



**RUNet**

**Федеральная научно-  
образовательная сеть RUNet.  
Состояние и перспективы  
развития**

# Задачи научно-образовательных сетей

- Обеспечение возможно более широкого доступа к информационным ресурсам научных учреждений и учреждений образования различного уровня.
- Развитие высокоскоростной магистральной инфраструктуры телекоммуникационной сети сферы образования и науки на базе арендуемых и собственных каналов связи.
- Развитие региональных телекоммуникационных образовательных сетей.
- Обеспечение международной связности телекоммуникационной сети сферы образования и науки России.
- Развитие и внедрение новых высокоэффективных телекоммуникационных протоколов и технологий, обеспечивающих гарантированное качество телекоммуникационного сервиса, расширение качественного состава и разнообразия видов сервиса для образования и науки
- Подготовка кадров в области инфокоммуникационных технологий.



# Международные сети

- GLORIAD (США, Россия, Китай) <http://www.gloriad.org>
- GEANT (30 стран Европы) <http://www.geant.net>
- NORDUnet (Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия, Швеция) <http://www.nordu.net>
- EUMEDCONNECT (Алжир, Египет, Израиль, Иордания, Кипр, Мальта, Марокко, Сирия, Тунис, Турция) <http://www.eumedconnect.net>
- TEIN2 (Китай, Малайзия, Сингапур, Тайланд, Филиппины, Южная Корея, Япония) <http://www.tein2.net>
- RedCLARA (Аргентина, Бразилия, Венесуэла, Гватемала, Коста Рика, Куба, Мексика, Никарагуа, Панама, Перу, Уругвай, Чили, Эль-Сальвадор) <http://www.redclara.net/>
- Virtual Silk Highway (Азербайджан, Армения, Грузия, Казахстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан) <http://www.silkproject.org>
- AMPATH (Аргентина, Бразилия, Венесуэла, Колумбия, Мексика, Перу, Пуэрто-Рико, США, Чили) <http://ampath.fiu.edu>
- SEEREN (Албания, Босния-Герцоговина, Болгария, Венгрия, Греция, Македония, Румыния, Югославия) <http://seeren.ebusiness.uoc.gr>

# REN CIA

- Abilene (University Corporation for Advanced Network Development – UCAID) <http://abilene.internet2.edu/>
- DREN (Defense Research and Engineering Network) <http://www.hpcmo.hpc.mil/Htdocs/DREN/index.html>
- ESNet (Energy Science Network – DOE) <http://www.es.net>
- HSCC (High Speed Connectivity Consortium) <http://www.hscc.net>
- NTON (National Transparent Optical Network) <http://www.ntonc.org>
- Star Tap <http://www.startap.net>
- SuperNet (Terabit Research Network - DARPA)
- VBNS (Very High Performance Backbone Network Service – NSF) <http://www.vbns.net>
- High Performance Wireless Research and Education Network (HPWREN) <http://hpwren.ucsd.edu/>
- MREN (Metropolitan Research and Educational Network) <http://www.mren.org/>
- NREN (NASA Research and Educational Network) <http://www.nren.nasa.gov/>
- NISN (NASA Integrated Services Network) [www.nisn.nasa.gov](http://www.nisn.nasa.gov)



# REN Европы

- **Албания** ANAt (Albanian Academic Network)
- **Австрия** ACOne (Austrian Academic Computer Network) <http://www.aco.net/>
- **Азербайджан** (OSI-AF/AzNET) (Open Society Institute - Assistance Foundation / Azerbaijan) <http://www.aznet.org>
- **Бельгия** BELNET (The Belgian National Research Network) <http://www.belnet.be>
- **Беларусь** NCIRT/BASNET Research-Engineering Republican Unitary Enterprise "National Centre of Information Resources and Technologies" <http://www.basnet.by>
- **Босния и Герцеговина** BIHARNET (Academic and Research Network of Bosnia and Herzegovina) <http://www.biharnet.ba>
- **Хорватия** ARNet (Croatian Academic and Research Network - CARNet) <http://www.carnet.hr>
- **Кипр** CYNET <http://www.cynet.ac.cy/>
- **Дания** UNI-C (UNI-C, Forskningsnettet) <http://www.forskningsnettet.dk/eng/>
- **Эстония** EENet (Estonian Educational and Research Network) <http://www.eenet.ee>
- **Финляндия** FUNET (Finnish University and Research Network) <http://www.csc.fi/>

# REN Европы (продолжение)

- **Франция** RENATER (GIP RENATER National Telecommunication network for Technology, Education and Research) <http://www.renater.fr/>
- **Германия** DFN (Deasches Forschungsnetz) <http://www.dfn.de/>
- **Грузия** GRENA (Georgian Research and Educational Networking Association) <http://www.grena.ge>
- **Греция** GRNET (Greek Research and Technology Network) [http://www.grnet2.gr/index\\_en.html](http://www.grnet2.gr/index_en.html)
- **Венгрия** HUNGARNET (Hungarian Academic and Research Network Association) <http://www.hungarnet.hu> HUNGARNET (Hungarian Academic and Research Network Association) <http://www.hungarnet.hu> or <http://www.niif.hu>
- **Ирландия** HEAnet (HEAnet Limited) <http://www.heanet.ie>
- **Исландия** RHnet (Icelandic University and Research Network Ltd. (RHnet) <http://www.rhnet.is>
- **Италия** GARR (The Italian Academic and Research Network) <http://www.garr.net/garr-b-home-engl.shtml>
- **Латвия** UL DoIT (LANET) (Department of Information Technology University of Latvia) <http://www.lanet.lv>
- **LATNET** (Department of Latvia University Institute of Mathematics and Computer sciences) <http://info.latnet.lv/En/>
- **Литва** LITNET (Lithuanian Academic and Research Network) <http://www.litnet.lt>
- **Люксембург** RESTENA (National Network for Education and Research) <http://www.restena.lu/>



# REN Европы (продолжение)

- **Мальта** (University of Malta) <http://www.um.edu.mt/>
- **Молдова** RENAM (Research and Educational Network Association of Moldova) <http://www.renam.md>
- **Македония**, The Former Yugoslav Republic Of MARNet (Macedonian Academic and Research Network) <http://www.ukim.edu.mk/voizgradba.html>
- **Нидерланды** SURFnet (national computer network for higher education and research in the Netherlands) <http://www.surfnet.nl>
- **Норвегия** UNINETT (UNINETT AS) <http://www.uninett.no>
- **Польша** (PSNC) (Poznan Supercomputing and Networking Centre) <http://www.man.poznan.pl>
- **Португалия** (FCCN) (Foundation for National Scientific Computing) <http://www.fccn.pt>
- **Румыния** RoEduNet (Office for Administration and Operation of Data Communication Infrastructure "RoEduNet") <http://www.roedu.net/>
- **Сербия и Черногория** AMREJ (Yugoslav Academic And Research Network) <http://amrej.rcub.bg.ac.yu>
- **Словакия** SANET (SANET - Association of users of Slovak Academic data NETwork) <http://www.sanet.sk>

# REN России

Федеральные :

RUNNet, RBNet, RASNet, RUHEP, FreeNet,  
RSSI

Региональные REN:

RelarnIP, ЮМОС, Rokson, Rusnet,...

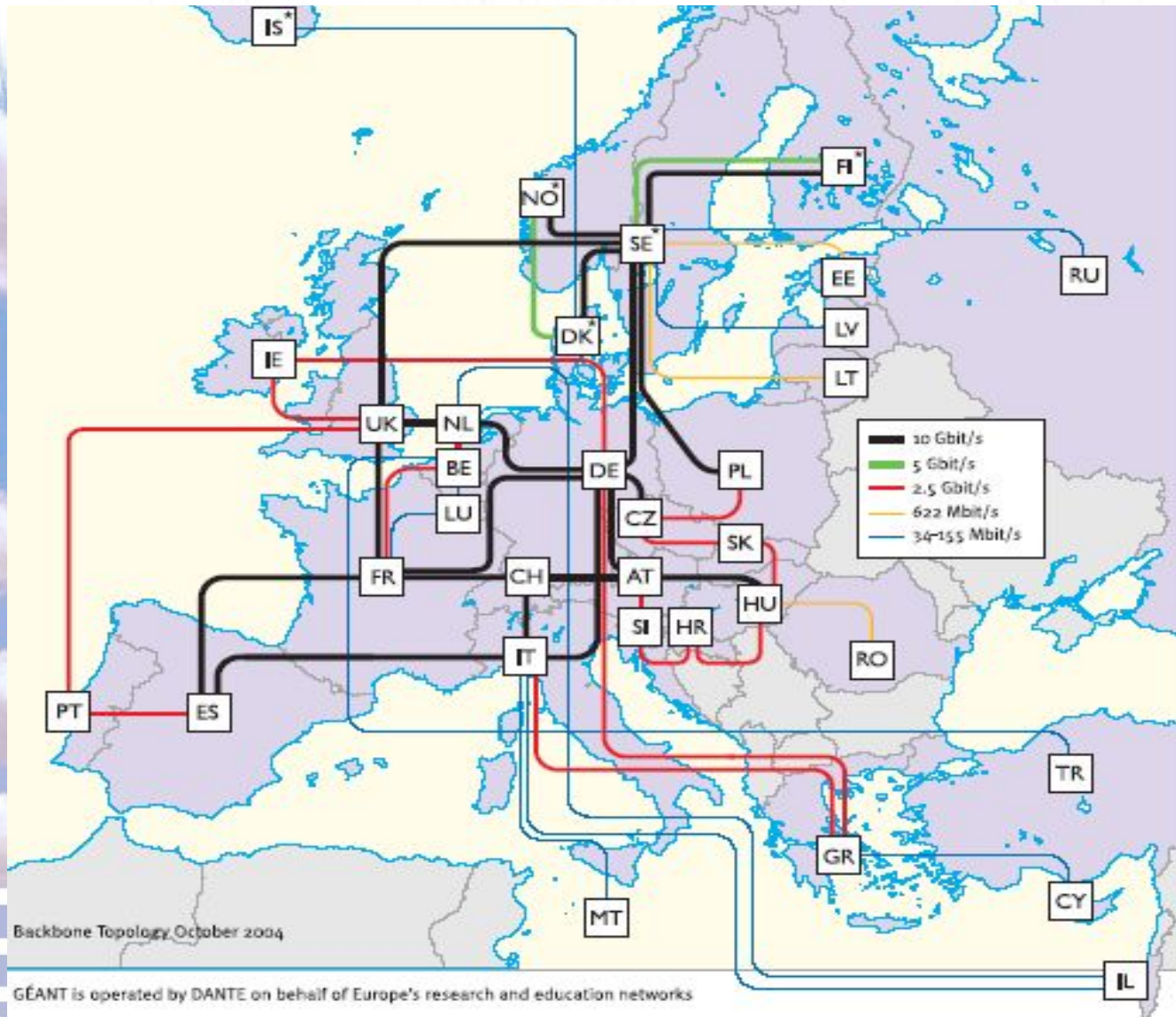
Университетские и академические сети –  
более 300

Общее количество пользователей

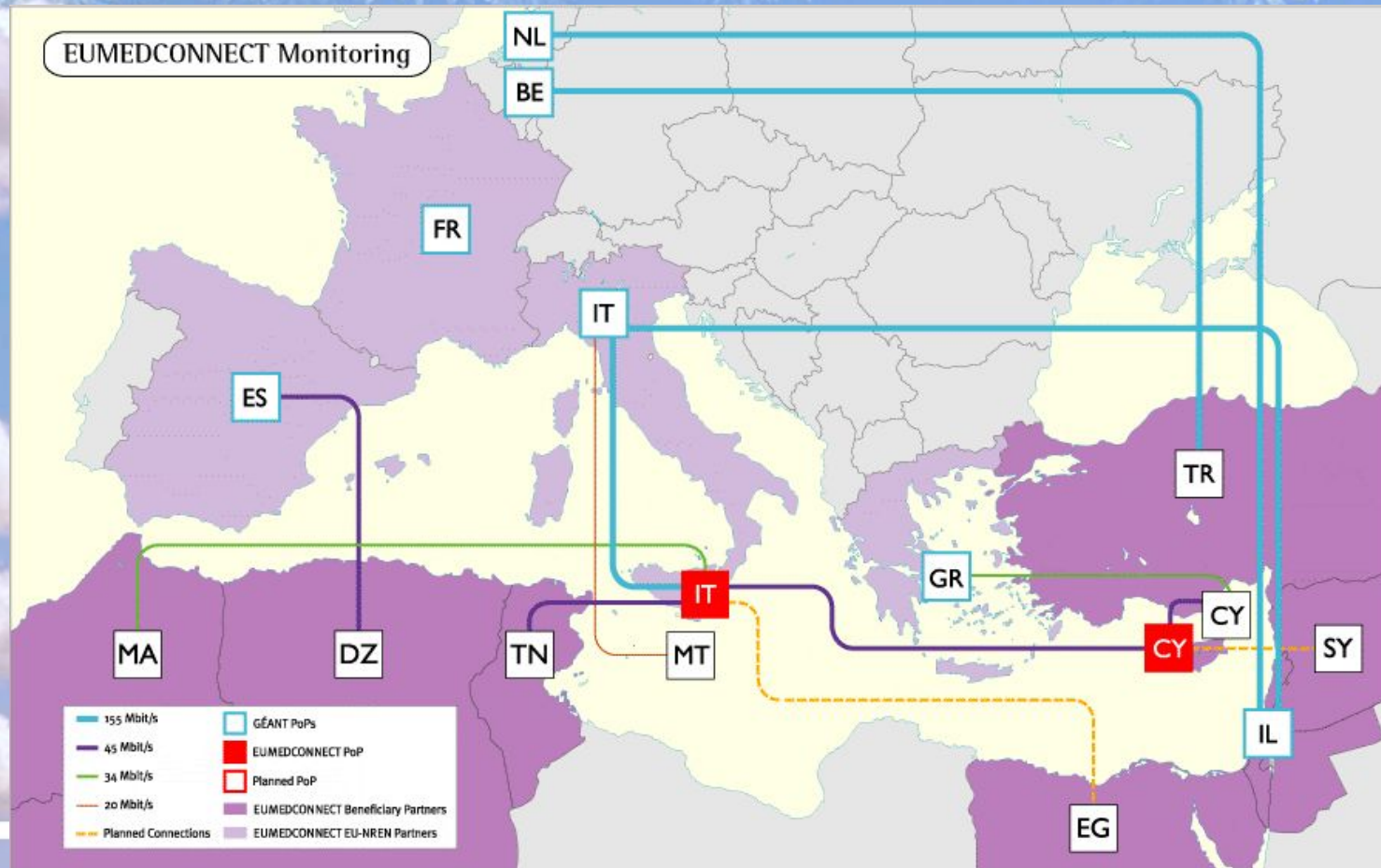
- более 1500 тыс.



# GEANT

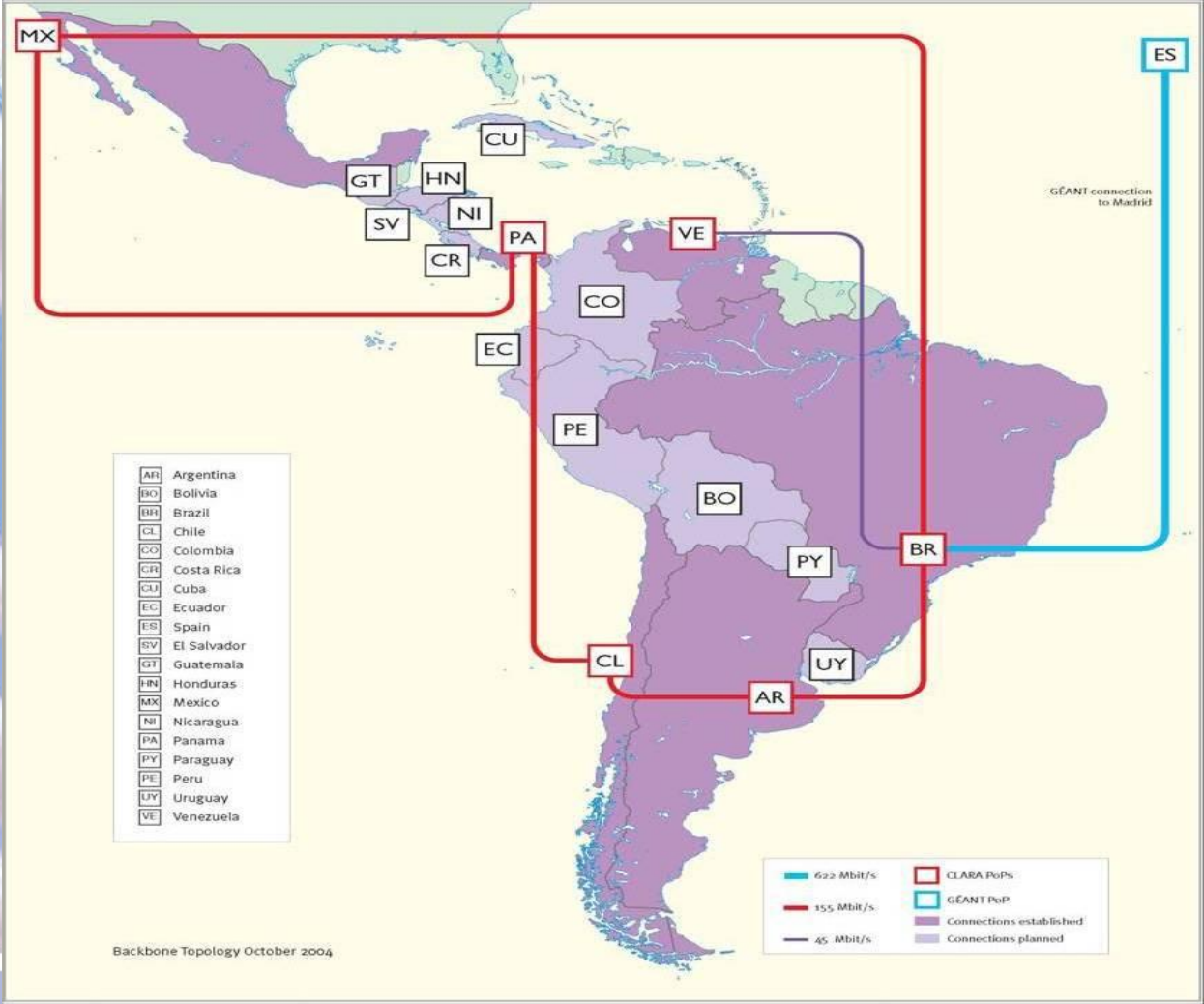


# EUMEDCONNECT

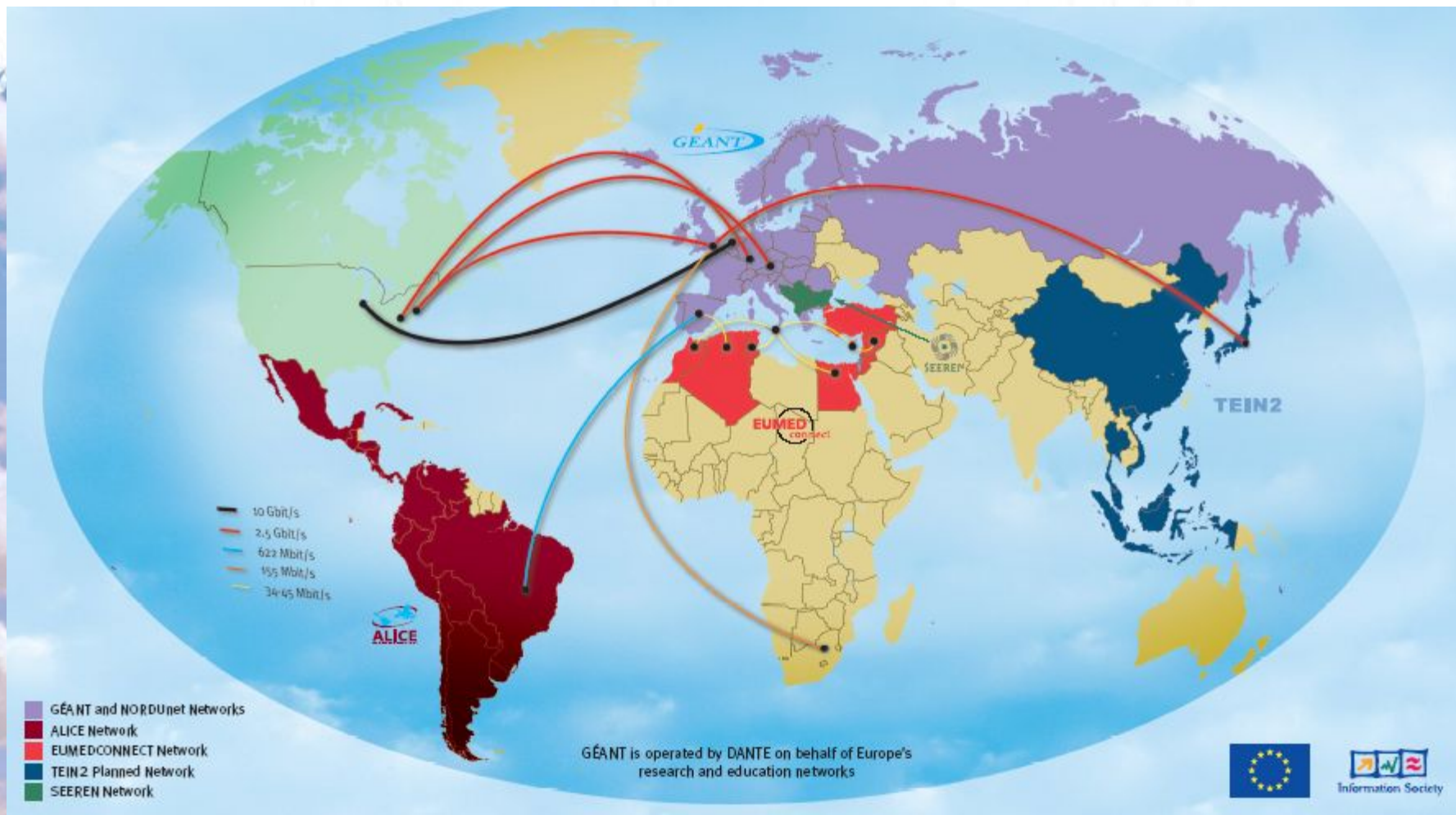




# REDCLARA



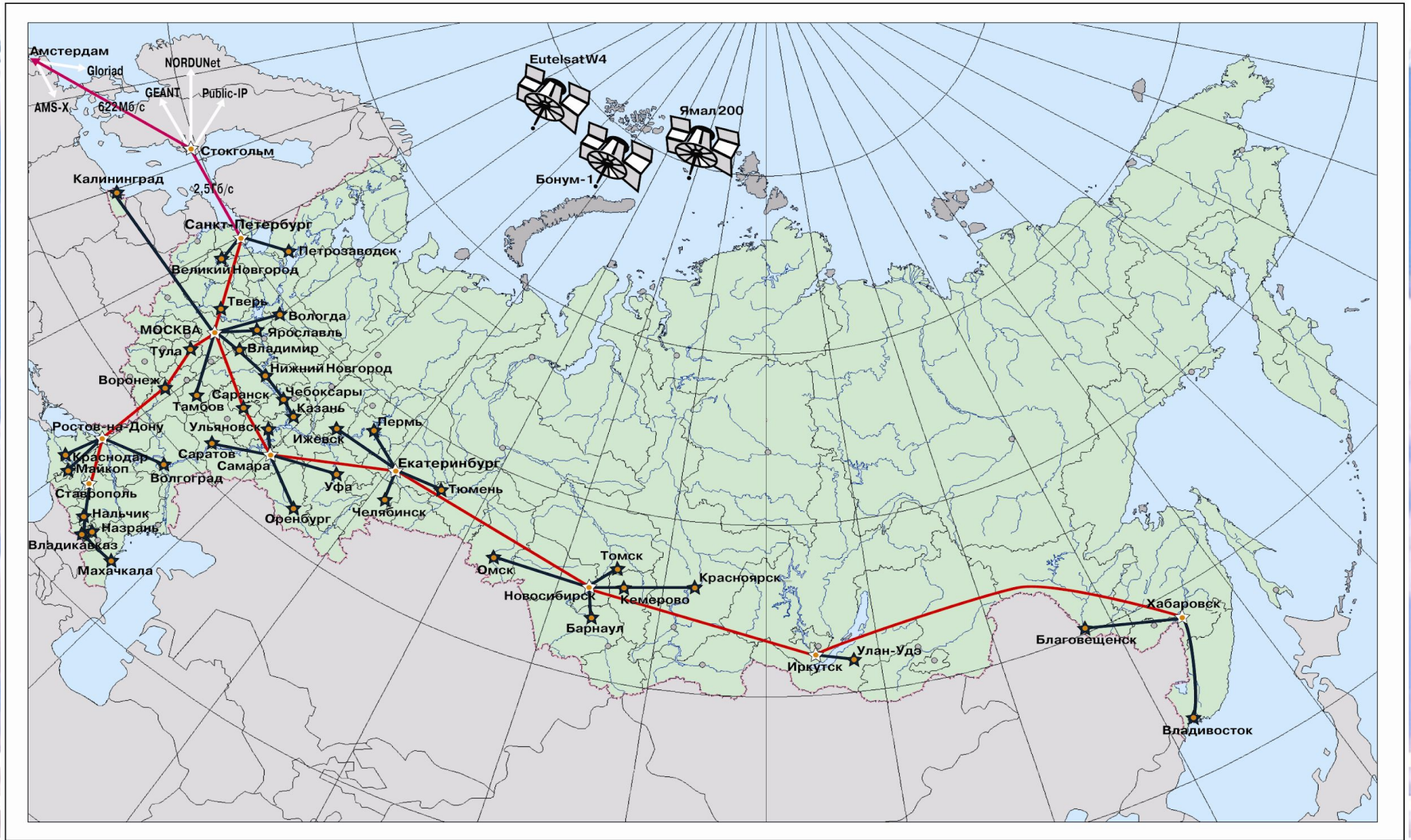
# GEANT. Глобальная связность





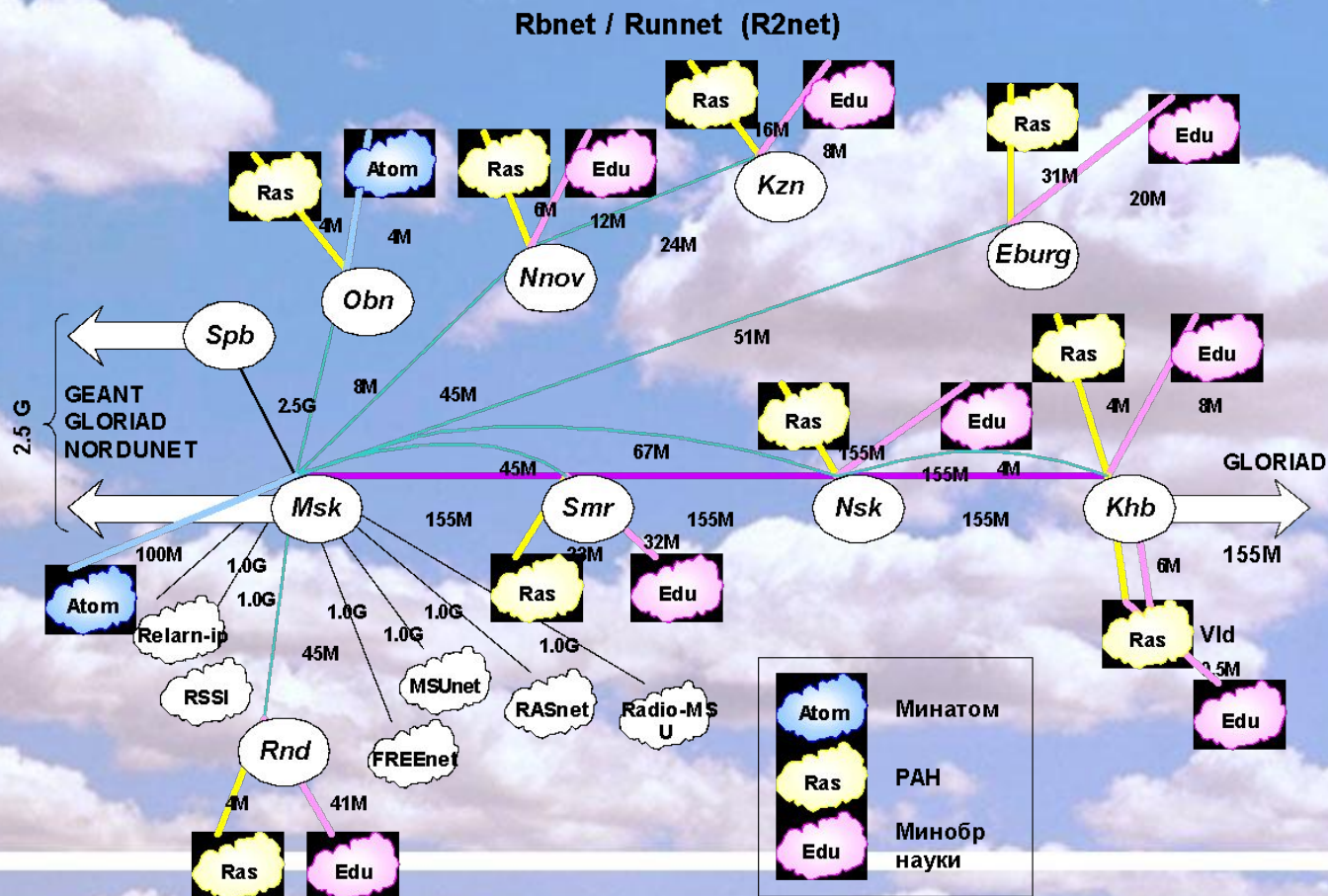


# Опорная сеть науки и образования RBNNet/RUNNet





# Емкости внутрироссийских каналов



# Магистральные емкости RUNNet

н.в. октябрь

- Самара – Москва 34 28+155
- Н.Новгород – Москва 26 32
- Казань – Н.Новгород 8 8
- Ростов-на-Дону – Москва 14 22
- Ростов-на-Дону – Краснодар 2 2
- Новосибирск – Москва 20 19+155
- Новосибирск – Иркутск \* 2 2
- Новосибирск – Хабаровск 2 2+155
- Екатеринбург – Москва 14 30
- Тамбов – Москва 2 2
- Ярославль – Москва 4 4



# Расчет канальных квот

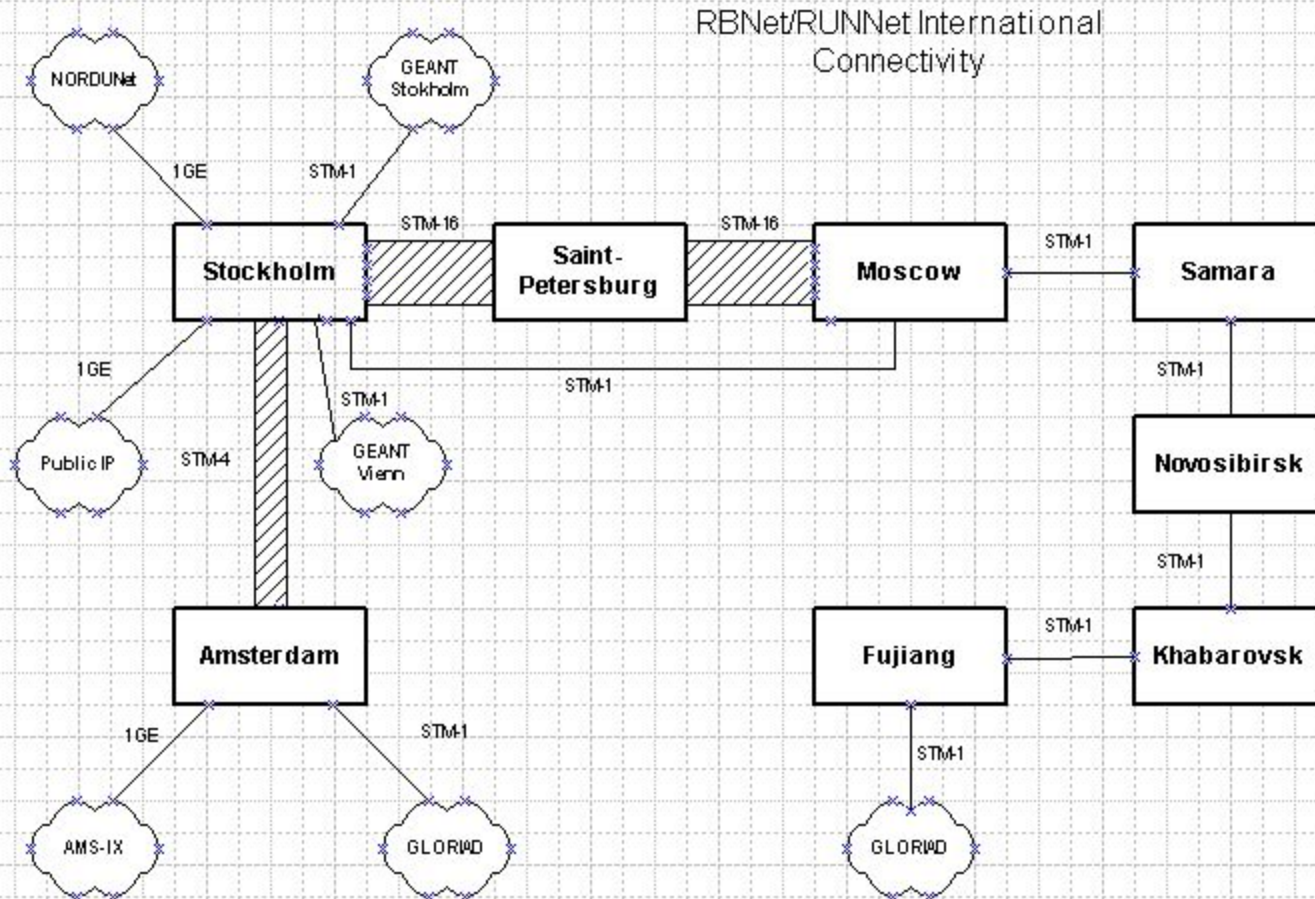
**Общая сумма - 40 млн.  
руб. Эксплуатационные  
расходы +  
инсталляция 2 млн.  
руб.**

**Число студентов –  
634798**

**Расходы на студента  
(канальная  
составляющая) –  
59,86 руб. в год**

| Узел           | К-во студентов | Тариф руб/год за 1Мб/с |
|----------------|----------------|------------------------|
| Екатеринбург   | 123381         | 249823                 |
| Н. Новгород    | 70915          | 105775                 |
| Казань         | 27634          | 278258                 |
| Новосибирск    | 135009         | 430982                 |
| Иркутск        | 18950          | 1230812                |
| Хабаровск      | 29833          | 2081810                |
| Ростов на Дону | 97036          | 340250                 |
| Краснодар      | 10667          | 684968                 |
| Самара         | 114891         | 200093                 |
| Тамбов         | 5744           | 375780                 |
| Ярославль      | 14506          | 365247                 |

# Международная связность

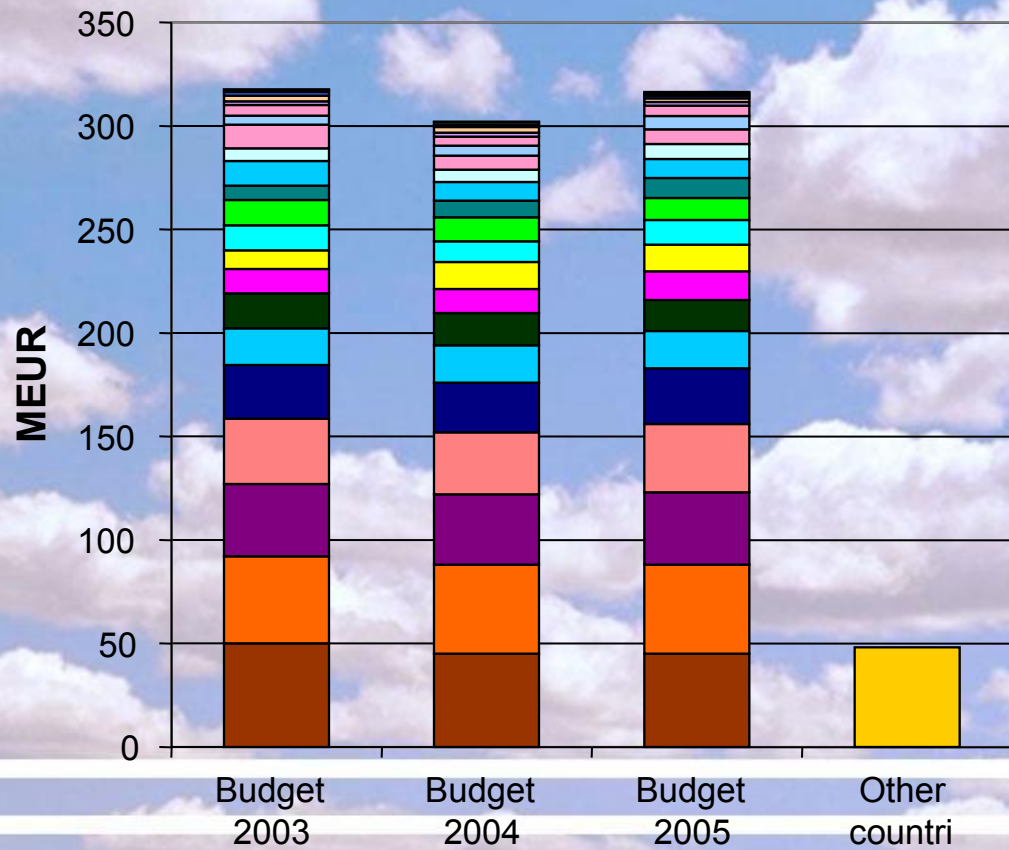








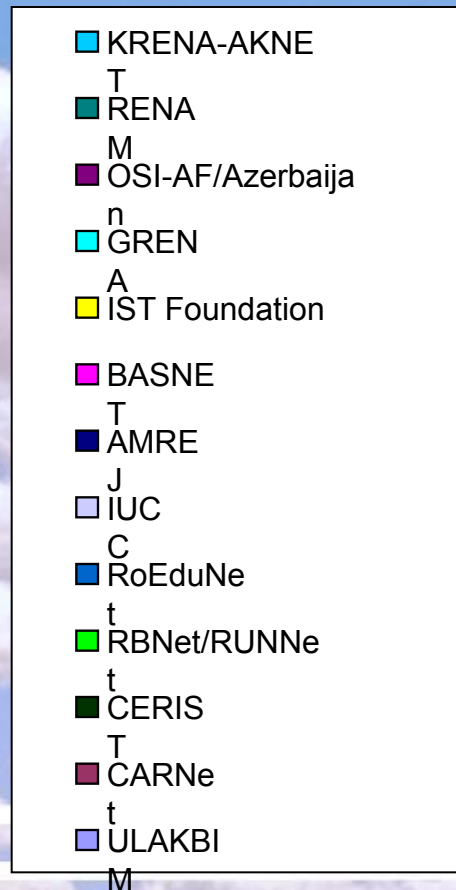
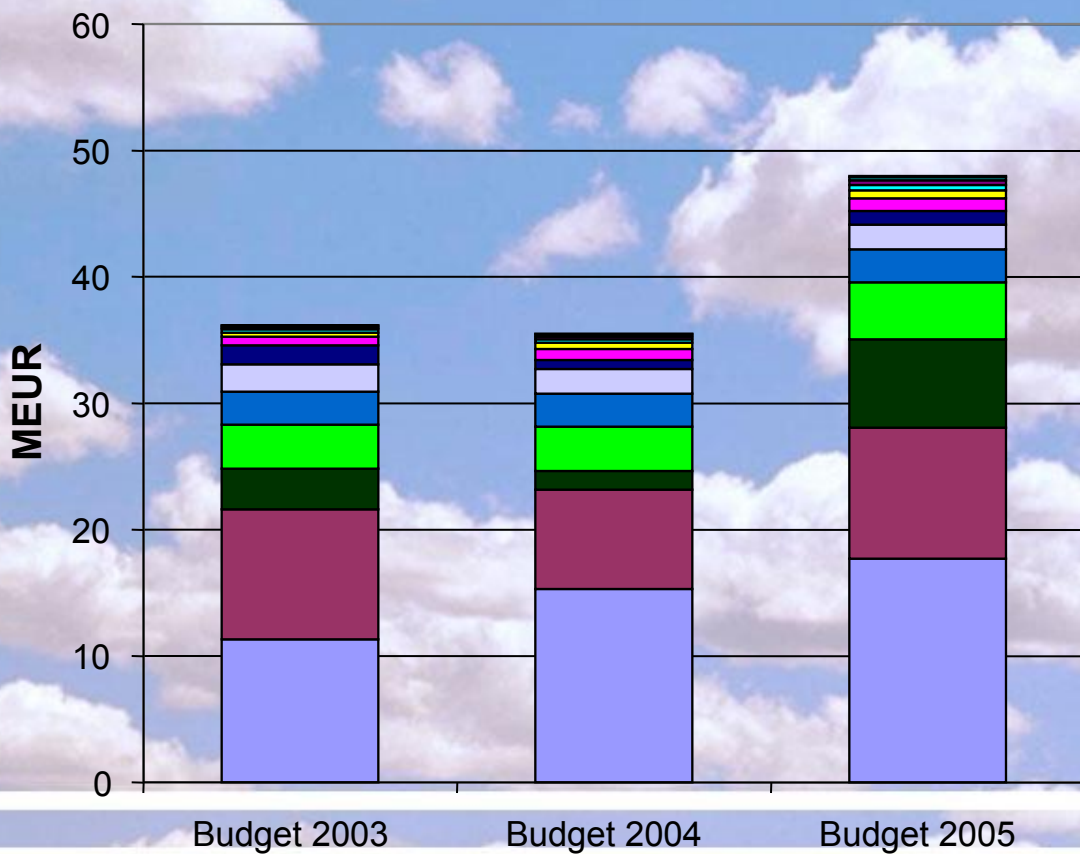
# Бюджеты европейских НОС



- DF
- UKERN
- N
- A
- SURFne
- GAR
- t
- R
- RENATER
- SUNE
- RedIRI
- T
- S
- HEAne
- GRNET
- t
- SWITCH
- BELNE
- HUNGARNE
- T
- UNINETT
- FCC
- N
- ARNE
- S
- UNI-C
- SANE
- T
- RESTEN
- LATNET
- A
- CYNE
- RHne
- T
- Other countries



# Россия и другие страны

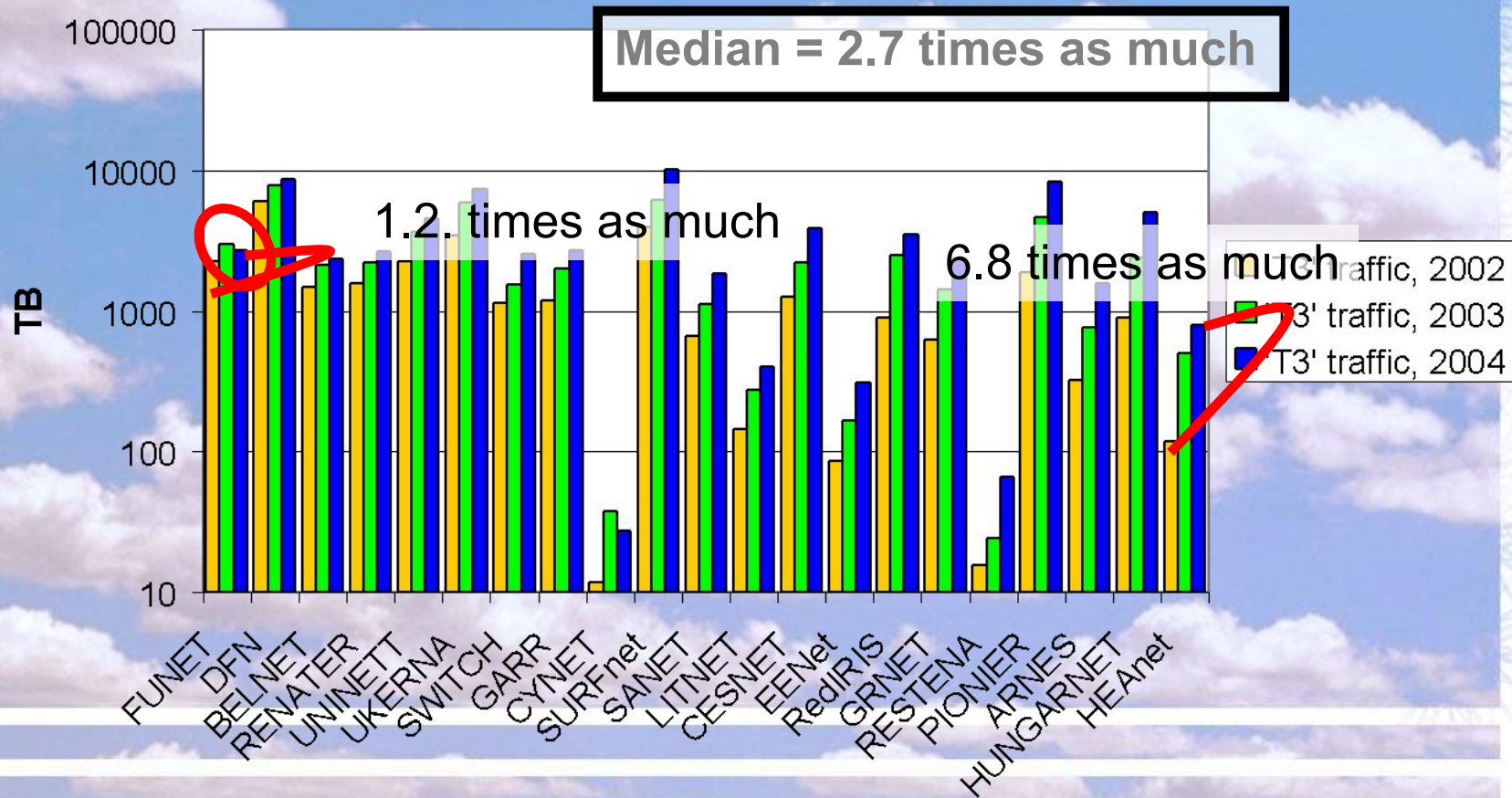






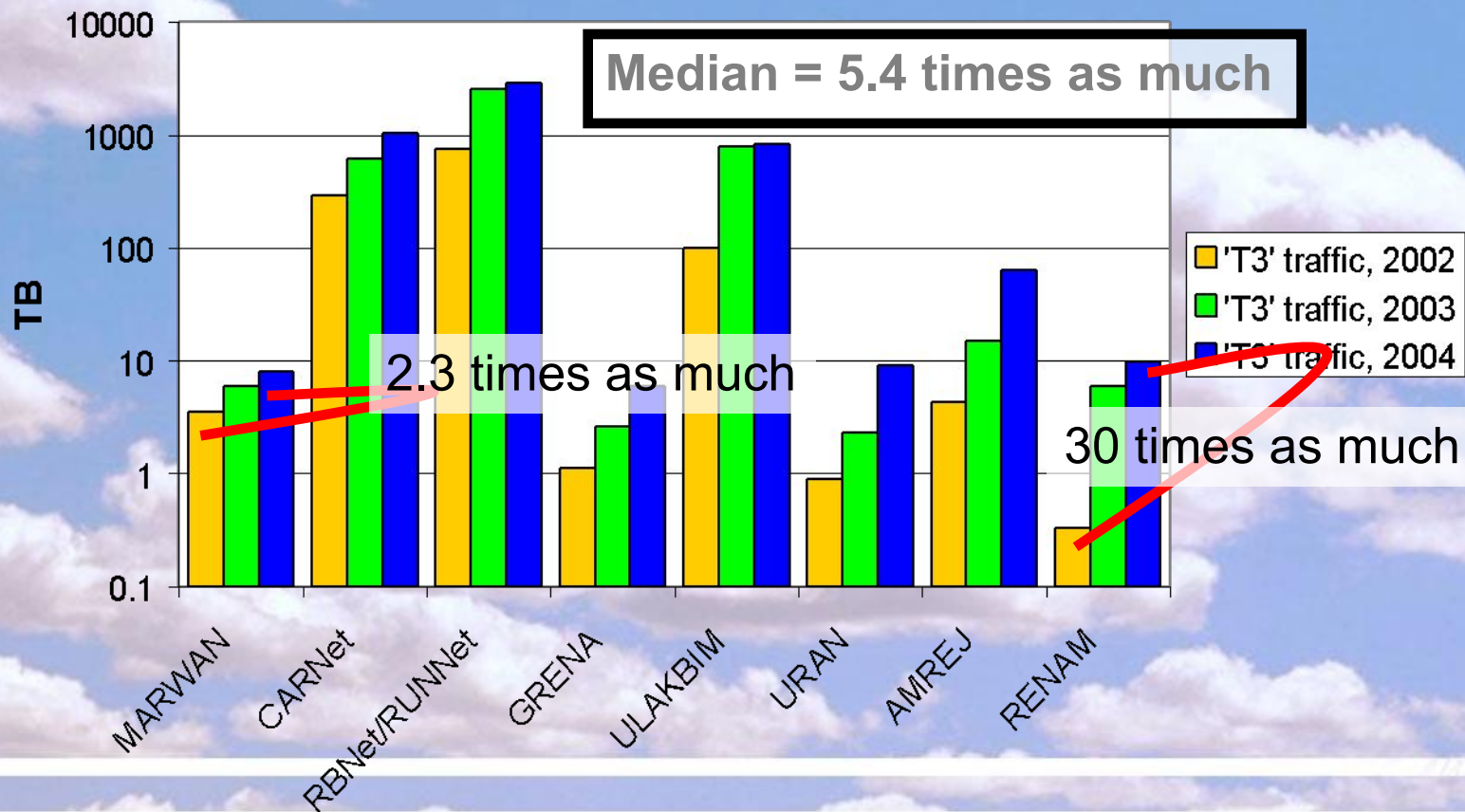
# Динамика роста трафика

'T3' traffic, 2002 - 2004, EU/EFTA COUNTRIES



# Россия и другие страны

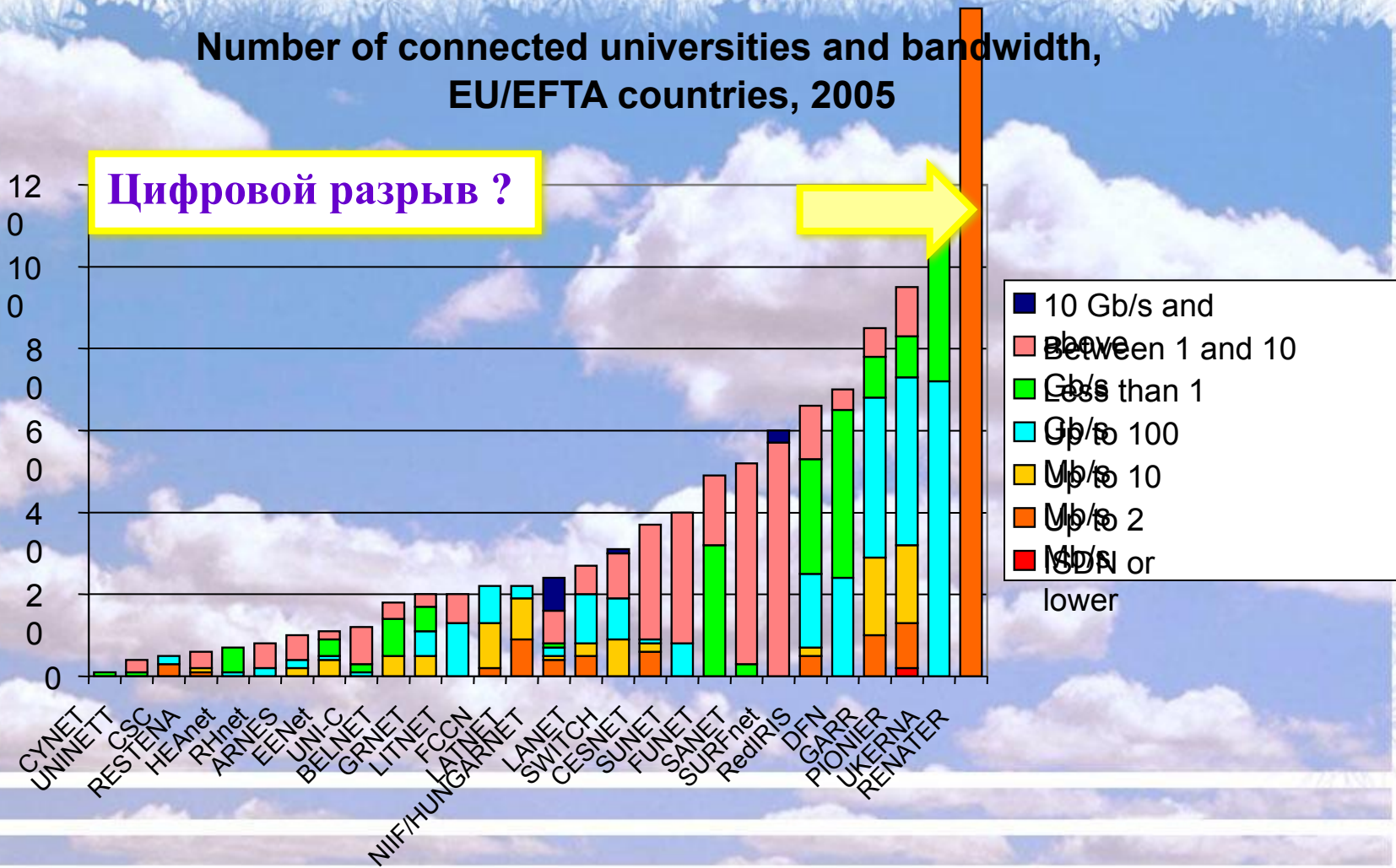
'T3' traffic, 2002 - 2004, OTHER COUNTRIES





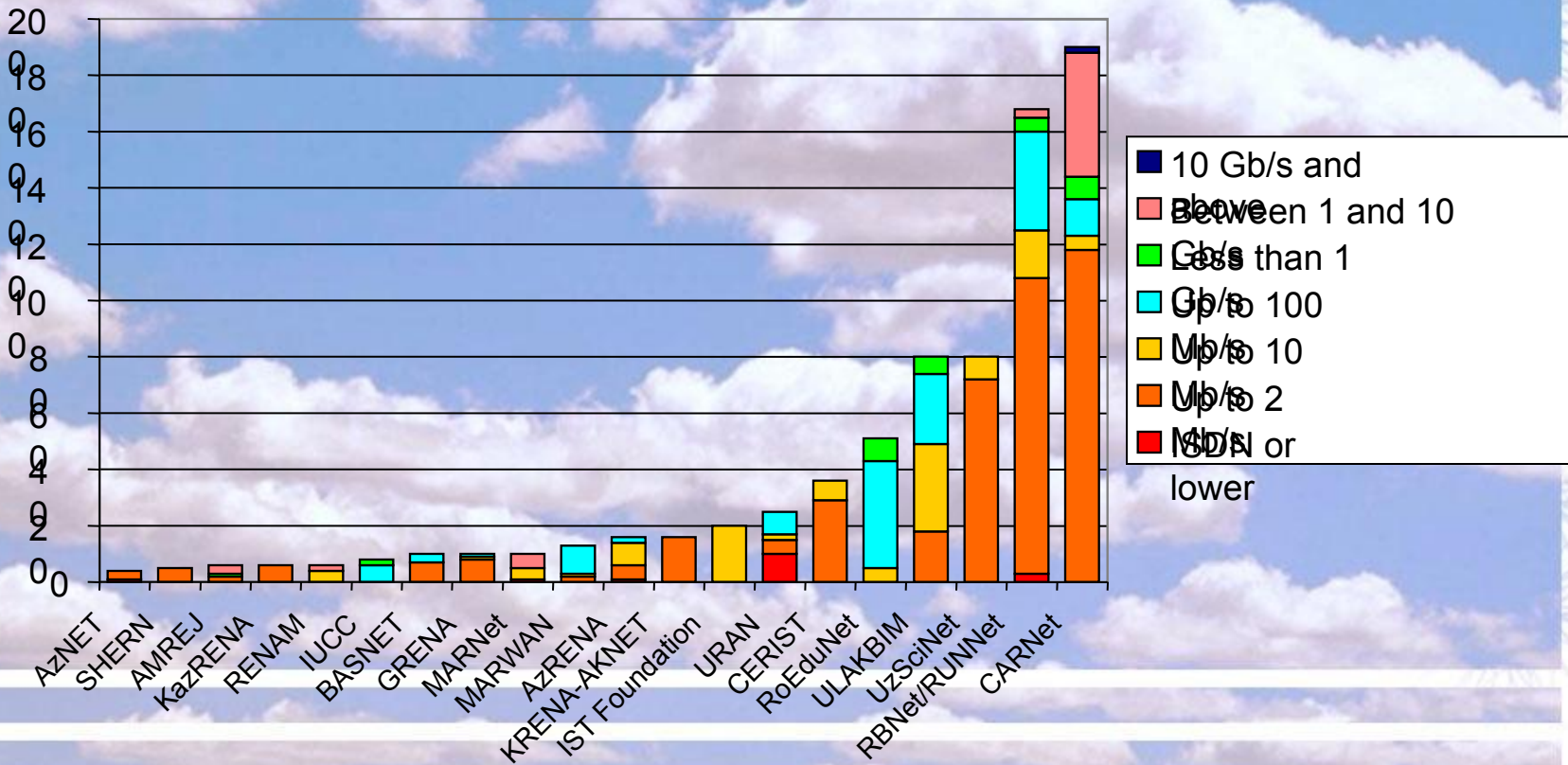
# Емкости подключения университетов, 2005

Number of connected universities and bandwidth, EU/EFTA countries, 2005



# Россия и другие страны

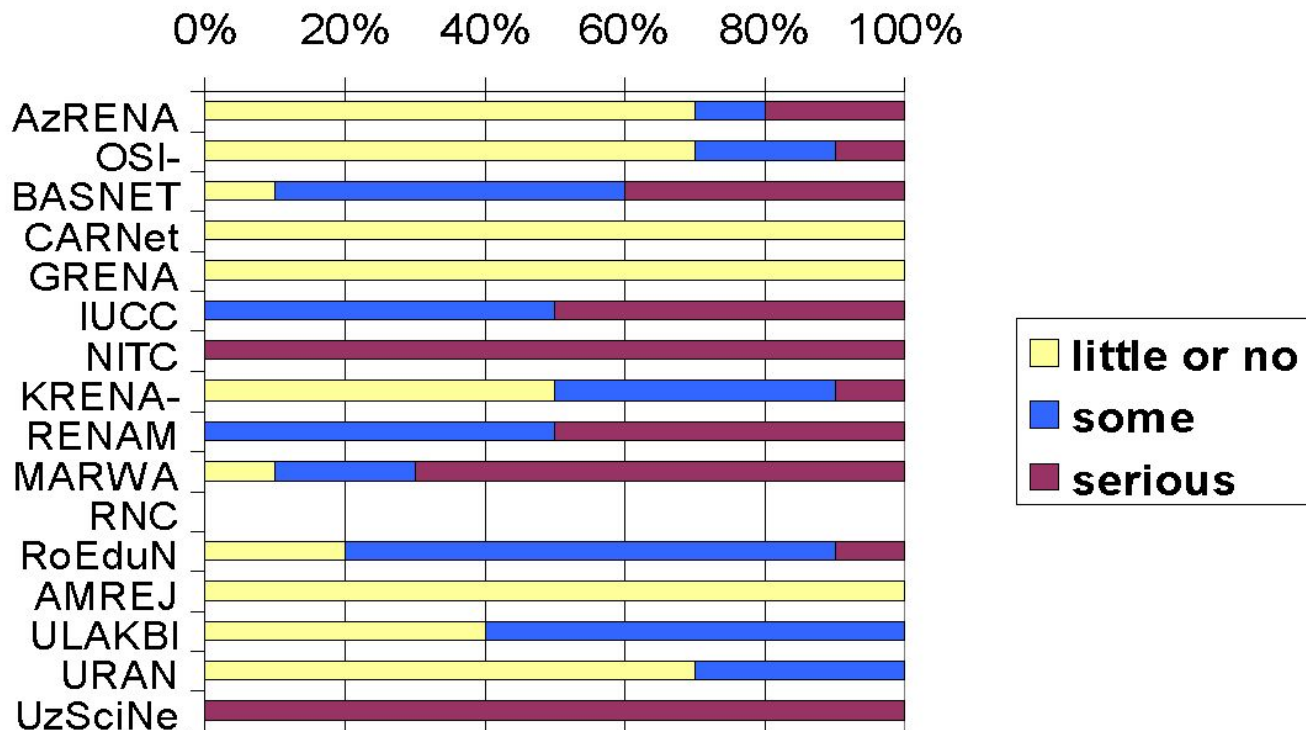
Number of connected universities and bandwidth, other countries, 2005





# Качество связи (потеря пакетов)

## Congestion on external connections, other countries (2004)



## Собственное темное волокно

|               | <b>EU/EFTA<br/>countries<br/>- now</b> | <b>EU/EFTA<br/>countries<br/>- 2007</b> | <b>Other<br/>countries –<br/>now</b> | <b>Other<br/>countries<br/>- 2007</b> |
|---------------|--|---|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>None</b>   | 7                                      | 4                                       | 5                                    | 4                                     |
| <b>≤ 5 %</b>  | 3                                      | 1                                       | 5                                    |                                       |
| <b>≤ 25 %</b> | 4                                      | 4                                       | 2                                    | 3                                     |
| <b>≤ 90 %</b> | 2                                      | 3                                       |                                      | 3                                     |
| <b>100 %</b>  | 10                                     | 14                                      | 8                                    | 10                                    |
| <b>Total</b>  | 26                                     |   | 20                                   |                                       |

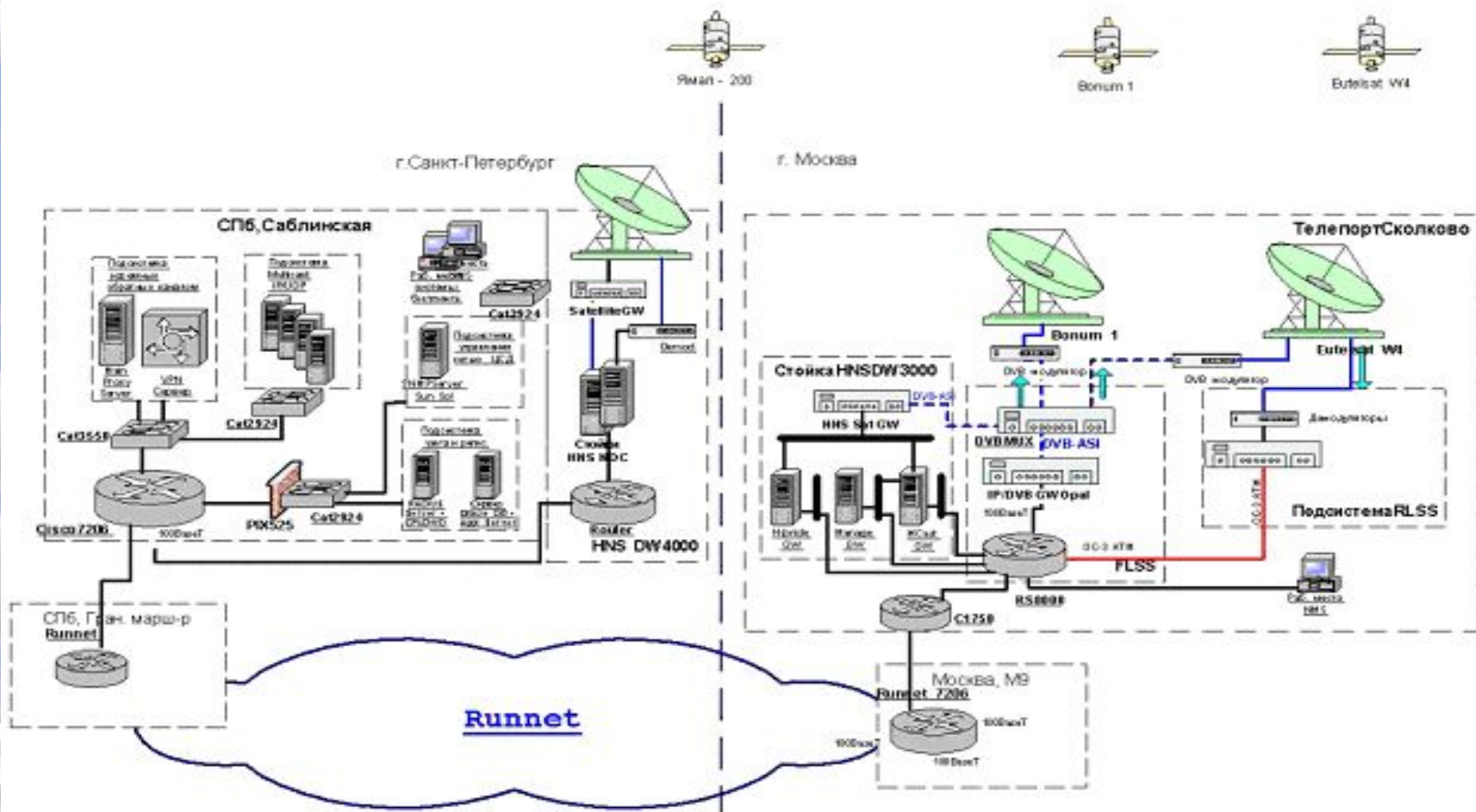


# Спутниковая компонента



# Спутниковая компонента

Схема размещения модернизированного ЦСД Минобрнауки РФ.

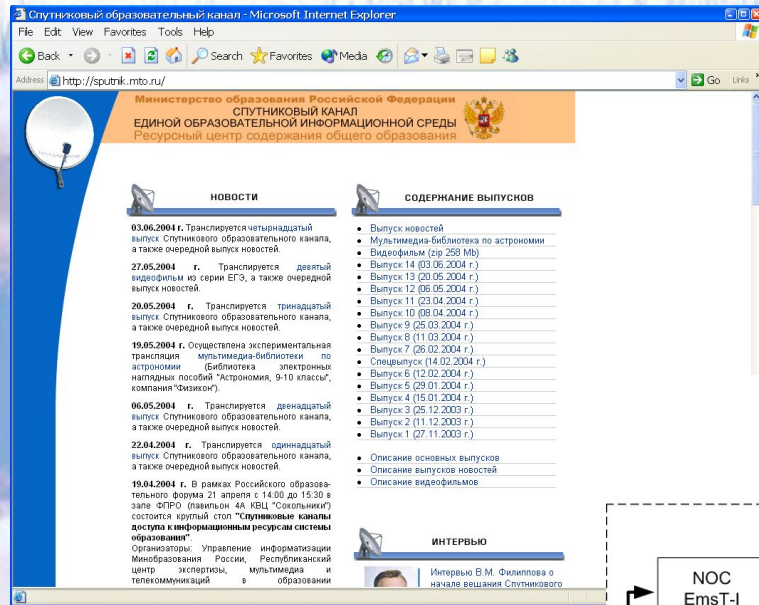




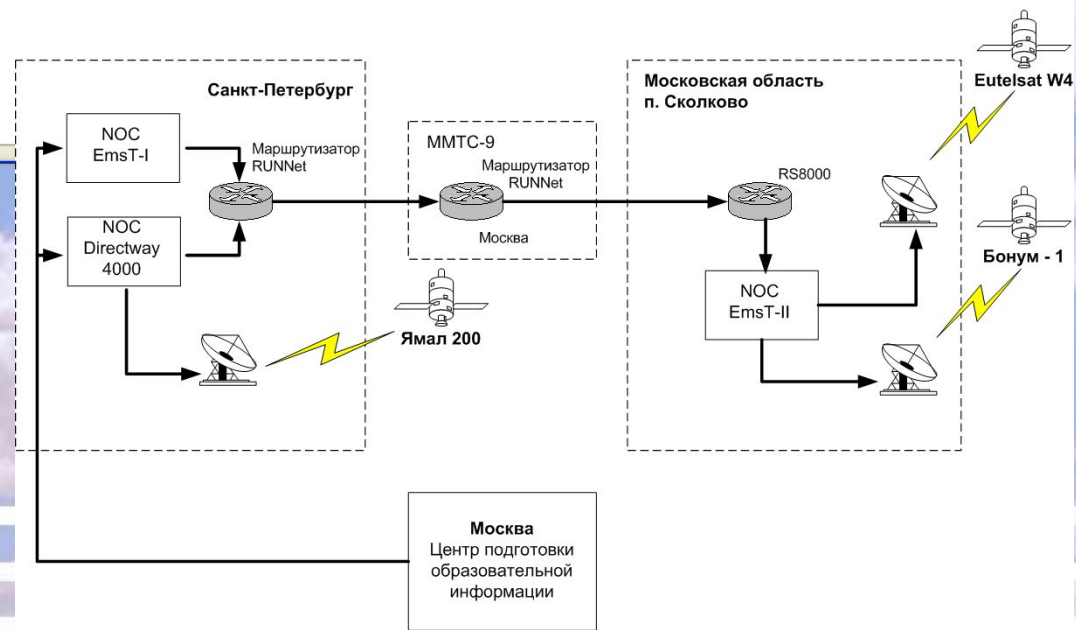
# Абоненты вузовской спутниковой сети

- Барнаул (1024/512)
- Махачкала (172/64)
- Владивосток (2048/512)
- Нальчик (1024/56)
- Красноярск (172/64)
- Владикавказ (512/256)
- Томск (512/256)
- Ижевск (256/128)
- Сыктывкар (256/128)
- Якутск (2048/256)

# Школьный спутниковый доступ



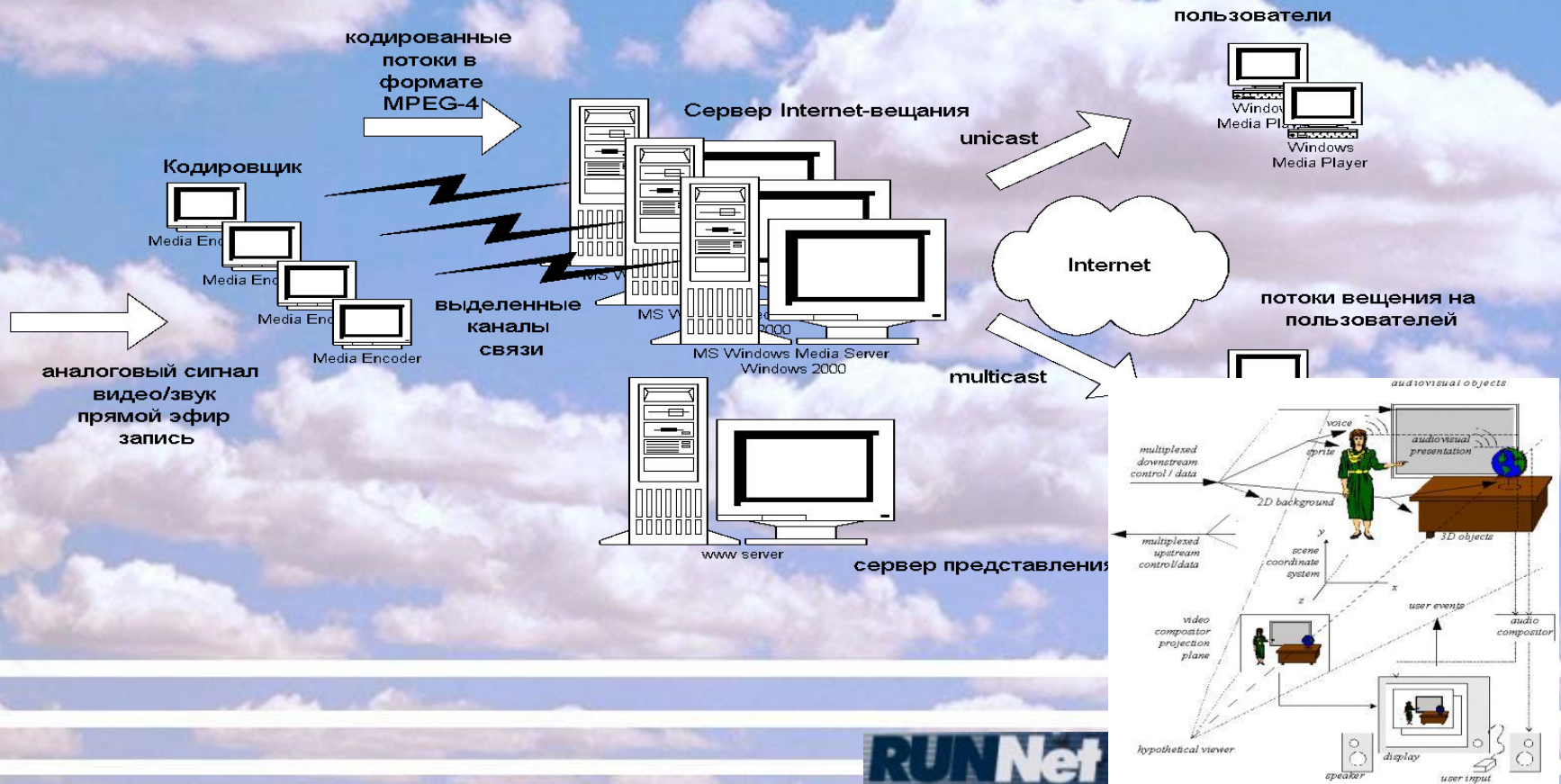
РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ЦСД МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ



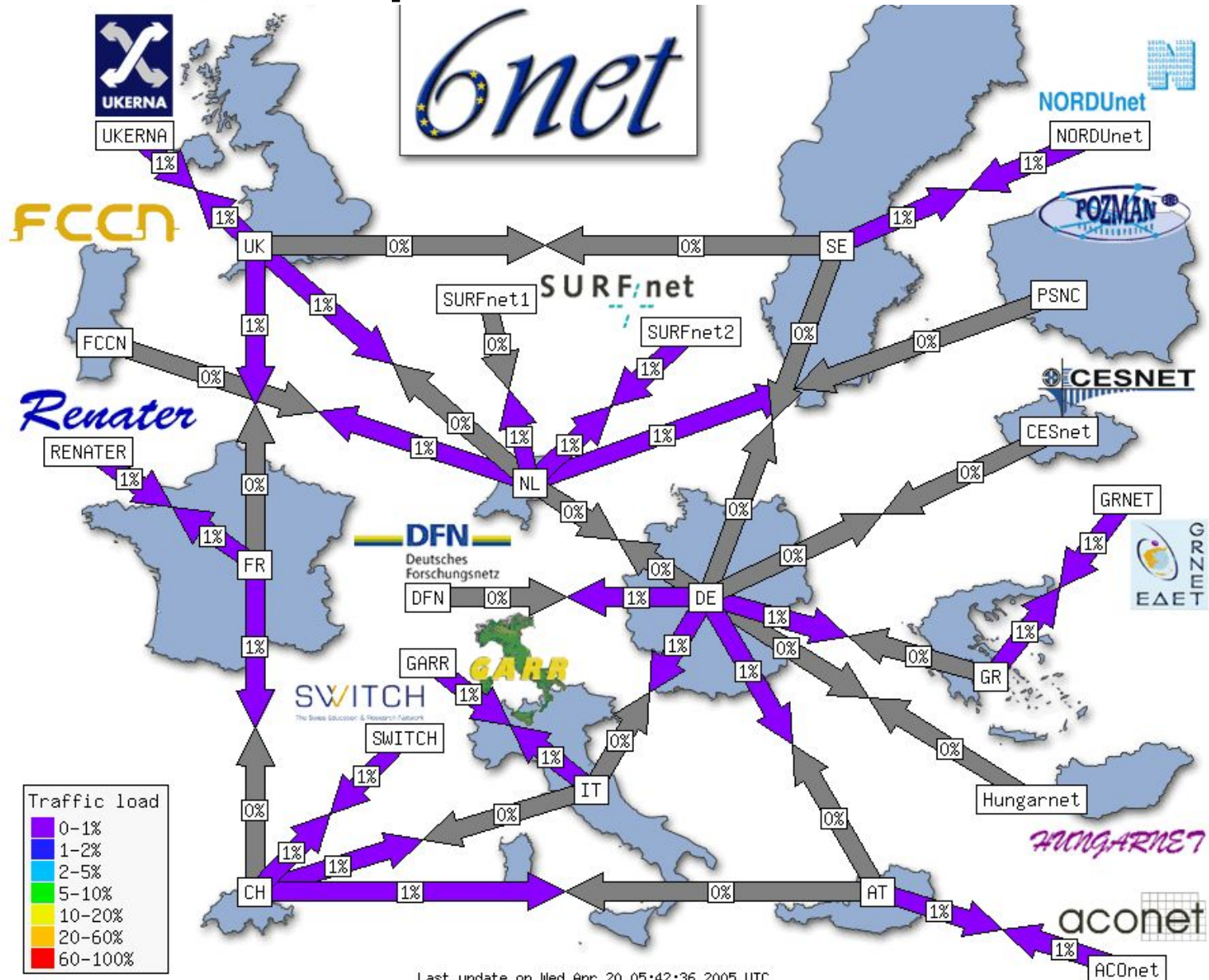


# Потоковое видео

[www.mirea.tv](http://www.mirea.tv)



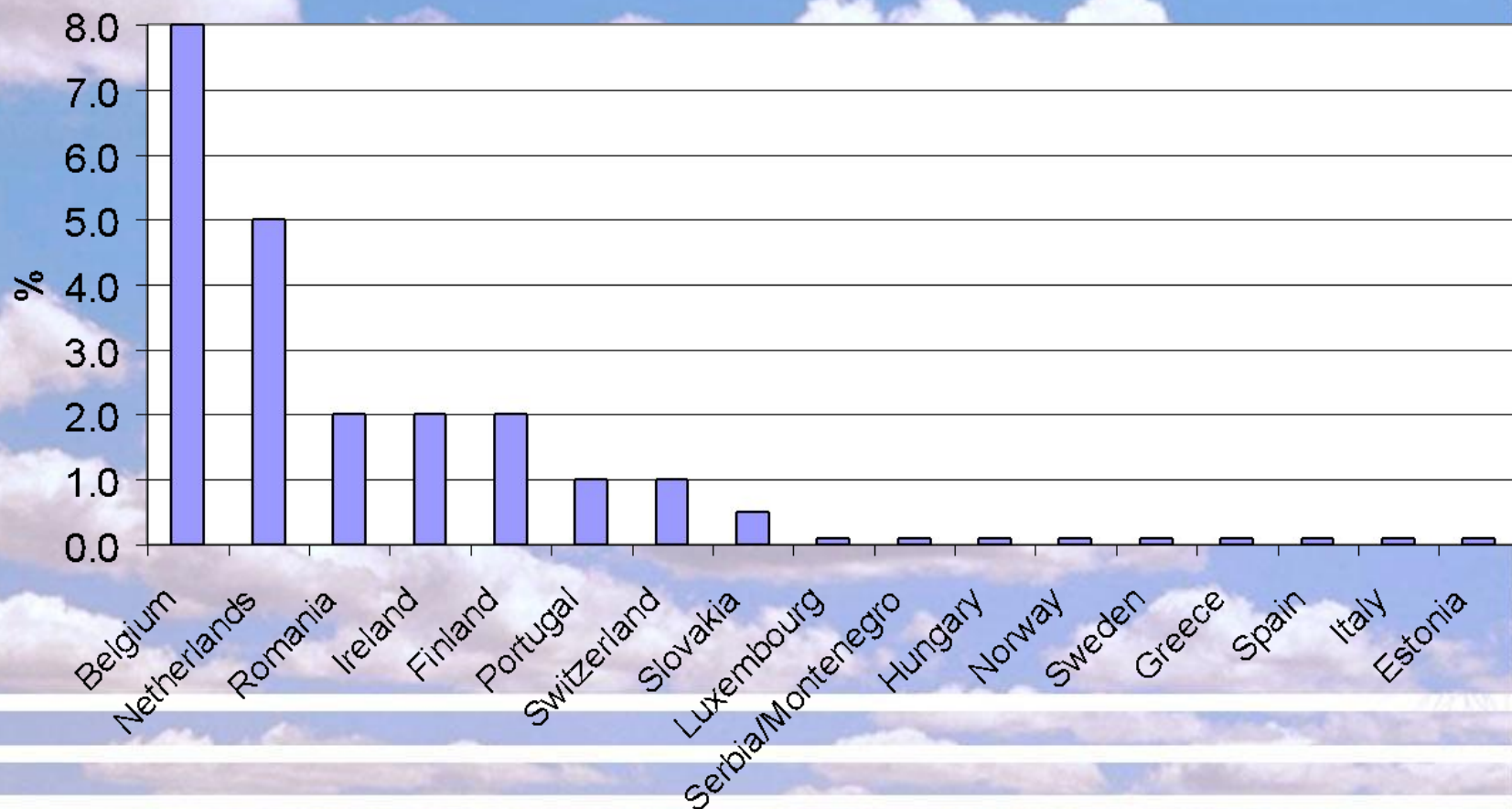
# Проекты IPv6





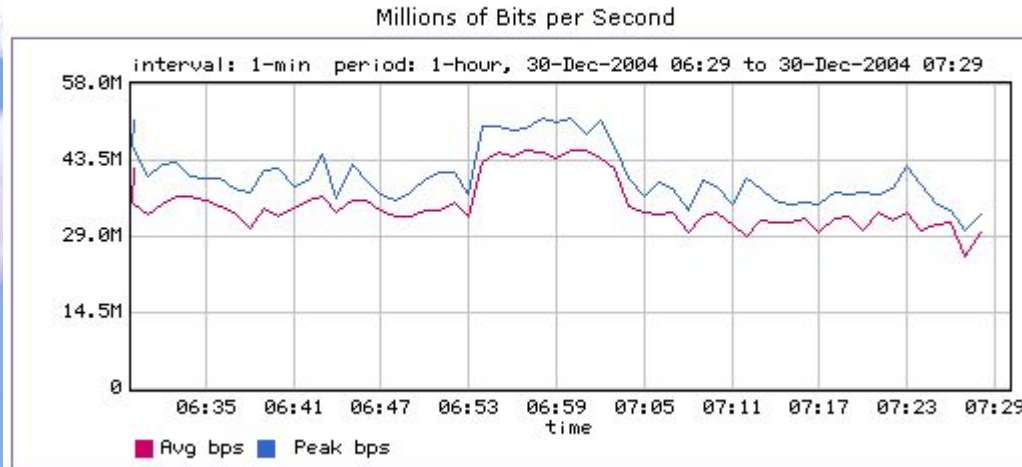
# IPv6 – это серьезно?

Estimated % of total traffic that is currently IPv6

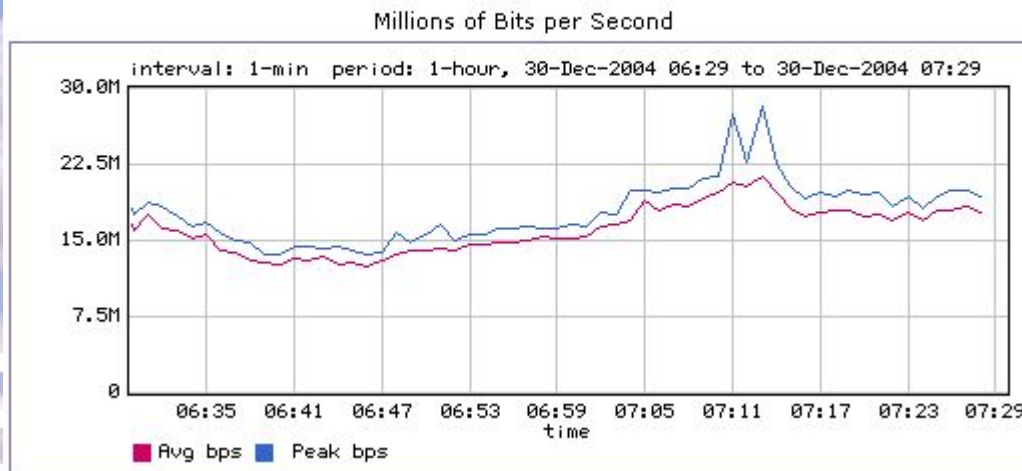


# GLORIAD

## Traffic Outbound from US to Russia/China



## Traffic Inbound from Russia/China to the US

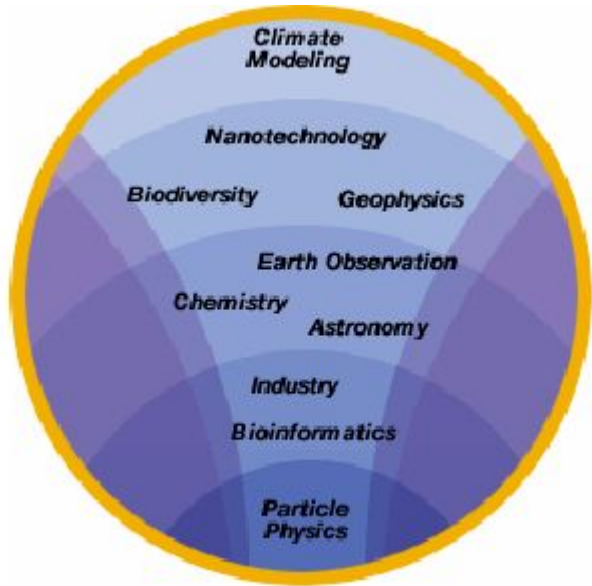




# GLORIAD



# EGEE





# Сервисы

- Классические (sec. DNS, Usenet, ftp, http proxy, hosting,...)
- Администрирование edu.ru, run.net, mon.gov.ru, ed.gov.ru, fasi.gov.ru
- Связность с GEANT, NORDUnet, Internet2...
- IPv6
- Mbone
- IP телефония, видеоконференцсвязь
- Организация независимого транспорта с использованием (VPN VLAN, MPLS)

# ХОСТИНГ

- Система образовательных порталов
- Серверы Министерства образования и науки России, федеральных агентств и служб
- Сервер НФПК
- Сервер auditorium  
и др. (более 100)



# Создание и поддержка научно-образовательных ресурсов

- Система образовательных порталов (edu.ru)
- Серверы Министерства образования и науки России, федеральных агентств и служб (mon.gov.ru, ed.gov.ru, fasi.gov.ru...)
- Сервер НФПК (ntf.ru)
- и др. (более 100)
- Предложение – хостинг Web-серверов вузов

# Основные Internet-порталы

- Федеральный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
- Экономика, социология, менеджмент  
[www.ecsocman.ru](http://www.ecsocman.ru)
- Право [www.law.edu.ru](http://www.law.edu.ru)
- Социальные науки [www.humanities.edu.ru](http://www.humanities.edu.ru)
- Естественные науки [www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru)
- Инженерное образование [www.techno.edu.ru](http://www.techno.edu.ru)
- Инфо-коммуникационные технологии  
[www.ict.edu.ru](http://www.ict.edu.ru)
- Единый государственный экзамен [ege.edu.ru](http://ege.edu.ru)



# Направления развития 2006 года

- **Поддержка функционирования и развития федеральных узлов RUNNet - модернизация узлов в Самаре, Новосибирске, Хабаровске, Н-Новгороде**
- **Создание новых федеральных узлов (Владивосток ?)**
- **Развитие и поддержка функционирования магистральной инфраструктуры RUNNet – 622 на канале Gloriad**
- **Развитие и поддержка международной связности сети RUNNet – резервный канал до Хельсинки**
- **Обеспечение функционирования системы удаленного асимметричного спутникового доступа школ к образовательным информационным ресурсам - обратный канал**
- **Ввод в эксплуатацию приемо-передающих станций в q - диапазоне**

# Направления развития 2006 года

- Подключение к сети RUNNet новых регионов - Псков, Астрахань, ....
- Обеспечение связности с российскими научно-образовательными сетями и сетями общего пользования
- Создание единой IPv6 инфраструктуры
- Создание телекоммуникационного научно-образовательного пространства стран СНГ
- Обеспечение доступа к Интернет межшкольных методических центров, создаваемых в рамках кредита Всемирного банка



# Направления развития 2006 года

- **Поддержка системы образовательных порталов и ФЦИОР**
- **Участие в проектах EGEE, GLORIAD, NORDUnet3, IPv6 и др.**
- **Обучение персонала**
- **Создание объединенного сайта национальной сети компьютерных телекоммуникаций для науки и высшей школы**
- **PR**

# Ссылки

- GEANT [www.geant.net](http://www.geant.net)
- DANTE [www.dante.net](http://www.dante.net)
- NORDUnet [www.nordu.net](http://www.nordu.net)
- GLORIAD [www.gloriad.org](http://www.gloriad.org)
- TERENA [www.terena.nl](http://www.terena.nl)
- IPv6 [www.6net.org](http://www.6net.org)
- FP6 [www.cordis.ru](http://www.cordis.ru)
- Internet2 [www.internet.org](http://www.internet.org)