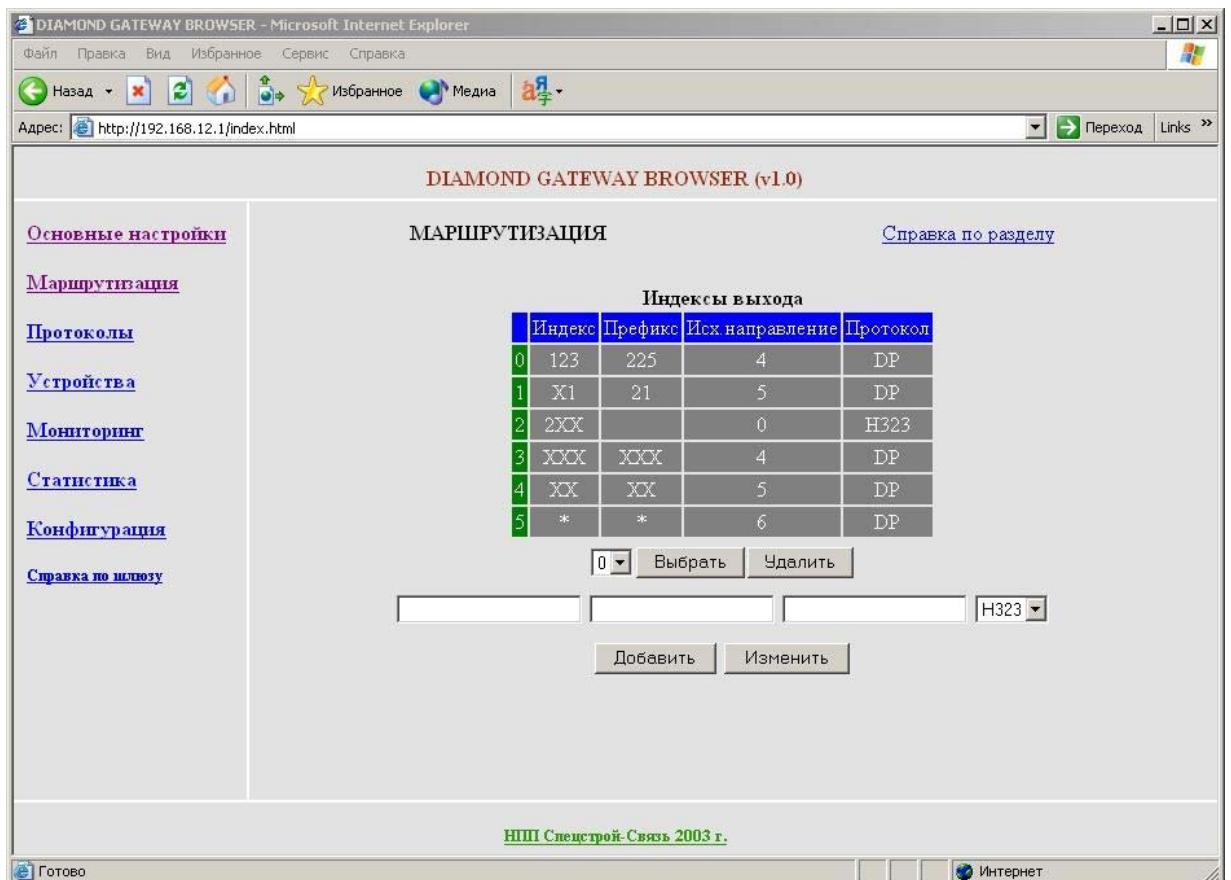


Рис. 10 – Индексы выхода

5.2.5. Настройка протоколов

В меню «Протоколы» доступно редактирование настроек протоколов H.323, SIP и DiamondProtokol – внутренний протокол взаимодействия с АТС.

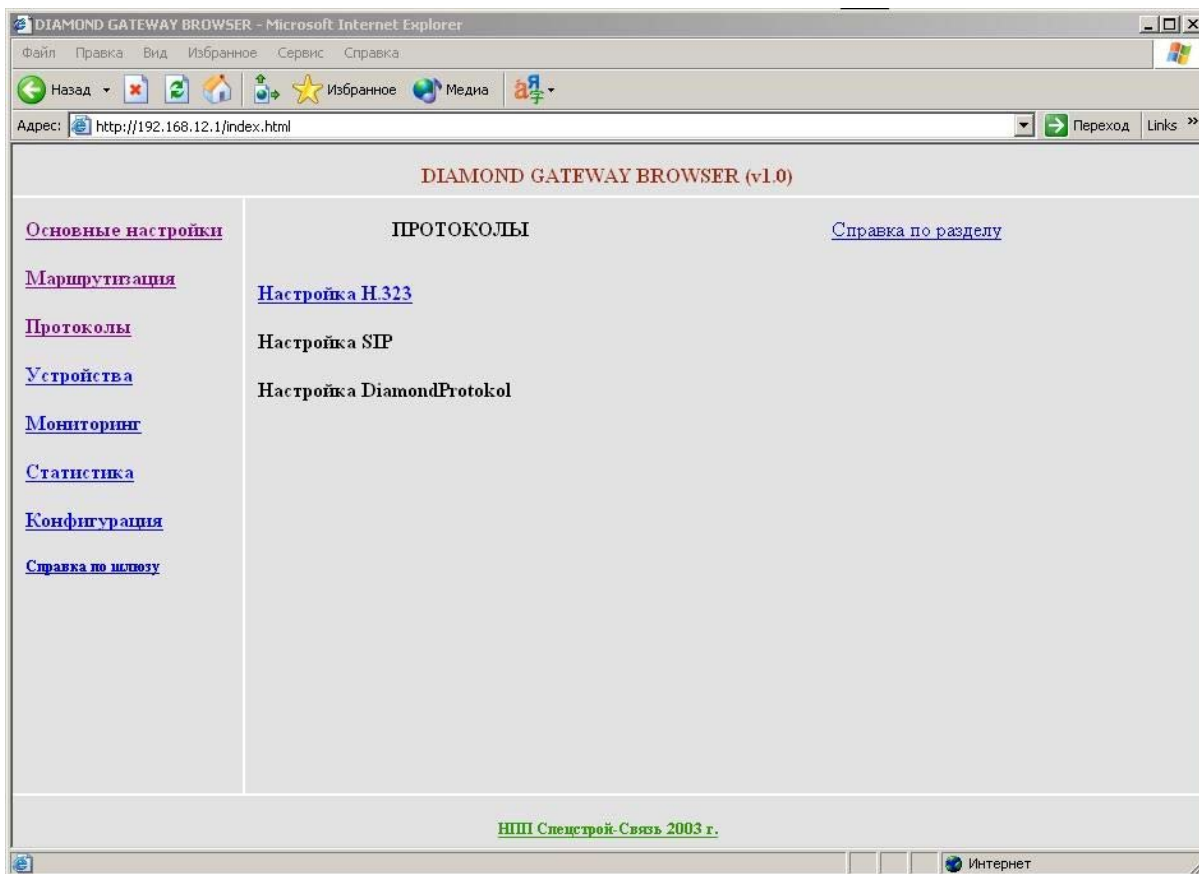


Рис. 11 – Настройка протоколов

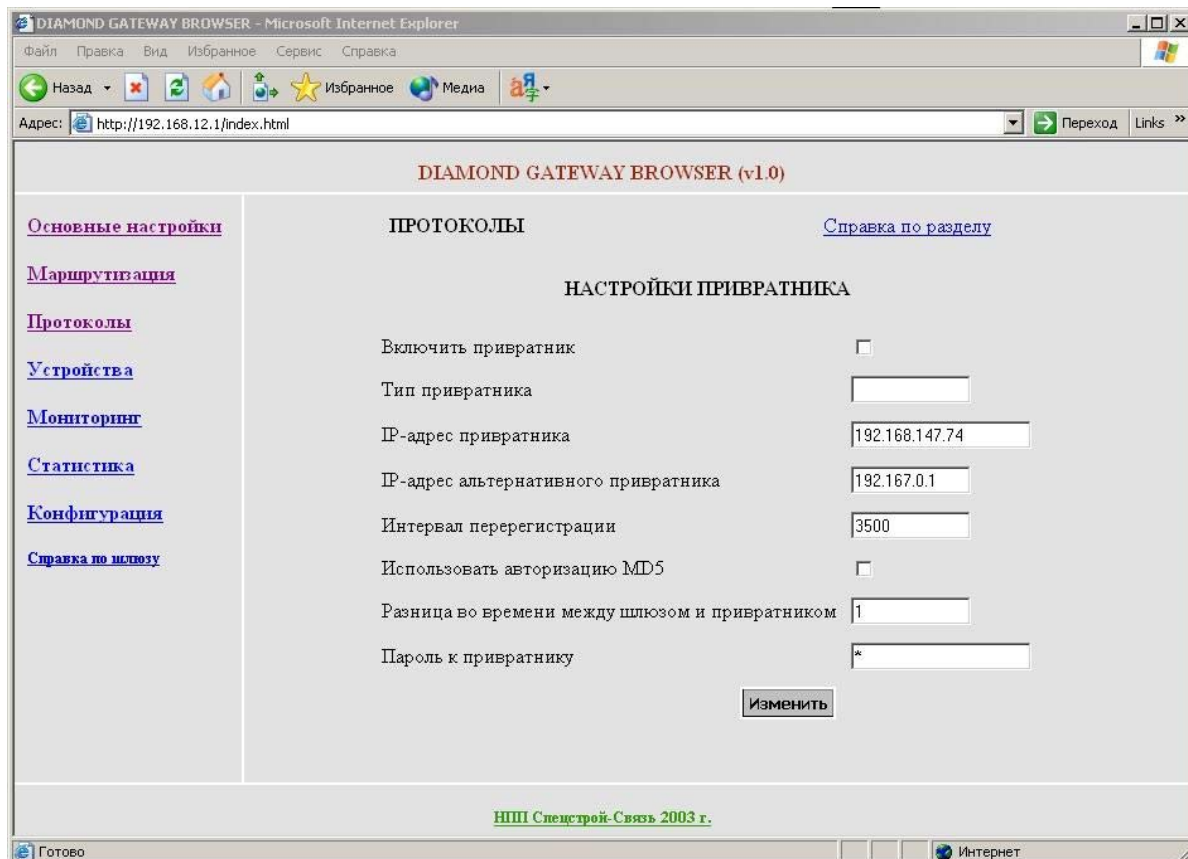


Рис. 12 – Настройка приватника

При выборе режима работы шлюза с привратником, становятся доступны поля для настройки привратника.

5.2.6. Мониторинг

Функция мониторинга позволяет наблюдать за состоянием соединений (сеансов связи). Можно без труда определить – активность абонента, инициатора вызова, номера участников сеанса, номер медиаканала, время начала соединения.

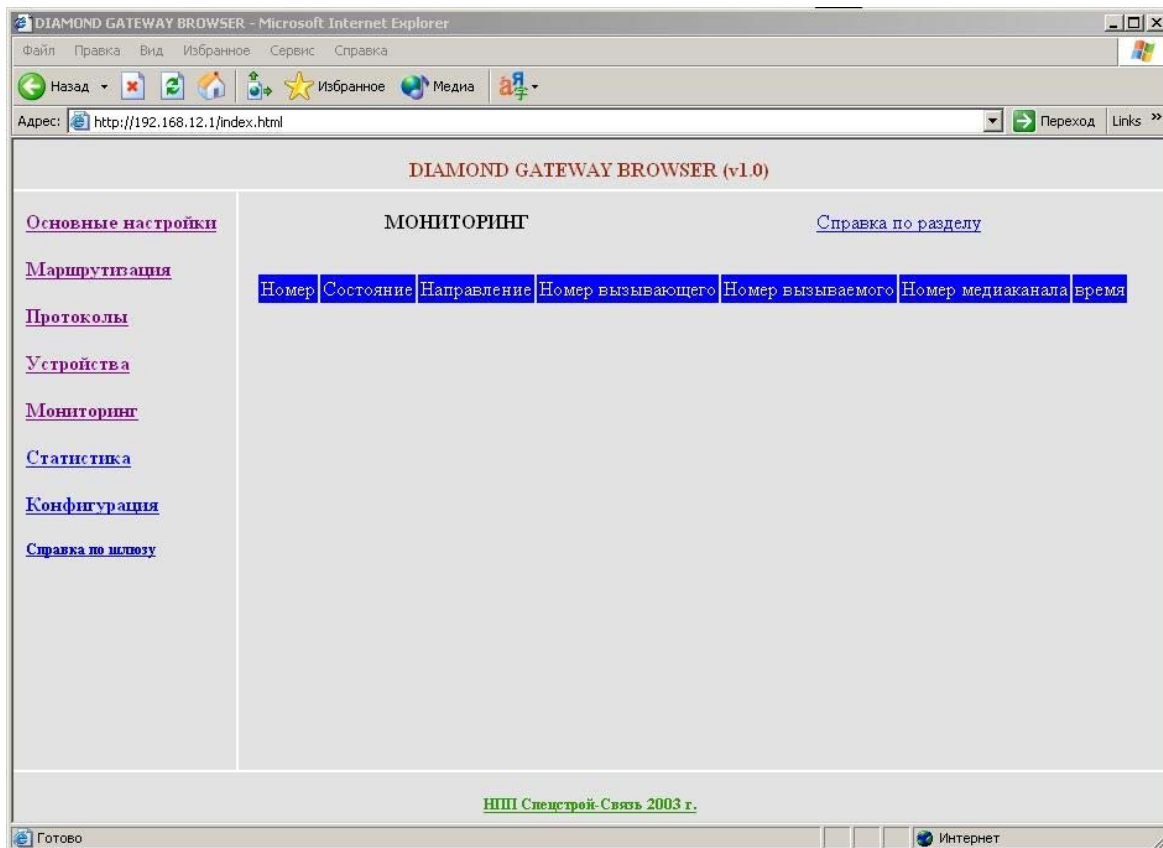


Рис. 13 – Мониторинг

5.2.7. Статистика

Статистика о работе шлюза накапливается и хранится в лог-файле. Возможна настройка длительности, объёма и места создания и хранения файла (доступно только через управляющую консоль).

5.3. Управление шлюзом через SNMP

(см. отдельный документ “Описание модуля оператора”)

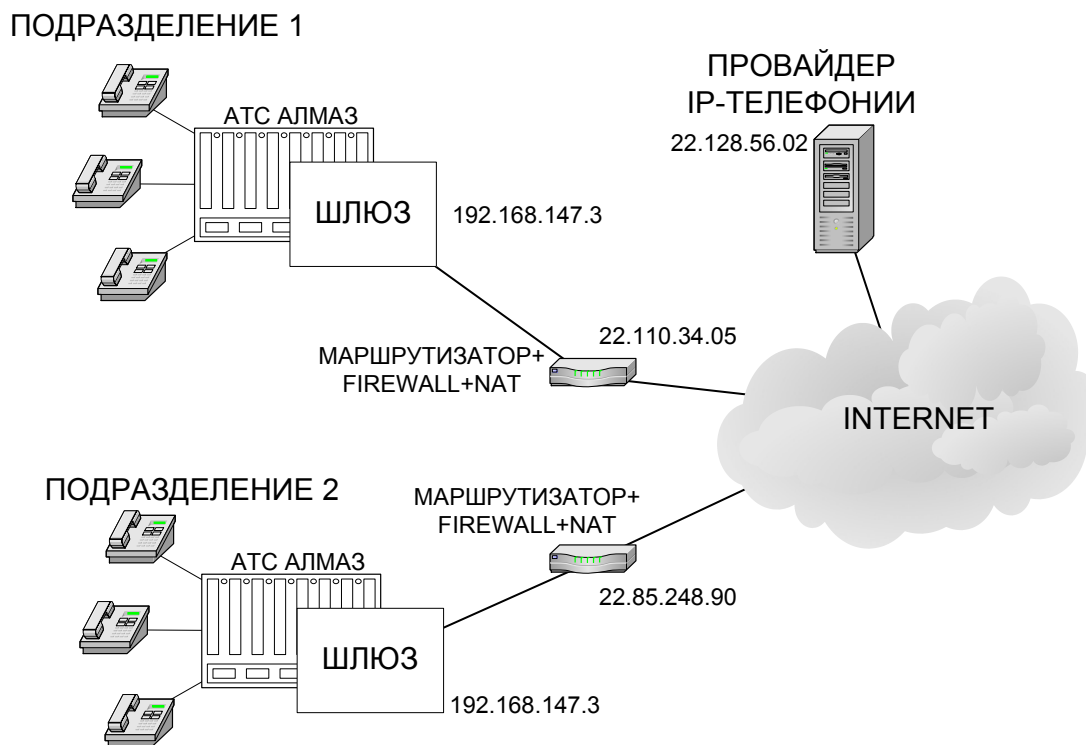
5.4. Диагностика и проверка работоспособности

При старте шлюза происходит тестирование всех устройств шлюза:

сначала происходят тесты компьютера шлюза, затем запускаются тесты устройств БУП, МСП, КМх, сетевого процессора. Результаты всех тестов сохраняются, и по ним делается вывод о возможности запуска задач шлюза. При обнаруженных неисправностях включается индикация аварии на передней панели шлюза. В процессе работы задач происходит фоновое тестирование шлюза. Обнаружение неисправностей также сопровождается индикацией, а также передаются сообщения в центр технической эксплуатации по протоколу SNMP.

С помощью любого интерфейса эксплуатации можно посмотреть состояние шлюза, в том числе и обнаруженные неисправности.

6. Примеры организации связи с помощью шлюза IP-телефонии DGW



В этом примере показано, как можно объединить два подразделения организации в разных городах с помощью INTERNET.

Шлюзы DGW могут работать напрямую друг с другом или через гейткипер провайдера (это дает возможность пользоваться исходящей и входящей связью с другими шлюзами и IP-телефонами в сети провайдера).

Для работы без гейткипера надо в таблице адресов каждого шлюза прописать IP-адрес (доменное имя) другого шлюза и настроить маршрут к нему в зависимости от набираемого номера.

Для работы с гейткипером надо установить признак работы с гейткипером и настроить список телефонных номеров, который будет регистрироваться в гейткипере.

Если в подразделении существует локальная сеть (а часто так и бывает), необходимо настроить систему трансляции IP-адресов (NAT).

7. Список дополнительной документации

1. Технические условия
2. Справочная система шлюза (web-интерфейс)
3. Управление шлюзом из консоли
4. Описание модуля оператора
5. Руководство по построению сети IP-телефонии с помощью DGW