

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

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Приложение А Список сокращений.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Назначение и область применения шлюза .....</b>	<b>4</b>
1.1. Назначение шлюза .....	4
1.2. Область применения шлюза .....	4
<b>2. Возможности (характеристики) шлюза .....</b>	<b>5</b>
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
<b>3. Конструкция и состав .....</b>	<b>7</b>
3.1. Принцип построения конструкции .....	7
3.2. Состав: несущая плата, submodule.....	7
3.3. Зависимость функций и количества каналов от состава.....	8
<b>4. Принципы построения и работа .....</b>	<b>8</b>
4.1. Структурная схема шлюза.....	8
4.2. Операционная система .....	9
4.3. Интерфейсы эксплуатации .....	9
<b>5. Конфигурирование и мониторинг .....</b>	<b>10</b>
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
<b>6. Примеры организации связи с помощью шлюза IP-телефонии DGW .....</b>	<b>16</b>
<b>7. Список дополнительной документации .....</b>	<b>16</b>

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

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

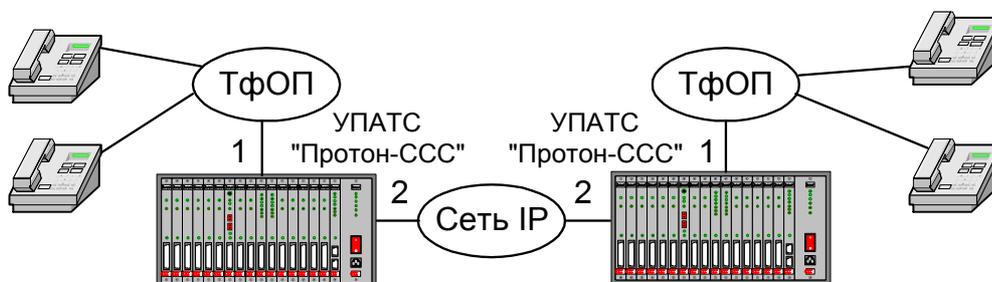


Рис. 1- объединение сетей АТС “Протон-ССС”

- 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.

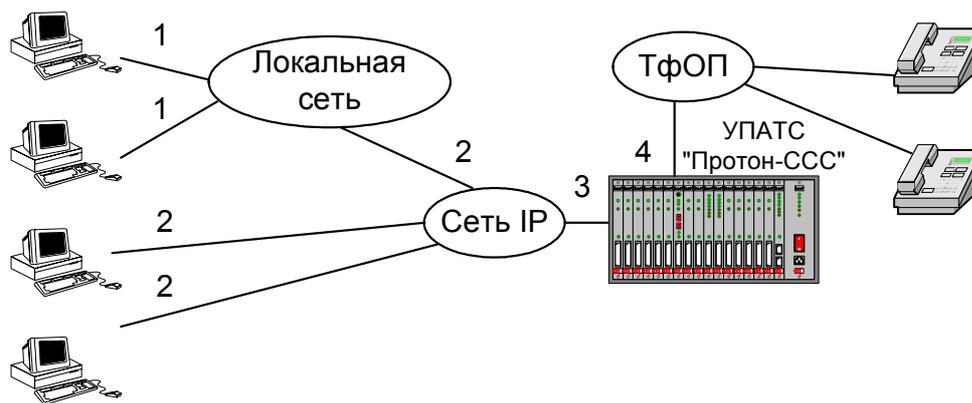


Рис.2 - Связь с телефона на компьютер

- 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 маршрутизацию 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”.

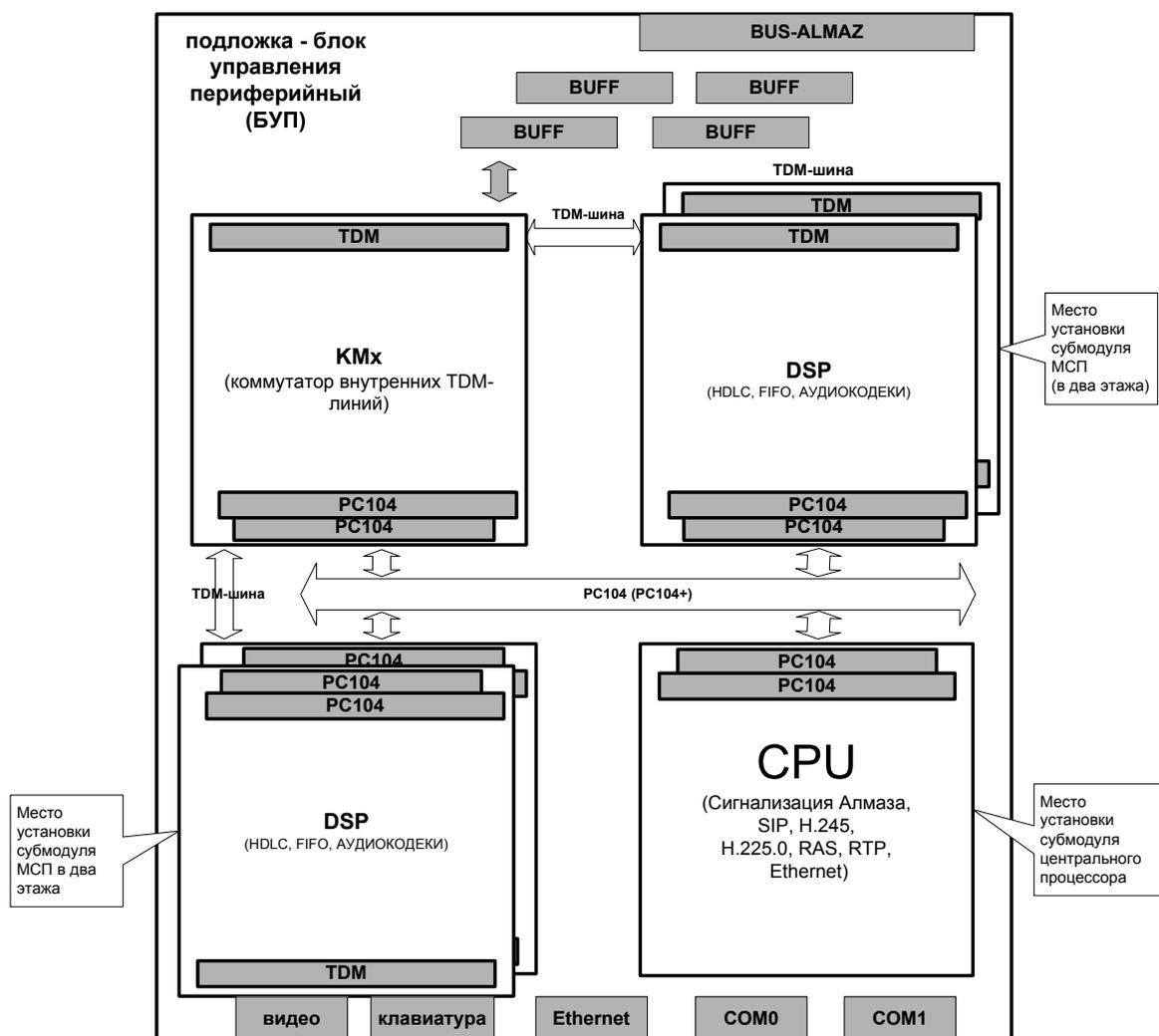


Рис.3 – Конструкция шлюза

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)

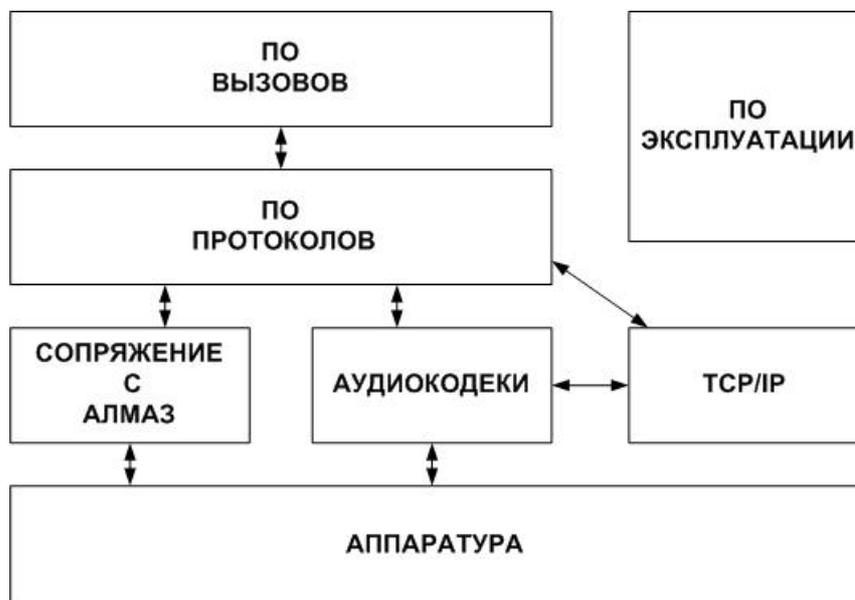


Рис. 4 – Структурная схема шлюза

#### 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 ;

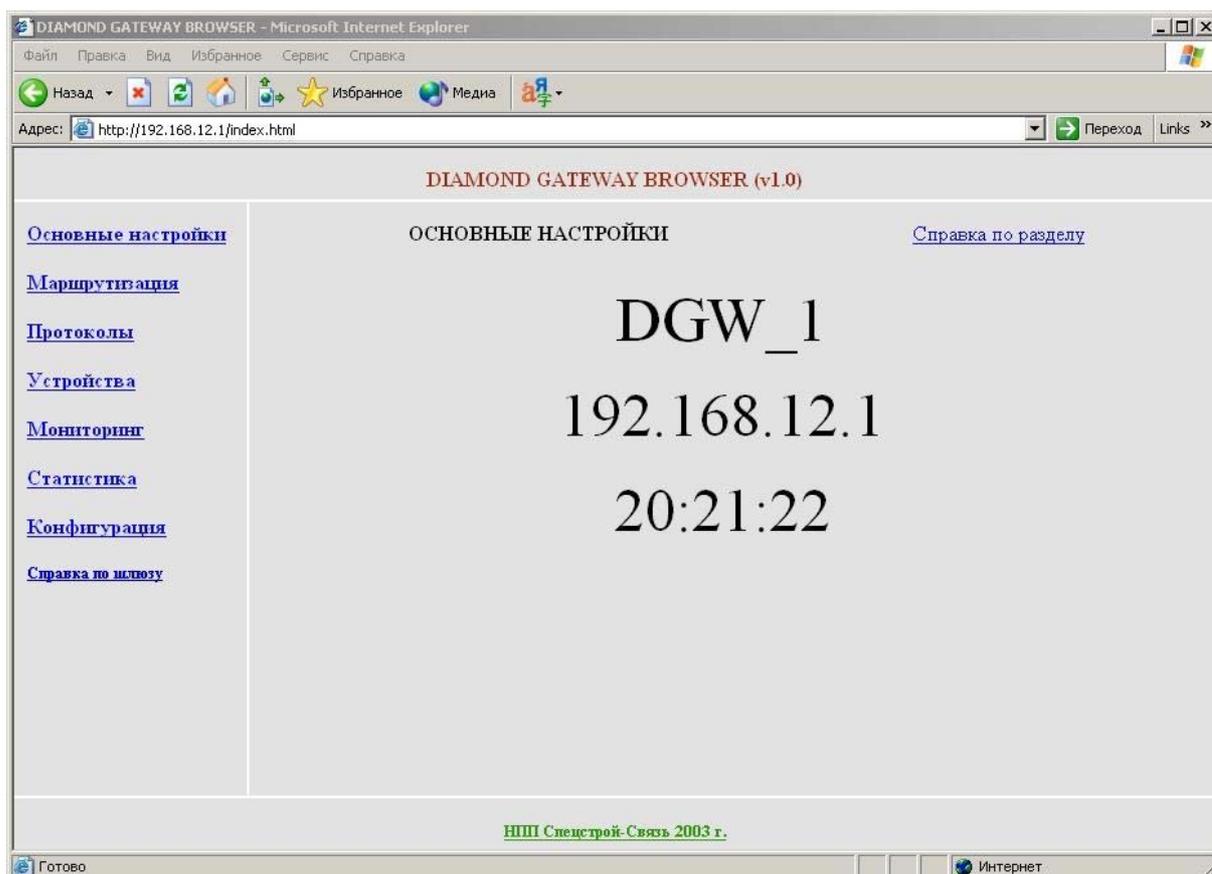


Рис. 5 - Основные настройки

### 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.

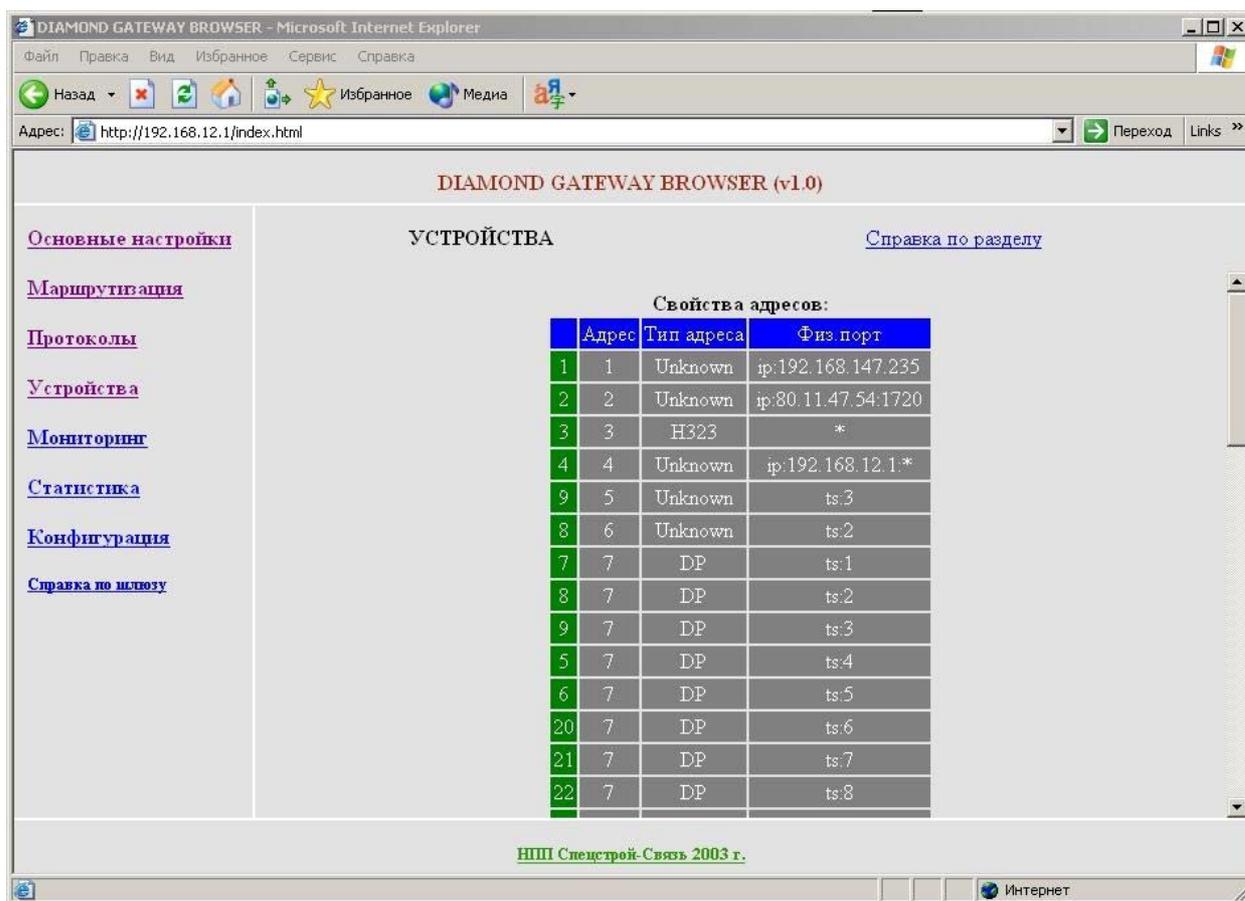


Рис. 6 - Свойства устройств

### 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.

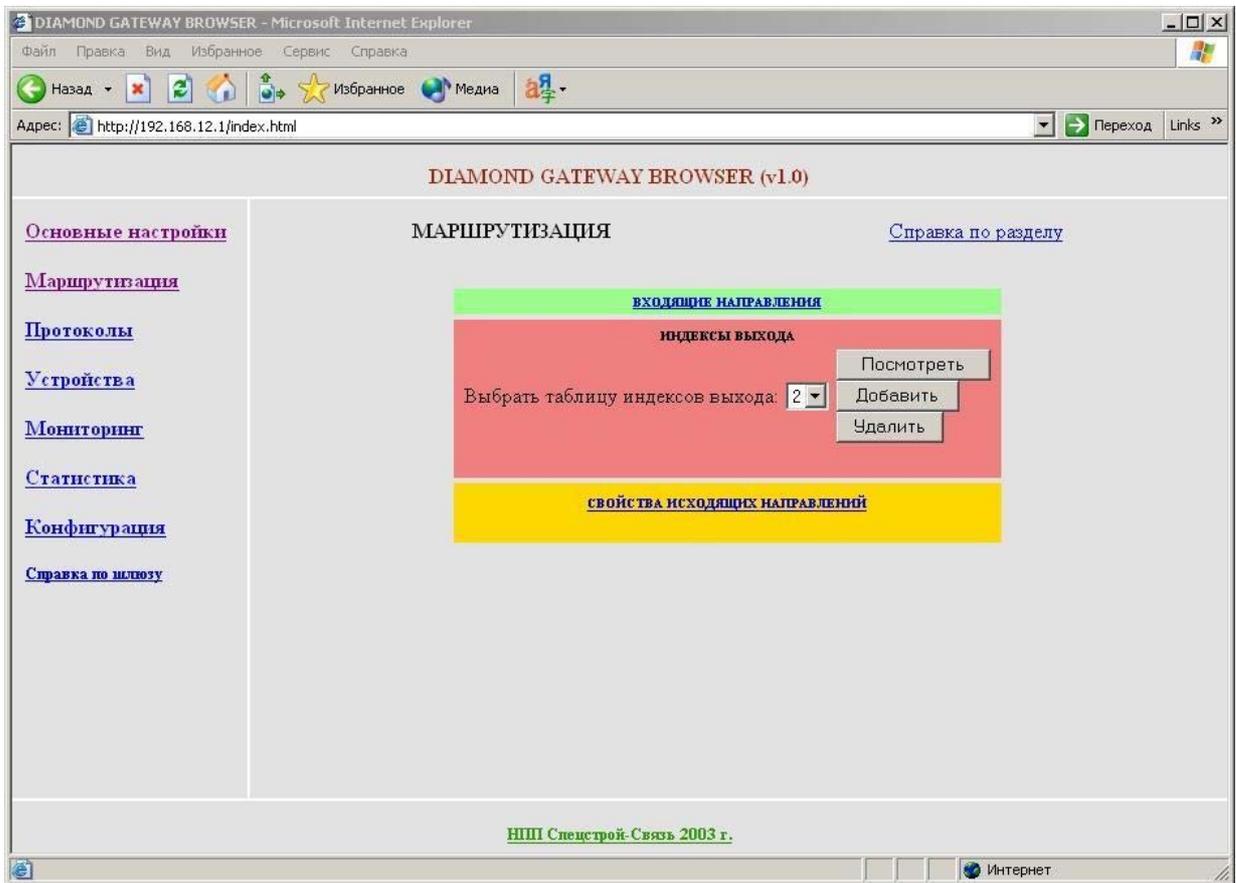


Рис. 7 - Настройка маршрутизации

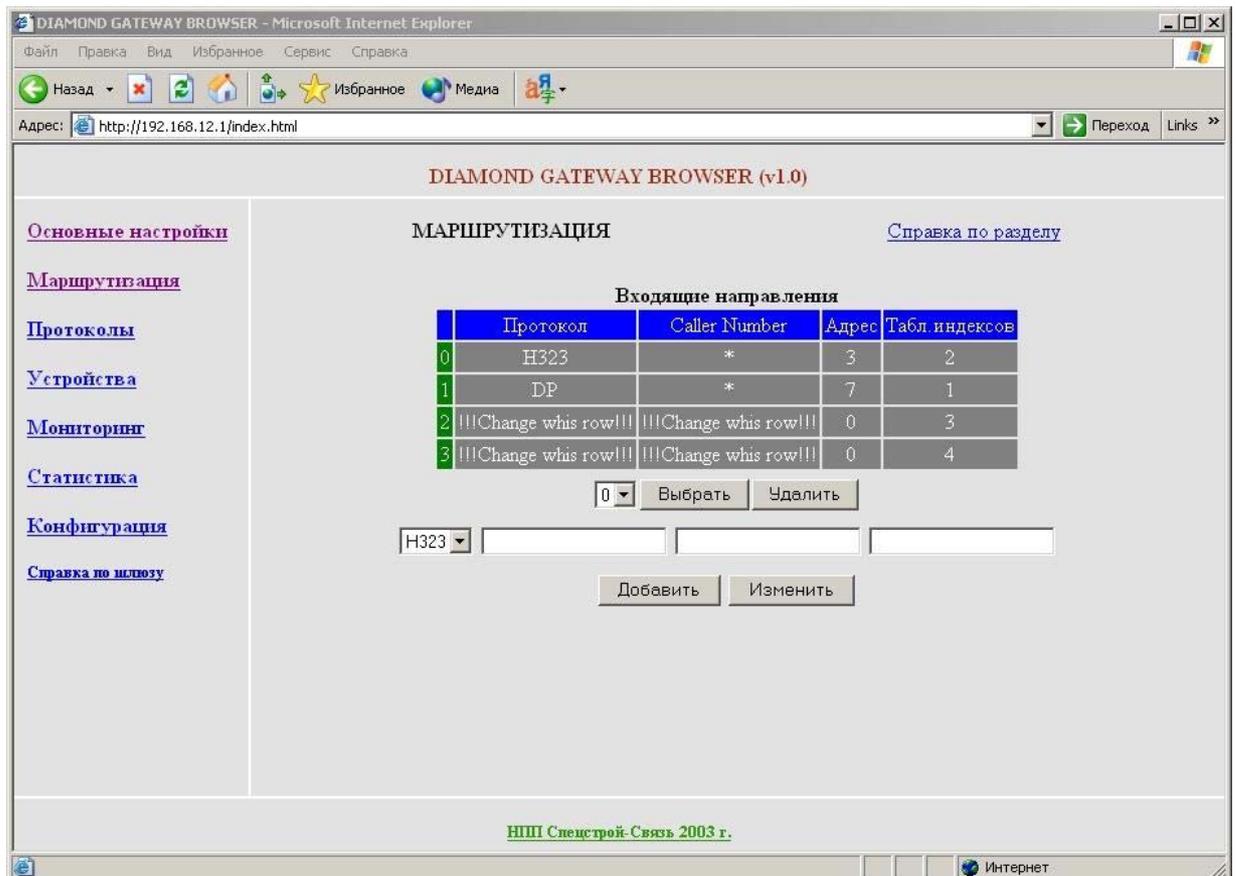


Рис. 8 – Входящие направления

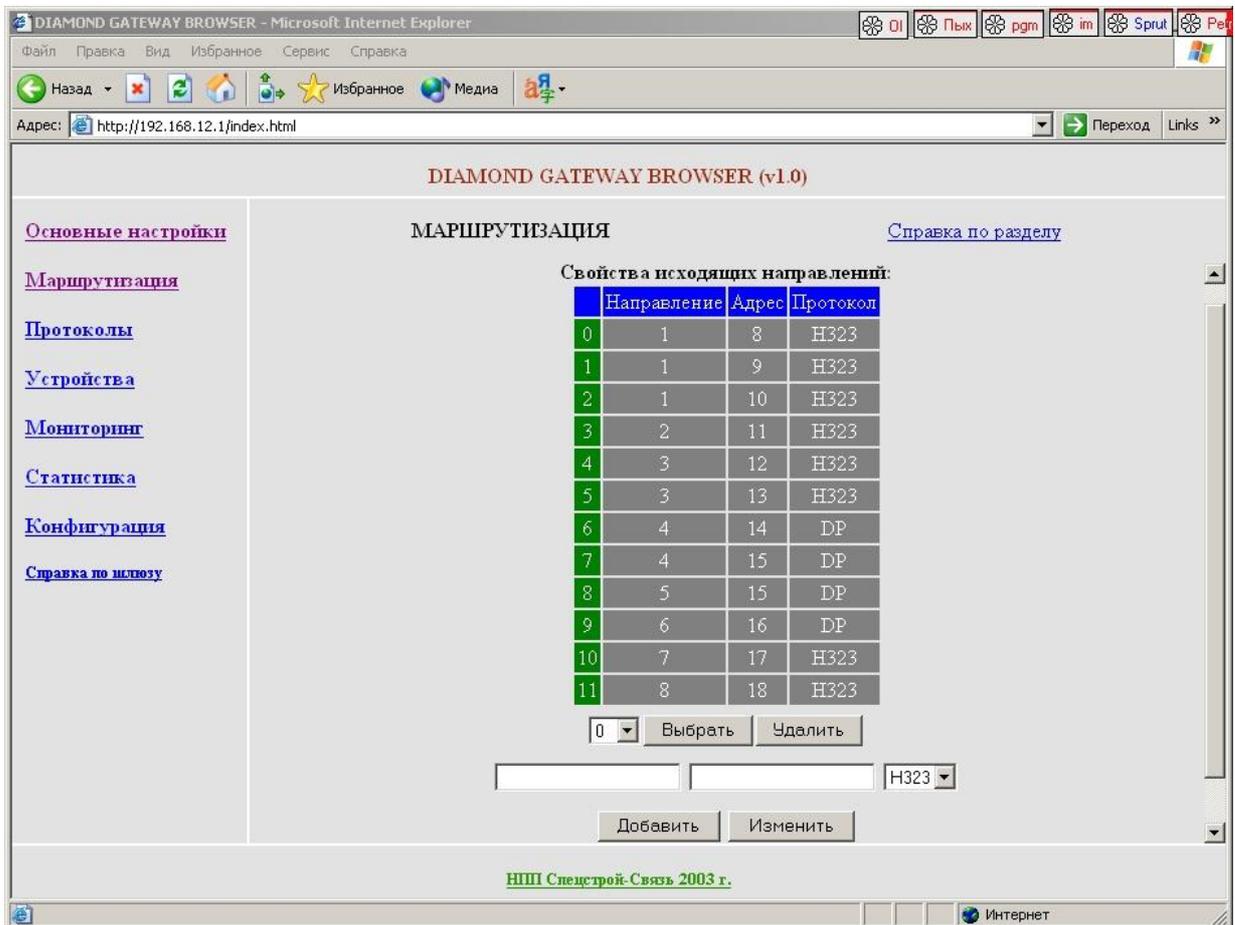


Рис. 9 – Свойства исходящих направлений

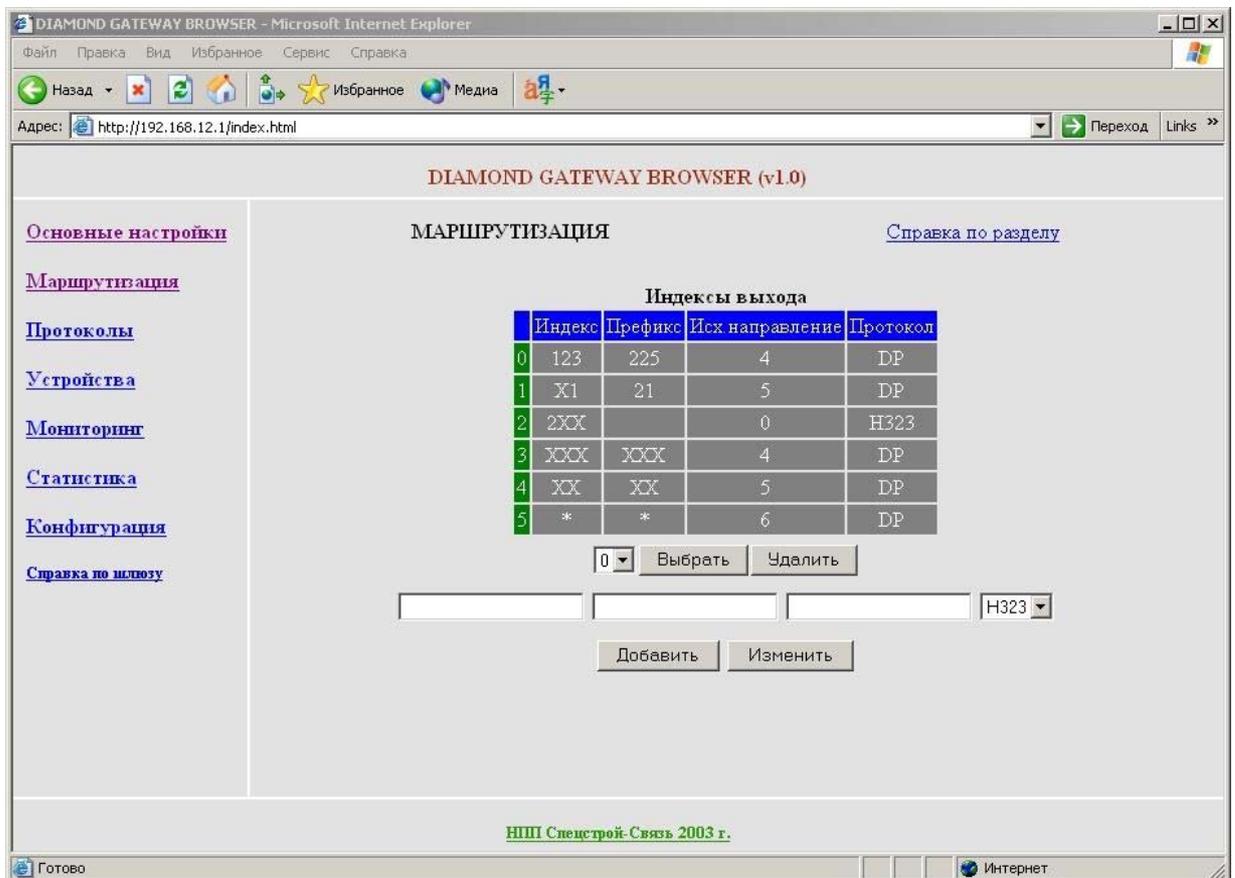


Рис. 10 – Индексы выхода

### 5.2.5. Настройка протоколов

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

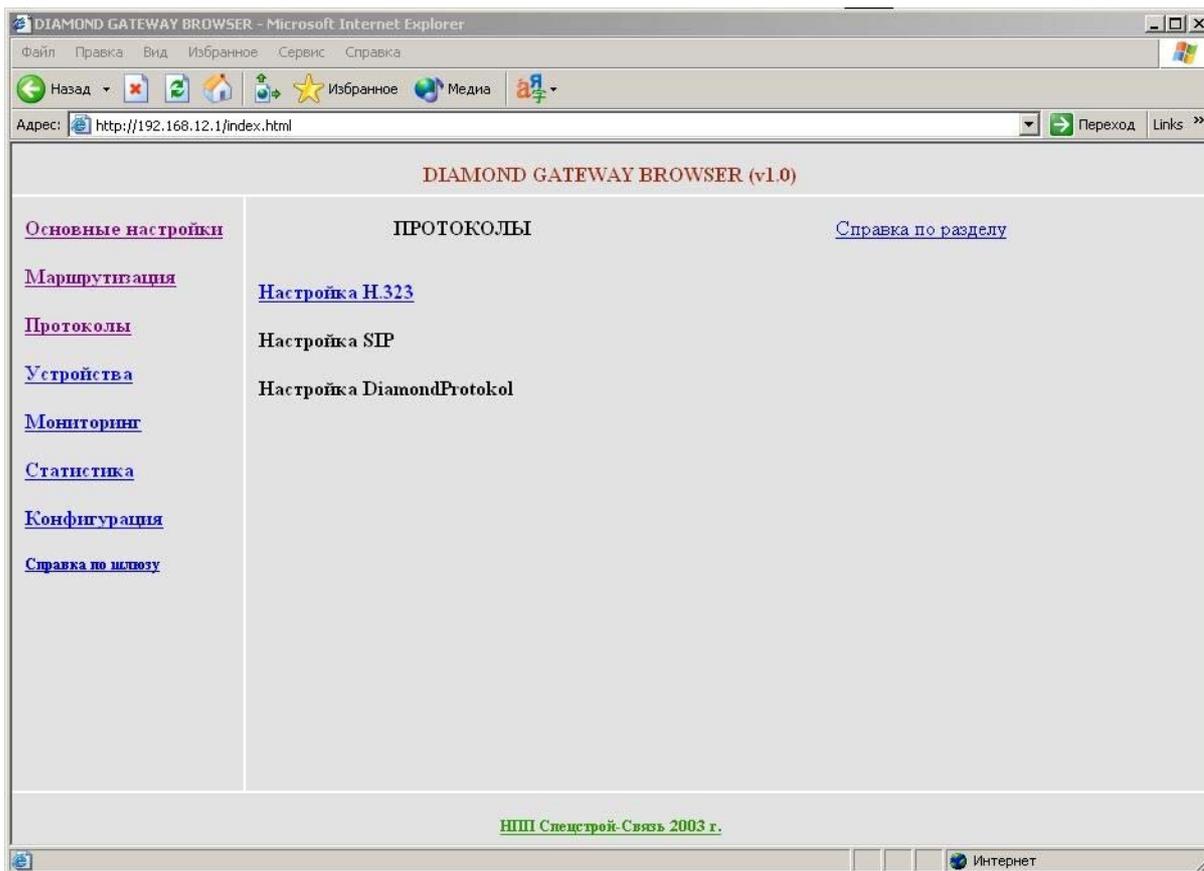


Рис. 11 – Настройка протоколов

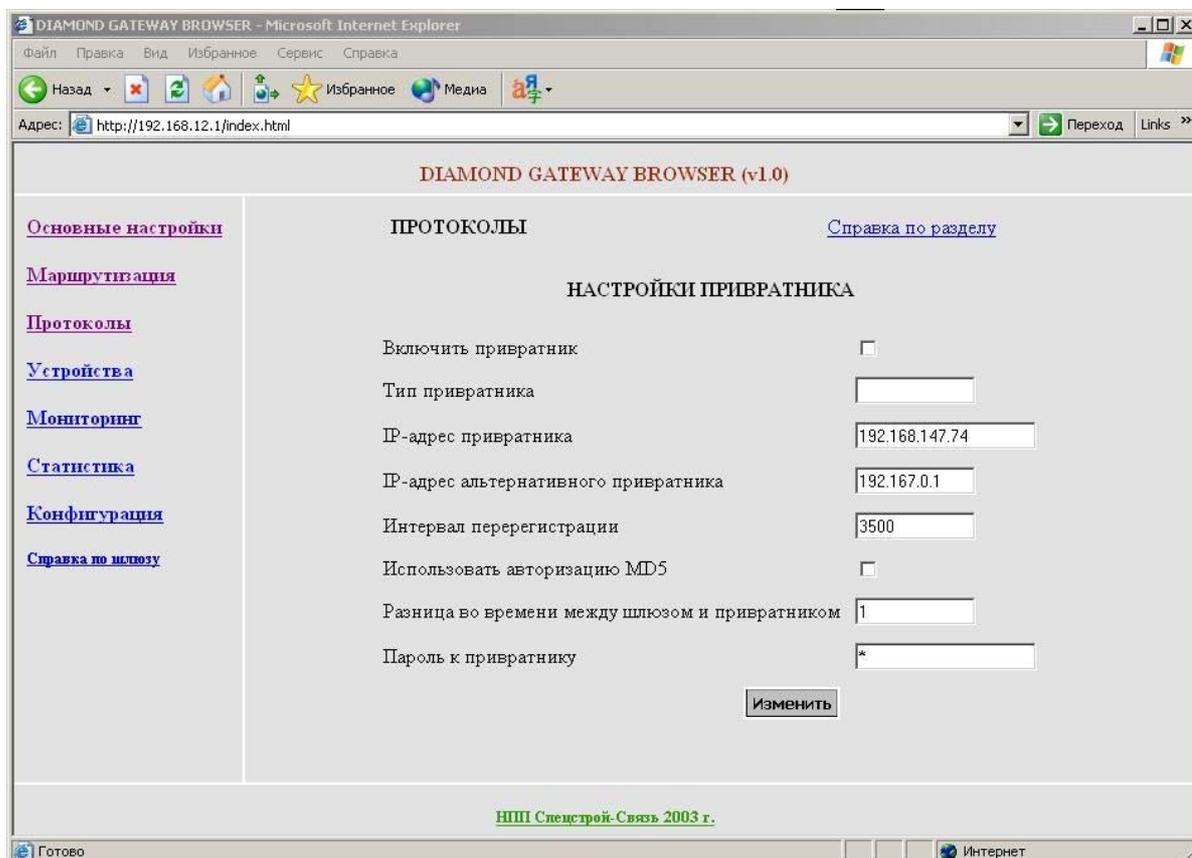


Рис. 12 – Настройка приватника

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.

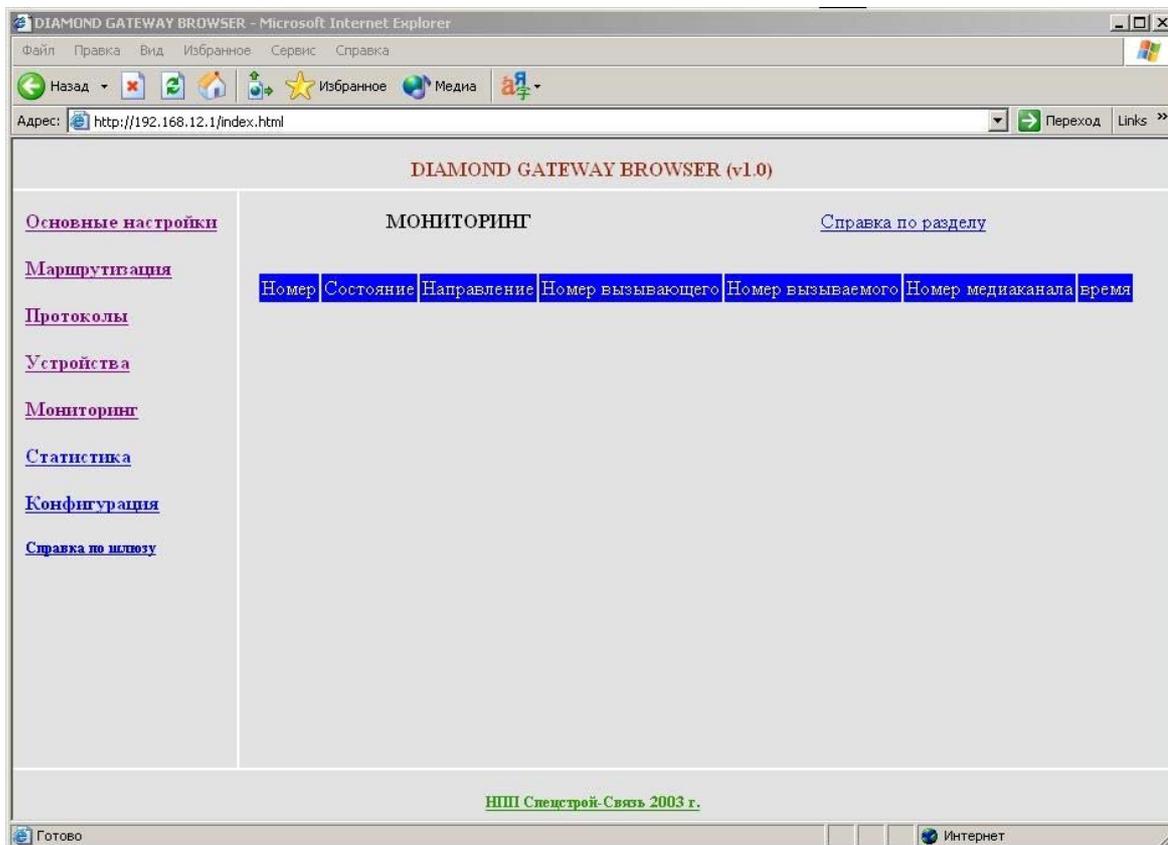


Рис. 13 – Мониторинг

### 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”)

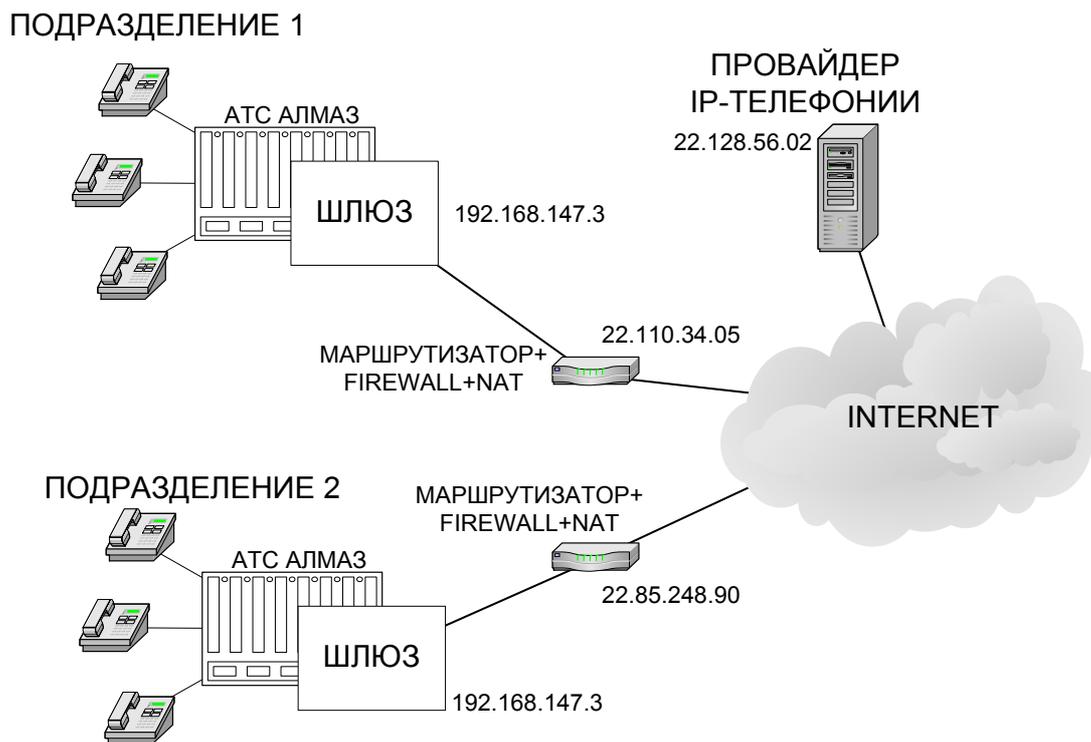
### 5.4. Диагностика и проверка работоспособности

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