

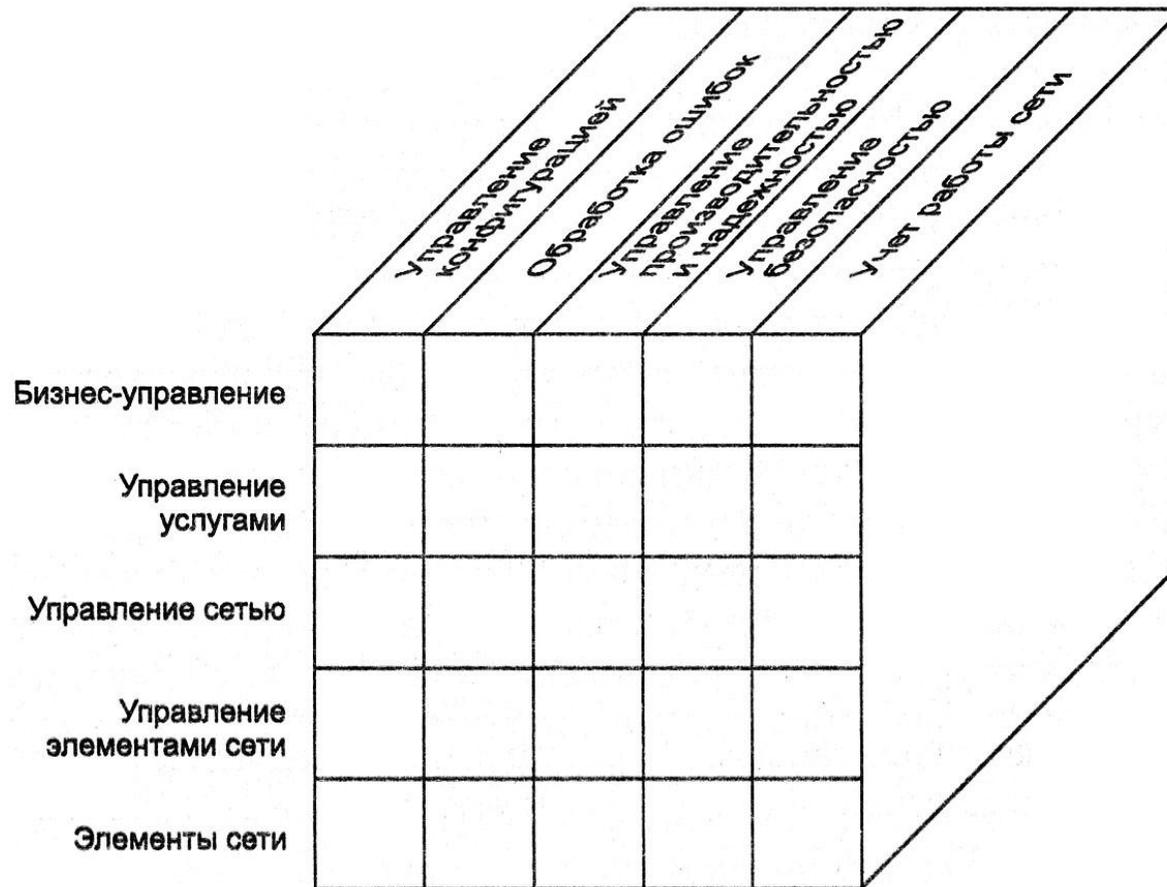
# Управление сетями, функции

- | В стандартах ISO7498-4, ITU-T X.700, связанных с управлением сетями, выделяют пять функций управления:
- | Управление конфигурацией (configuration management)
  - | Изменение параметров объектов управления и управление их связностью, конфигурирование
- | Обработка ошибок (fault management)
  - | Оповещение об ошибках, ликвидация аварийных ситуаций
- | Анализ производительности (performance management)
  - | Сбор статистики с объектов управления, определение узких мест
- | Управление безопасностью (security management)
  - | Включает в себя управление механизмами обеспечения целостности, конфиденциальности и доступности информации в системе
- | Учет работы (accounting management)
  - | учет использования ресурсов сети

# Применительно к компьютерам и ПО (System Management system)

- Стандартные функции SMS
  - Учет аппаратных средств и ПО
  - Установка ПО
  - Контроль производительности и ошибок
- Примеры SMS: MS/SMS, IBM/Tivoli, Norton/Ghost (частично)

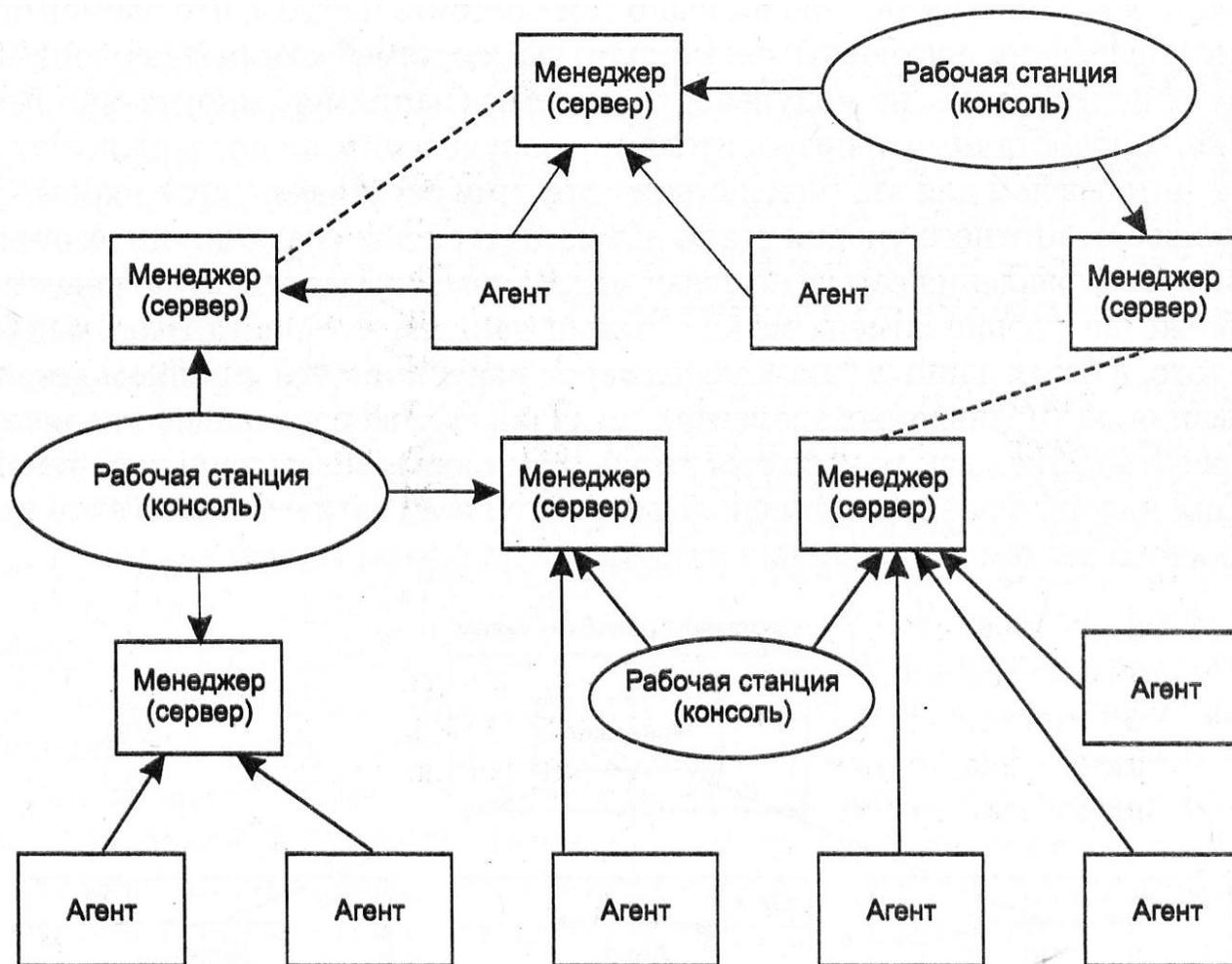
# Многоуровневое представление задач управления сетью



# Взаимодействие агента, менеджера и управляемого ресурса



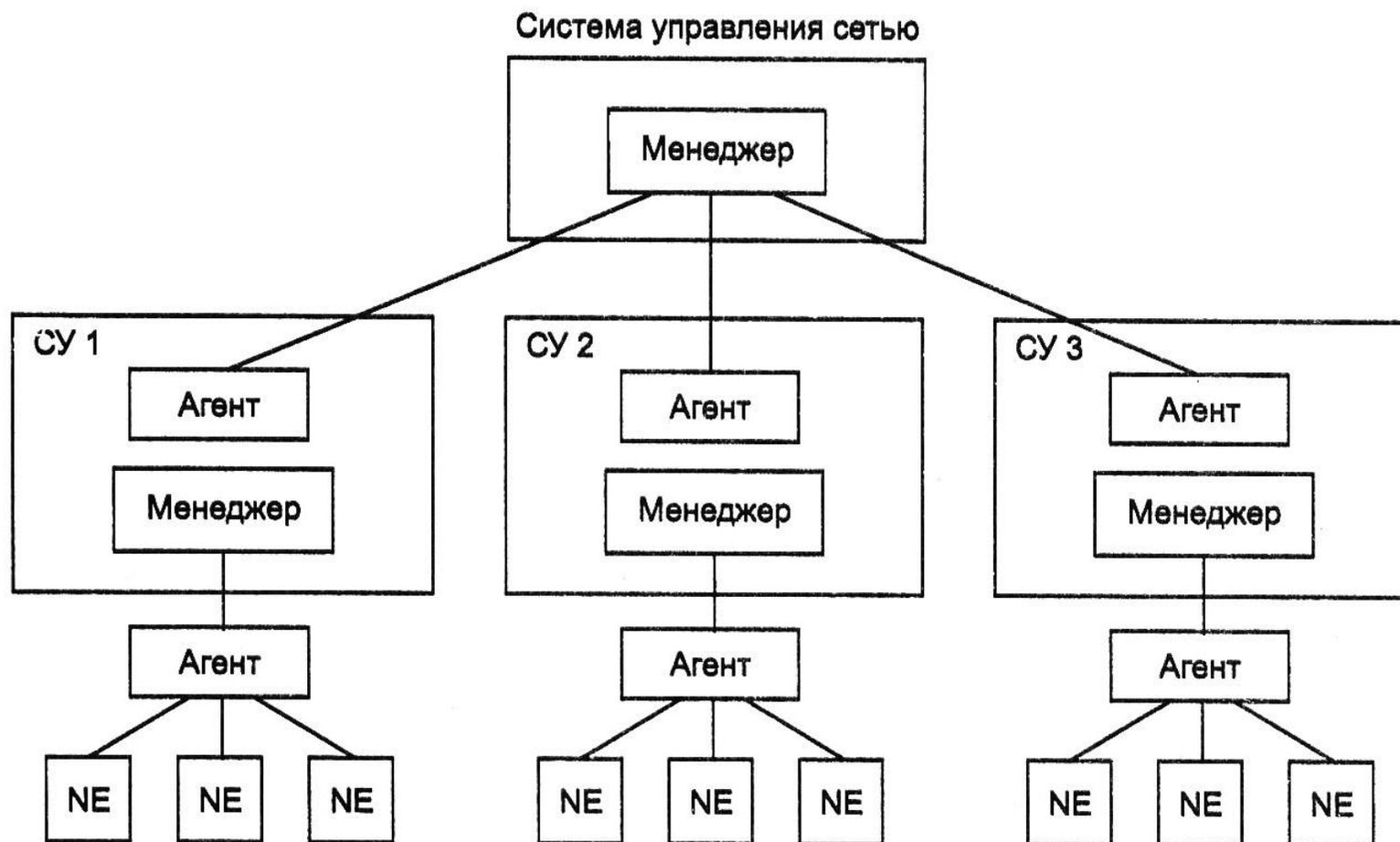
# Распределенная система управления



# Одноранговые связи между менеджерами



# Иерархические связи между менеджерами



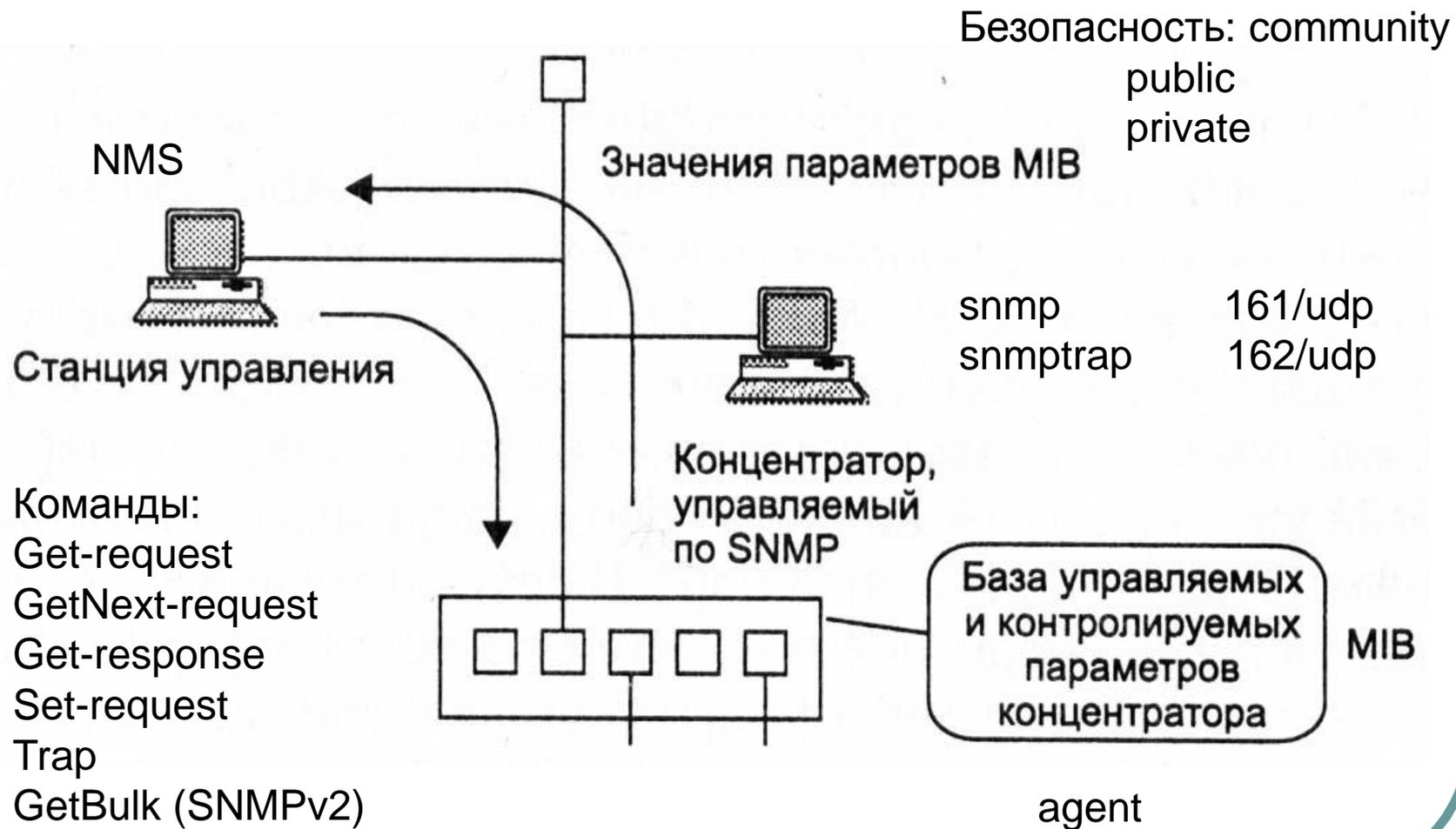
# Management types

- **in-band management** – управление «через сеть». Примеры: SNMP, Telnet, SSH.
- **out-of-band management** (или **Lights-out Management, LOM**) - управление не «через сеть», а с использованием отдельной выделенной для этого системы: физических линий и т.п. Примеры: выделенное подключение к консоли через модем с независимым питанием или терминальный сервер с отдельным питанием и коммуникациями.

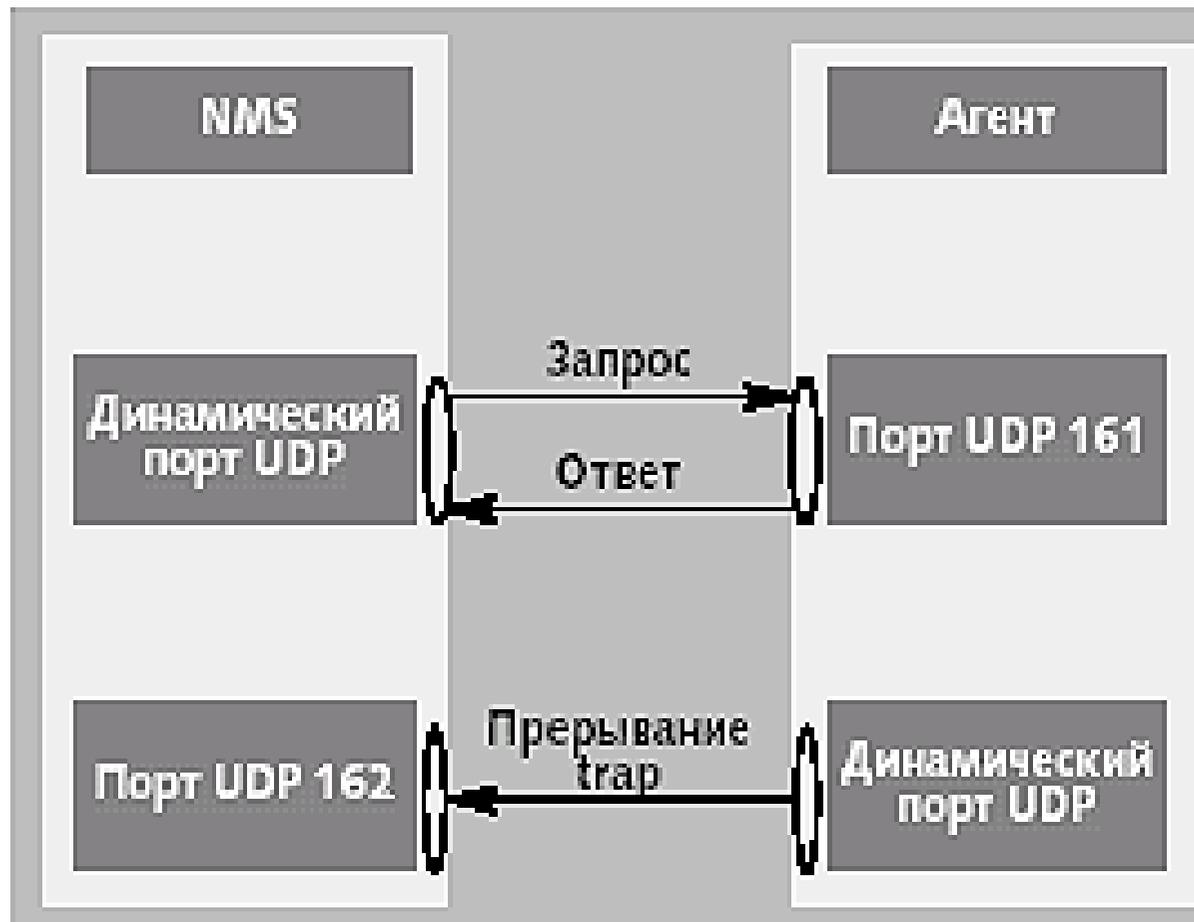
# Управление сетями, интерфейс менеждер-агент

- SNMP (разработан в университете Теннесси (США), 1988г.), IPv4 и IPv6
- Common Management Information Protocol, CMIP (ISO/OSI)
- Описание форматов протоколов и переменных MIB использует формальный язык ANS.1, принятый в ISO как стандартная нотация для коммуникационных протоколов

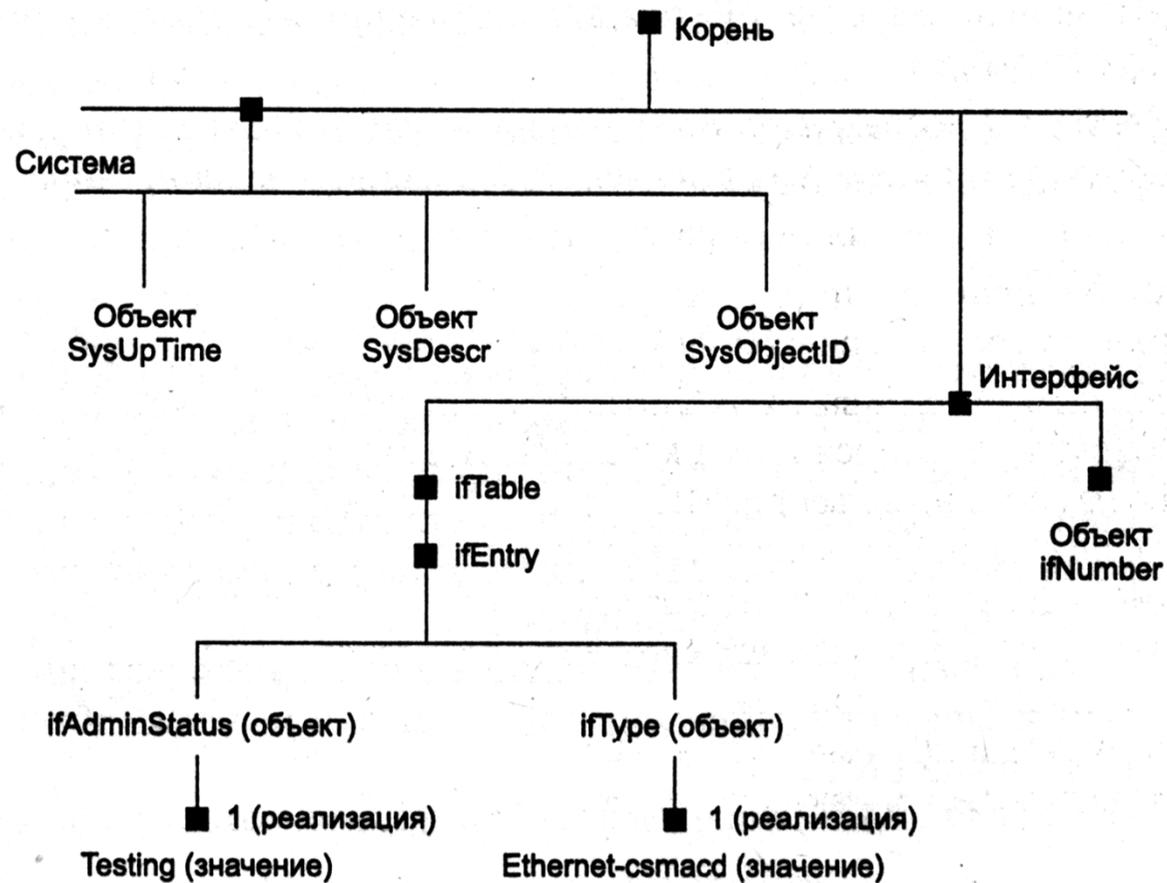
# Система управления на основе SNMP



# Работа SNMP через UDP



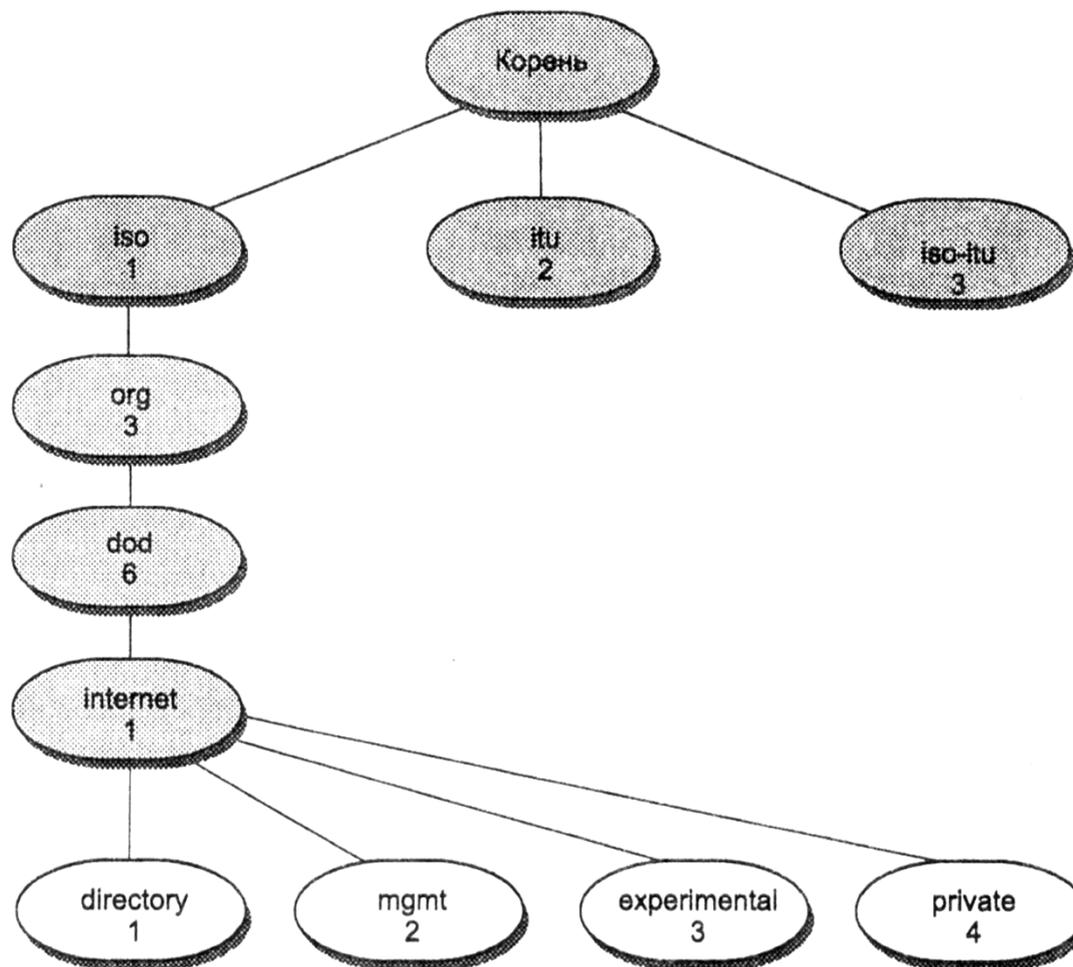
# Структура базы SNMP MIB



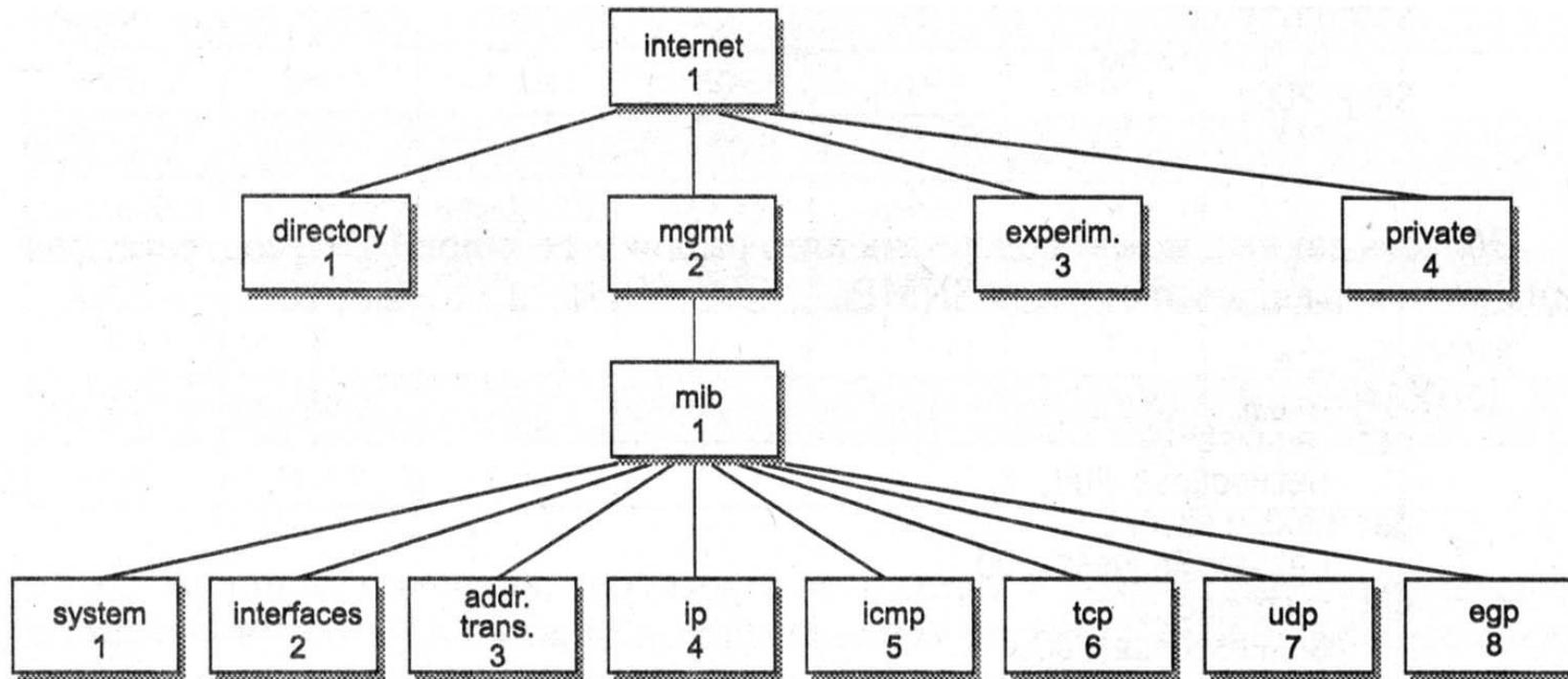
# SNMP MIB-I, 8 групп

1. System
2. Interfaces
3. Address Translation Table
4. IP
5. ICMP
6. TCP
7. UDP
8. EGP

# SNMP MIB (пространство имен объектов ISO)

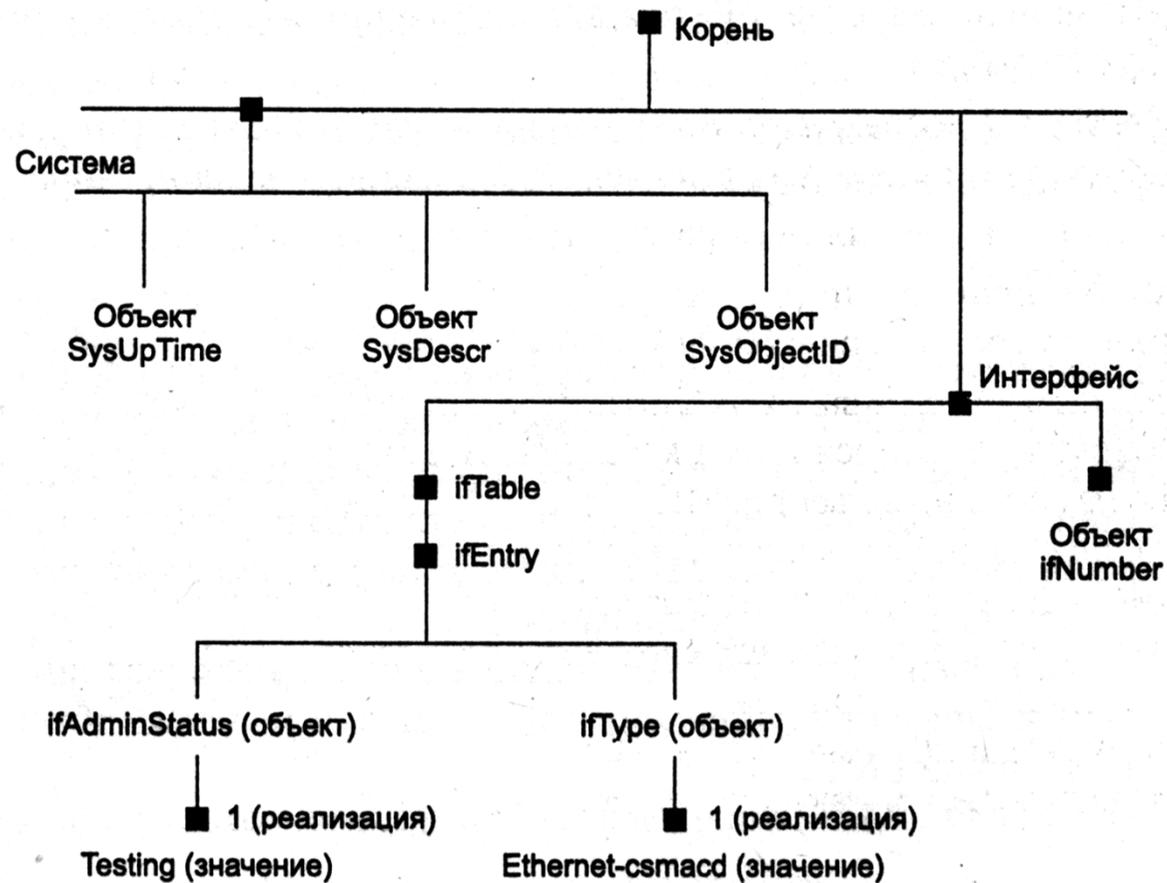


# Часть дерева ISO, объекты MIB-I



Пример: iso(1).org(3).dod(6).internet(1).mgmt(2).mib(1).system(1).sysUpTime(3)

# SNMP MIB



# Спецификация RMON-MIB (N16)

- Statistics - тек. данные
- History - сохраненные данные
- Alarms - значения
- Hosts
- HostTopN
- TrafficMatrix - попарная интенсивность (таблица)
- Filter - условия
- PacketCapture - условия
- Event - условия

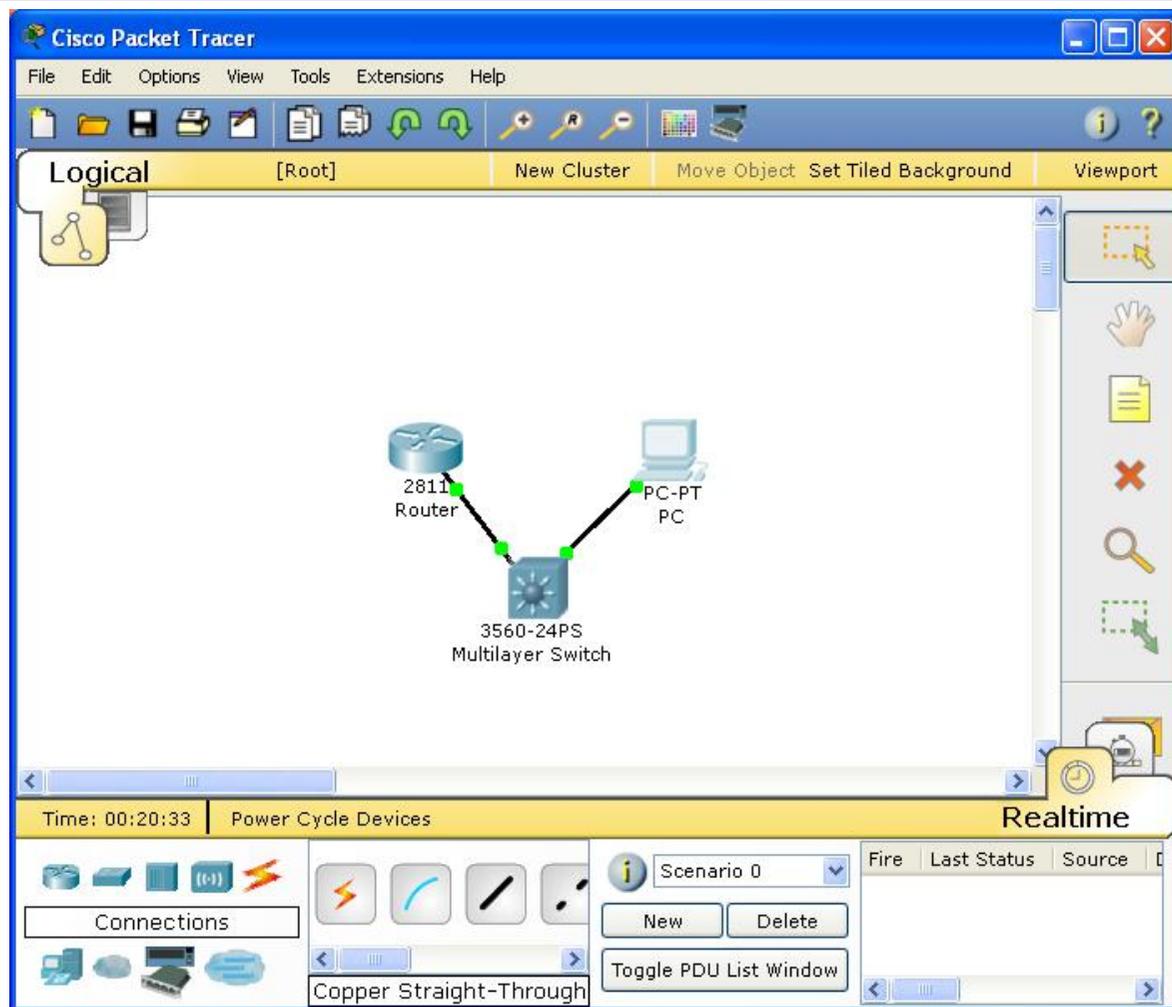
# SNMPv3, 1999г.



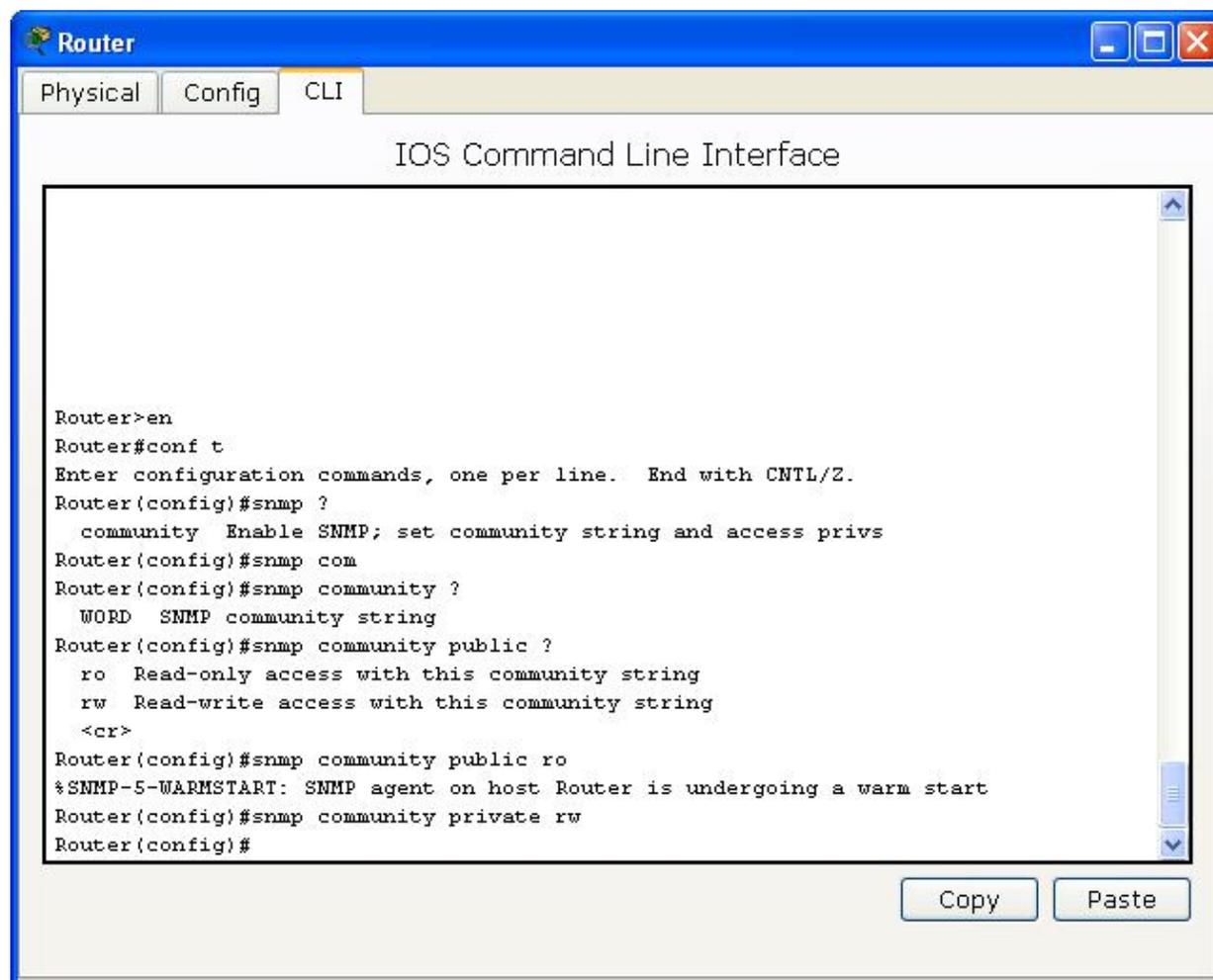
## SNMPv3

- USM User-based Security Model
- View-Based Access Control Model (VACM): A view specifies a particular set of MIB objects that can be accessed by a particular group in a particular context. By controlling these views an administrator can manage what information is accessed and by whom
- Three security levels:
  - noAuthNoPriv – no authentication and no privacy password;
  - authNoPriv – authentication, but no privacy password;
  - authPriv - authentication, and privacy password.

# Тестовая сеть для SNMP



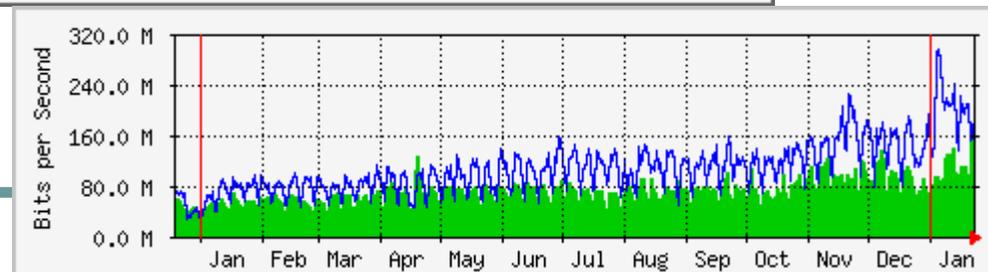
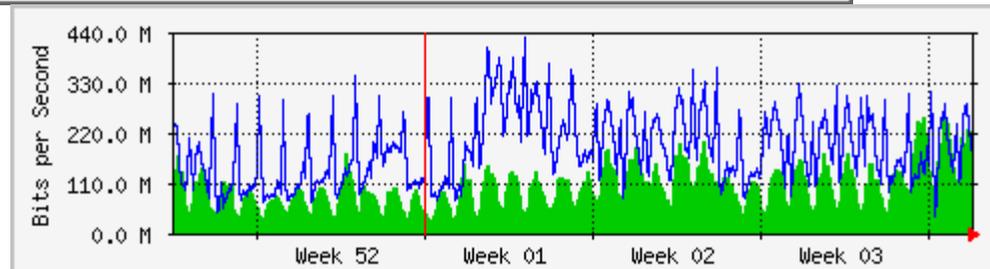
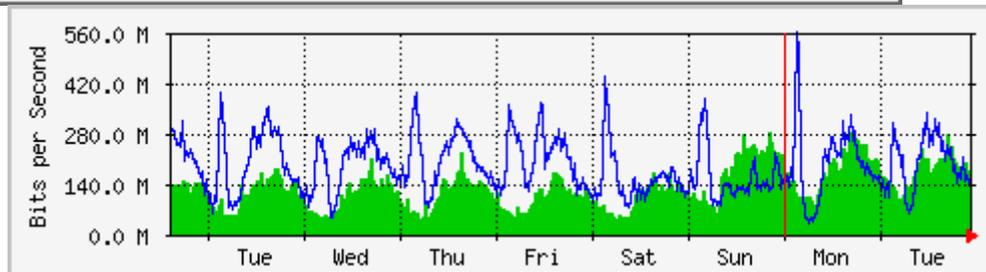
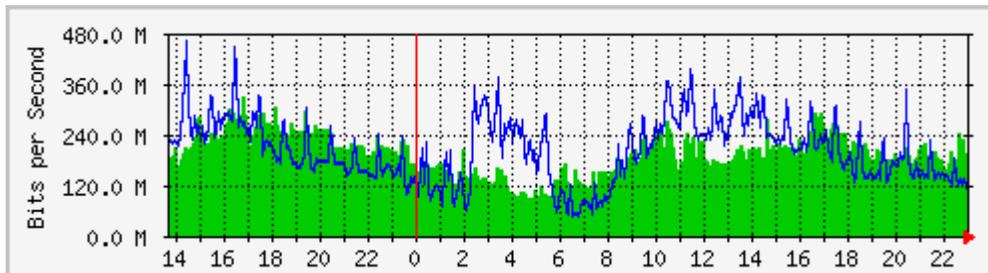
# Настройка агента



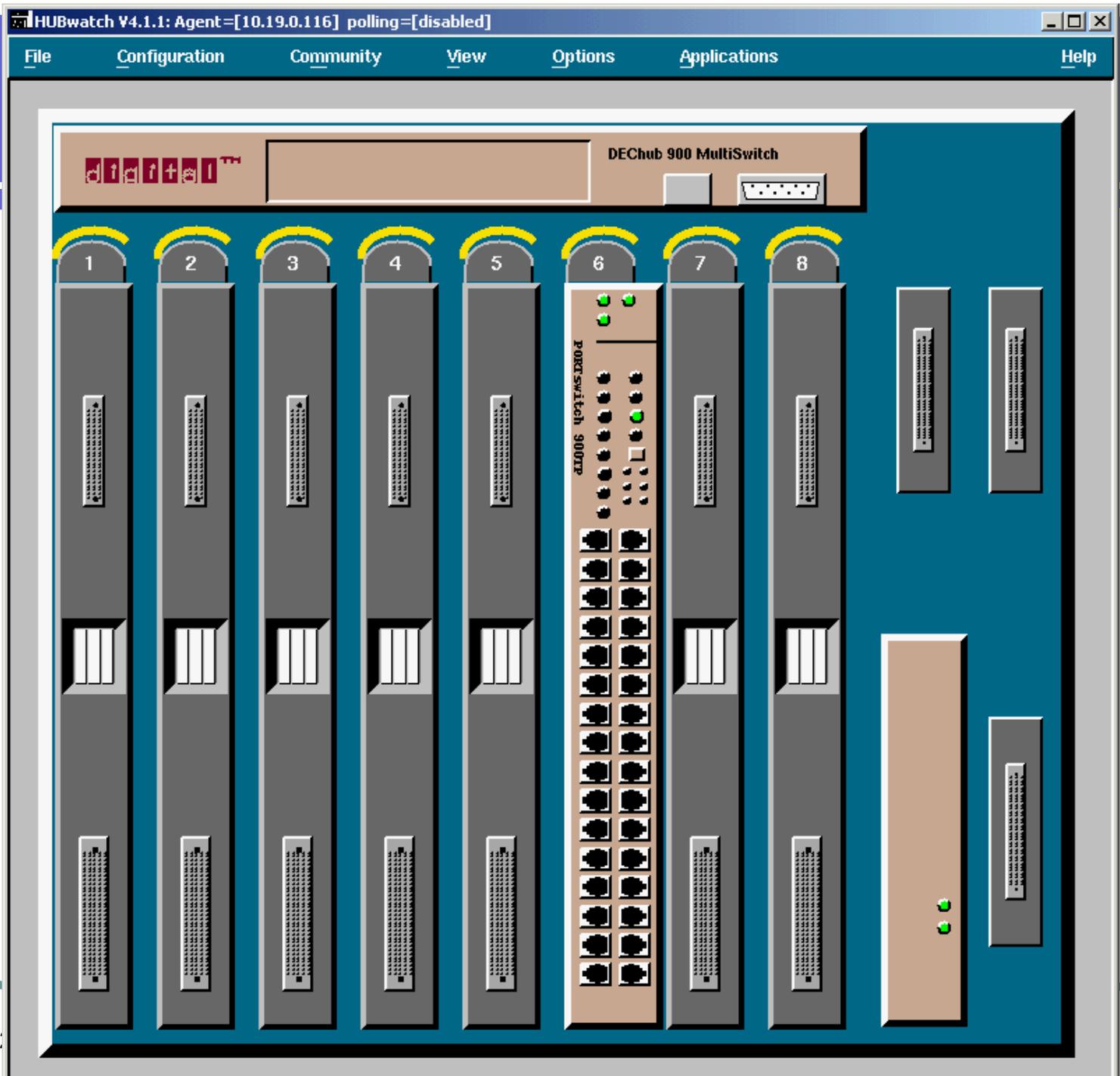
```
Router
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#snmp ?
    community  Enable SNMP; set community string and access privs
Router(config)#snmp com
Router(config)#snmp community ?
    WORD       SNMP community string
Router(config)#snmp community public ?
    ro         Read-only access with this community string
    rw         Read-write access with this community string
    <cr>
Router(config)#snmp community public ro
%SNMP-5-WARMSTART: SNMP agent on host Router is undergoing a warm start
Router(config)#snmp community private rw
Router(config)#
```

# MRTG - The Multi Router Traffic Grapher (<http://oss.oetiker.ch/mrtg/>)



- SNMPv2c
- MRTG UNI X/Windows
- Perl, open-source
- SNMP написано на Perl



Identification


**900TP**  
**Slot 6**  
 Reg Name:   
 Description:   
 Type: PORTswitch 900TP  
 Revision: v00.05,SW=V2.1.1  
 Ports: 33

Management Information

Agent Slot: 0  
 IP Address: 10.19.0.116  
 Community: public-6  
 Access: read-write  
 Up Time: 1 5:55:56

Status

Status: Enabled  
 Health Text: Media are not available.  
 Health Text Changes: 36  
 Partitioned Ports: 0  
 Media Unavail. Ports: 31  
 Transmit Collisions: 0

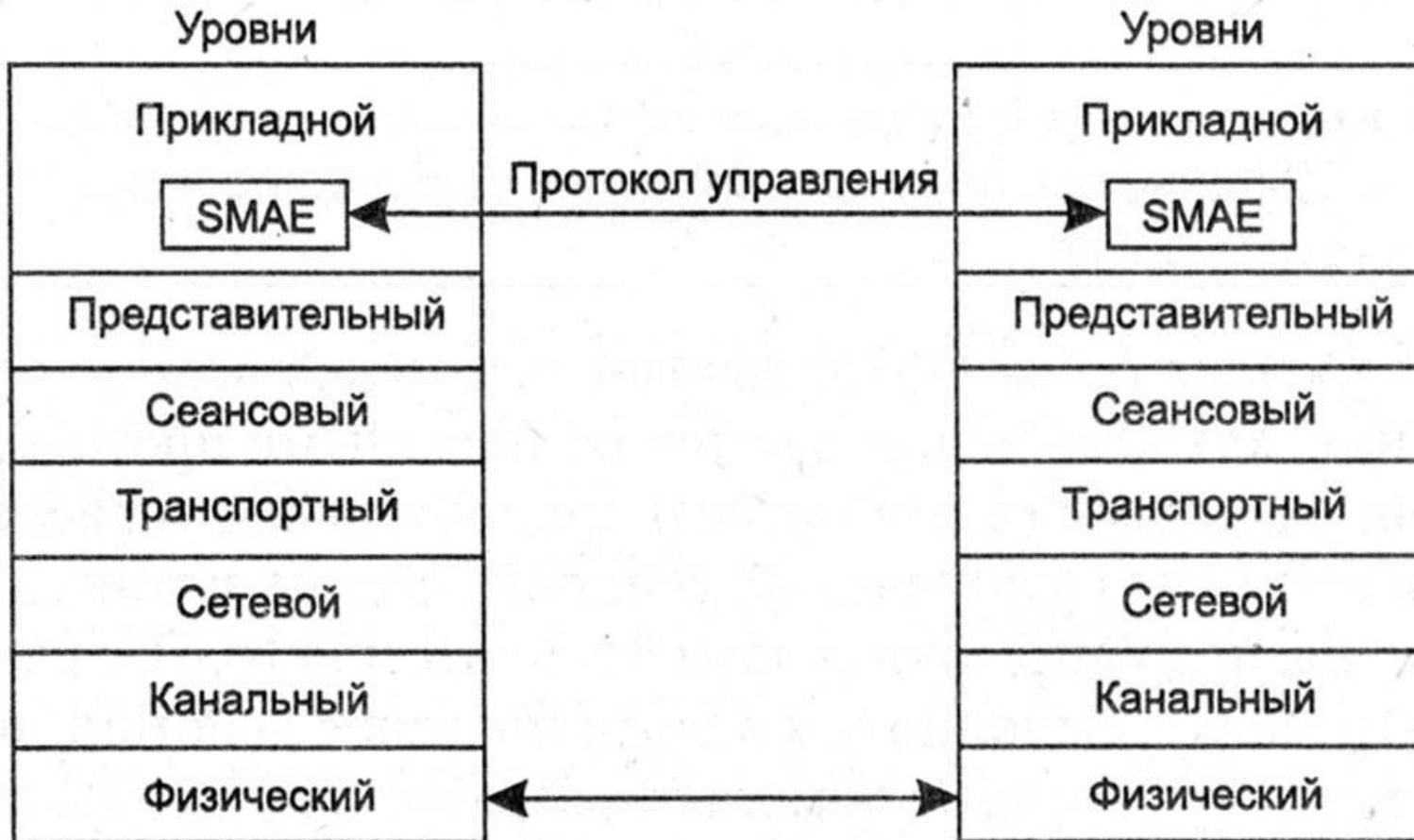
Configuration

Auto-Partition Algorithm:  Standard  Enhanced  
 Auto-Partition Reconnect Alg:  Standard  On Successful Transmit  
 Jam Bits:  96  128  
 Jabber Protection:  Enable  Disable

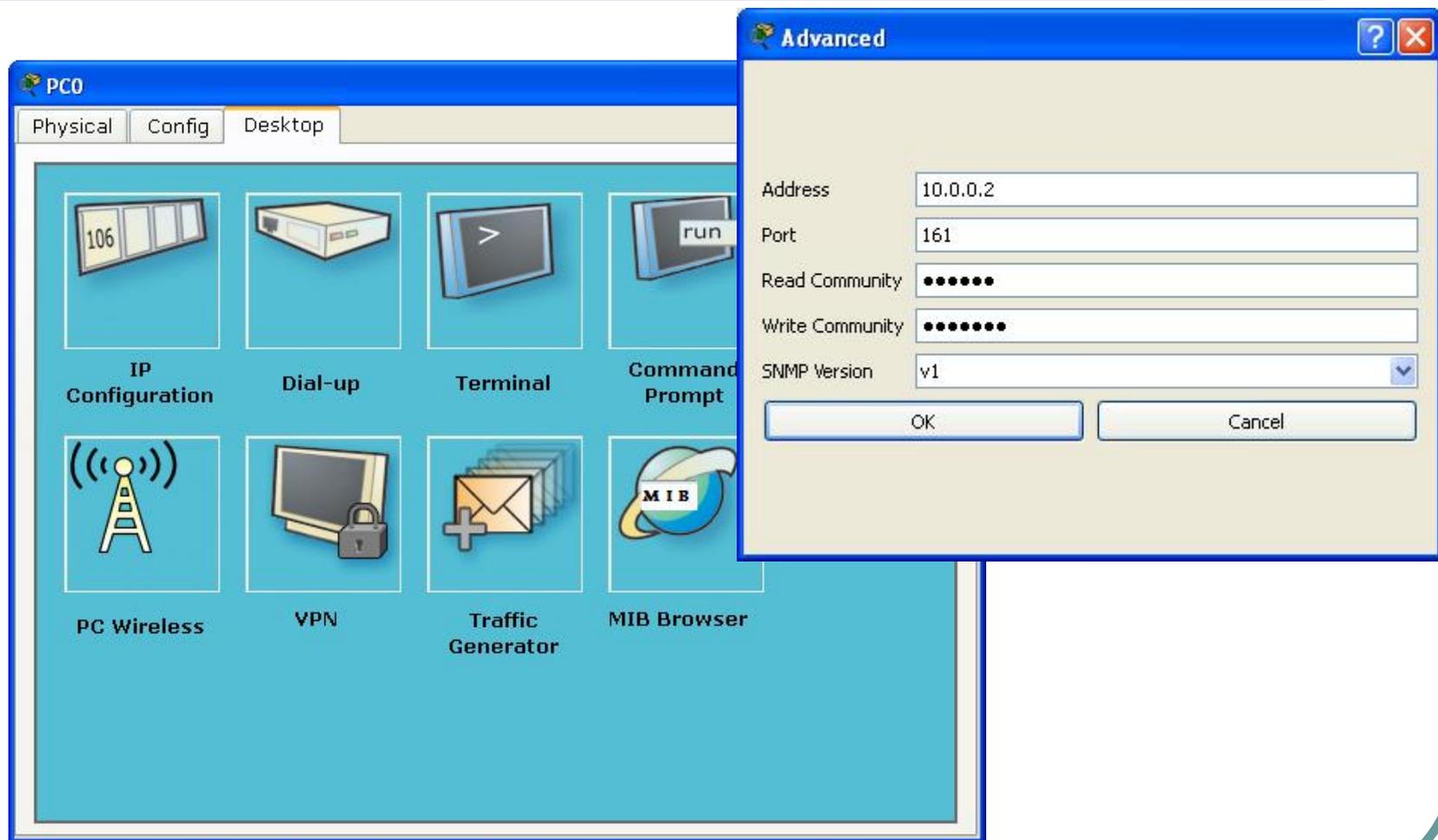
Port Table

LAN / Group			Offered Load %	Collisions %	Invalid Frames %
Agent Slot 6	A1		0.13	0.00	0.00
	A2		0.00	0.00	0.00

# Субъекты системы управления OSI: System Management Application Entities (SMAE)



# Настройка NMS



# Выполнение SNMP GET-запросов

The screenshot shows a PC0 window titled "MIB Browser" with a blue header. The interface includes a "Physical" tab, a "Config" tab, and a "Desktop" tab. Below the tabs, there are input fields for "Address: 10.0.0.2" and "OID: .1.3.6.1.2.1.1.3.0". A "GO" button is to the right. Below these fields is an "Advanced..." button and a dropdown menu for "Operations" set to "Get".

On the left, a tree view titled "SNMP MIBs" shows a hierarchy: router\_advip MIBs, switch\_L2 MIBs, .iso, .org, .dod, .internet, .mgmt, .mib-2, .system, .sysDescr, .sysObjectID, .sysUpTime (highlighted), .sysContact, .sysName, .sysLocation, .interfaces, and .ifNumber.

On the right, a "Result Table" displays the following data:

Name/OID	Value	Type
.1.3.6.1.2.1.1.3.0 (.iso.org....	0 hours 6 minutes 0 secon...	TimeTicks

Below the table, a detailed view shows:

OID :	.1.3.6.1.2.1.1.3.0
Syntax :	TimeTicks
Access :	read-only
Description :	The time (in hundredths of a second) since the network me...

At the bottom of the window, the path ".iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system.sysUpTime.0" is displayed.

# Выполнение SNMP GETBULK-запросов

The screenshot displays the MIB Browser application interface. On the left, an 'Advanced' configuration panel is visible with the following settings:

- Address: 10.0.0.2
- Port: 161
- Read Community: •••••
- Write Community:
- SNMP Version: v2
- OK button

The main window shows the MIB Tree on the left and the Result Table on the right. The MIB Tree is expanded to show the path: .iso > .org > .dod > .internet > .mgmt > .mib-2 > .system > .interfaces > .ifNumber > .ifTable > .ifEntry > .ifAdminStatus.

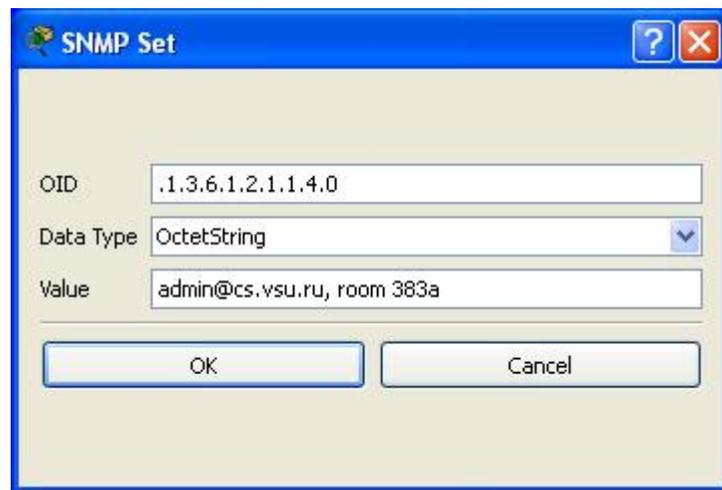
The Result Table displays the following data:

Name/OID	Value	Type
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.1 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.1)	up	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.10 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.10)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.11 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.11)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.12 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.12)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.13 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.13)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.14 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.14)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.15 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.15)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.16 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.16)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.17 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.17)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.18 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.18)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.19 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.19)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.2 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.2)	up	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.20 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.20)	down	Integer
.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7.2.21 (iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces.ifTable.ifEntry.ifAdminStatus.21)	down	Integer

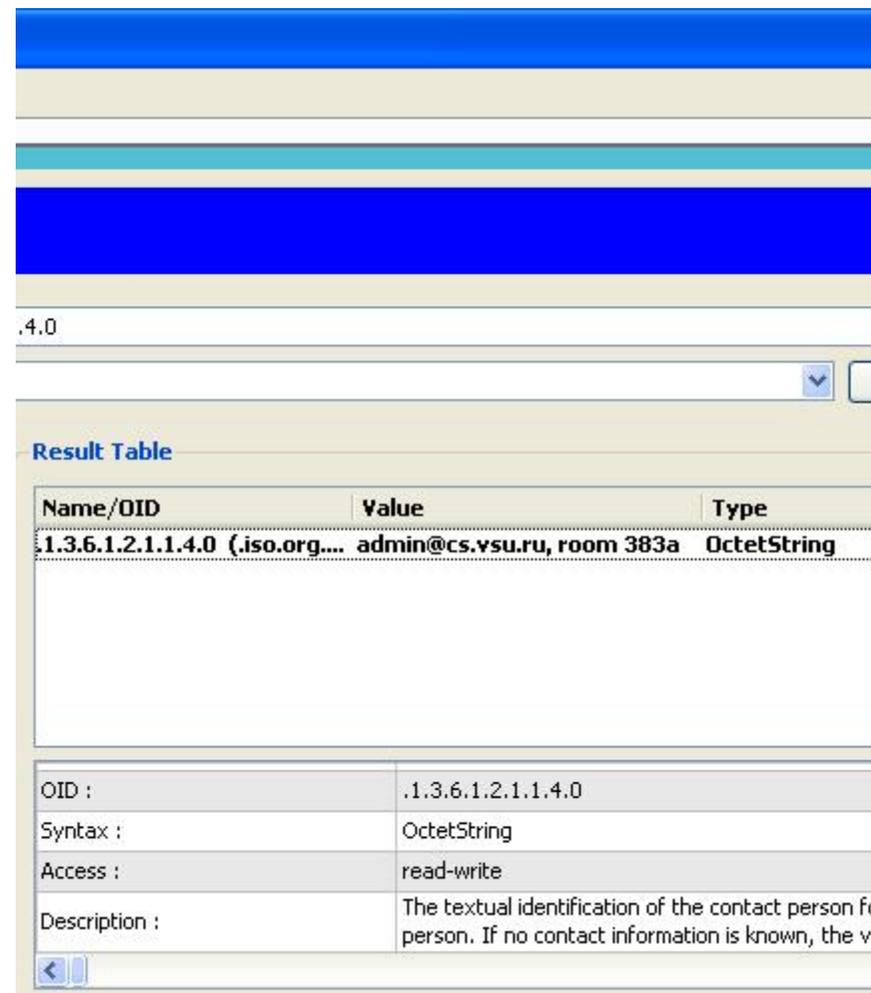
Below the table, a detailed view of the selected OID is shown:

Name :	.ifAdminStatus
OID :	.1.3.6.1.2.1.2.2.1.7
Syntax :	Integer
Access :	read-write
Description :	The desired state of the interface. The testing(3) state indicates that no operational pad interfaces start with ifAdminStatus in the down(2) state. As a result of either explicit man the managed system, ifAdminStatus is then changed to either the up(1) or testing(3) stat

# Выполнение SNMP SET-запросов



The image shows a dialog box titled "SNMP Set". It contains three input fields: "OID" with the value ".1.3.6.1.2.1.1.4.0", "Data Type" with a dropdown menu set to "OctetString", and "Value" with the text "admin@cs.vsu.ru, room 383a". At the bottom, there are two buttons: "OK" and "Cancel".



The image shows a portion of an SNMP MIB browser interface. It features a tree view on the left with a blue highlight on a specific node. Below the tree, a "Result Table" is displayed with the following data:

Name/OID	Value	Type
.1.3.6.1.2.1.1.4.0 (.iso.org....	admin@cs.vsu.ru, room 383a	OctetString

Below the table, there is a summary section with the following details:

OID :	.1.3.6.1.2.1.1.4.0
Syntax :	OctetString
Access :	read-write
Description :	The textual identification of the contact person for...