

**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.hsccl.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:

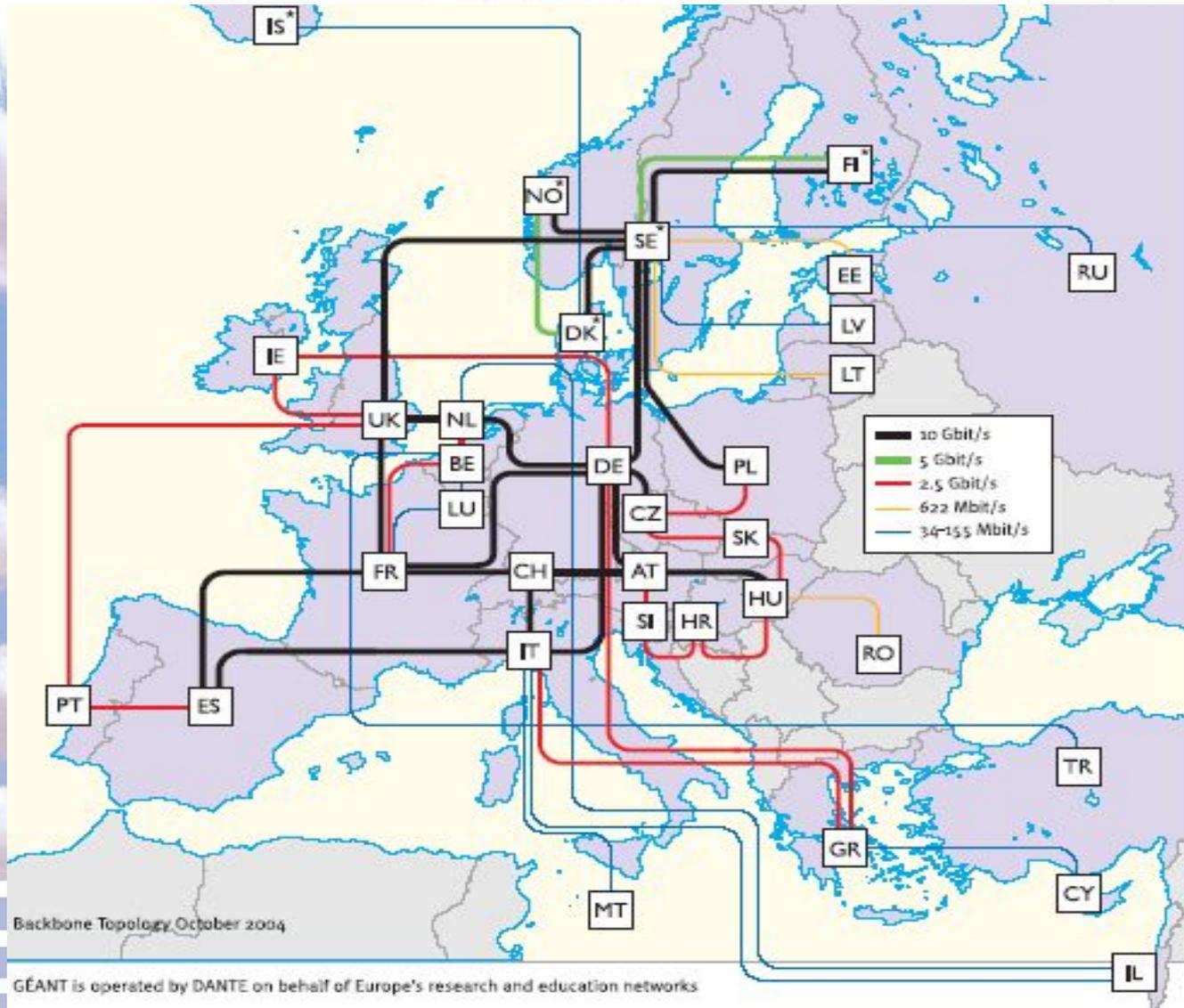
RelarnIP, ЮМОС, Rokson, Rusnet,...

Университетские и академические сети –  
более 300

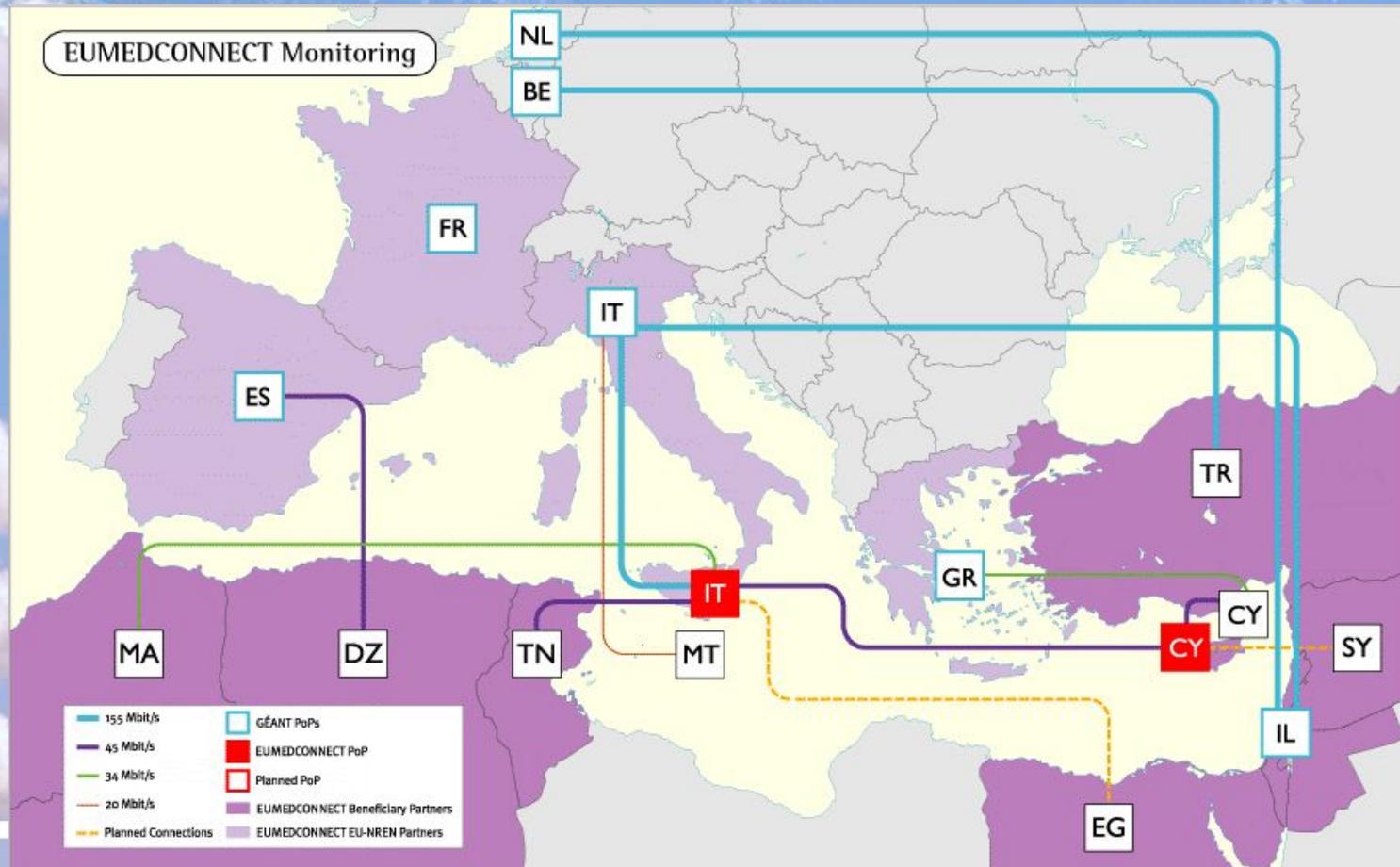
Общее количество пользователей

- более 1500 тыс.

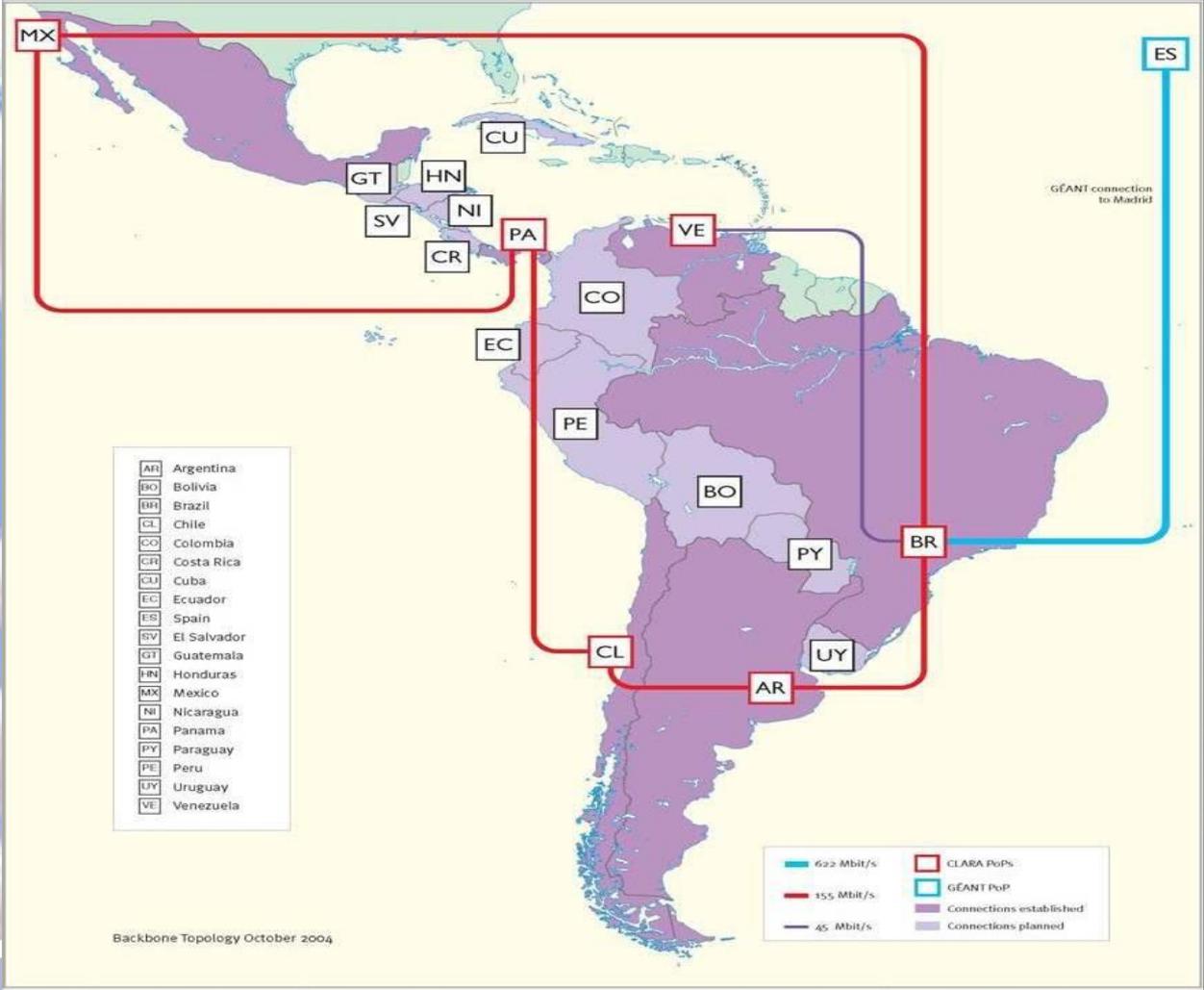
# GEANT



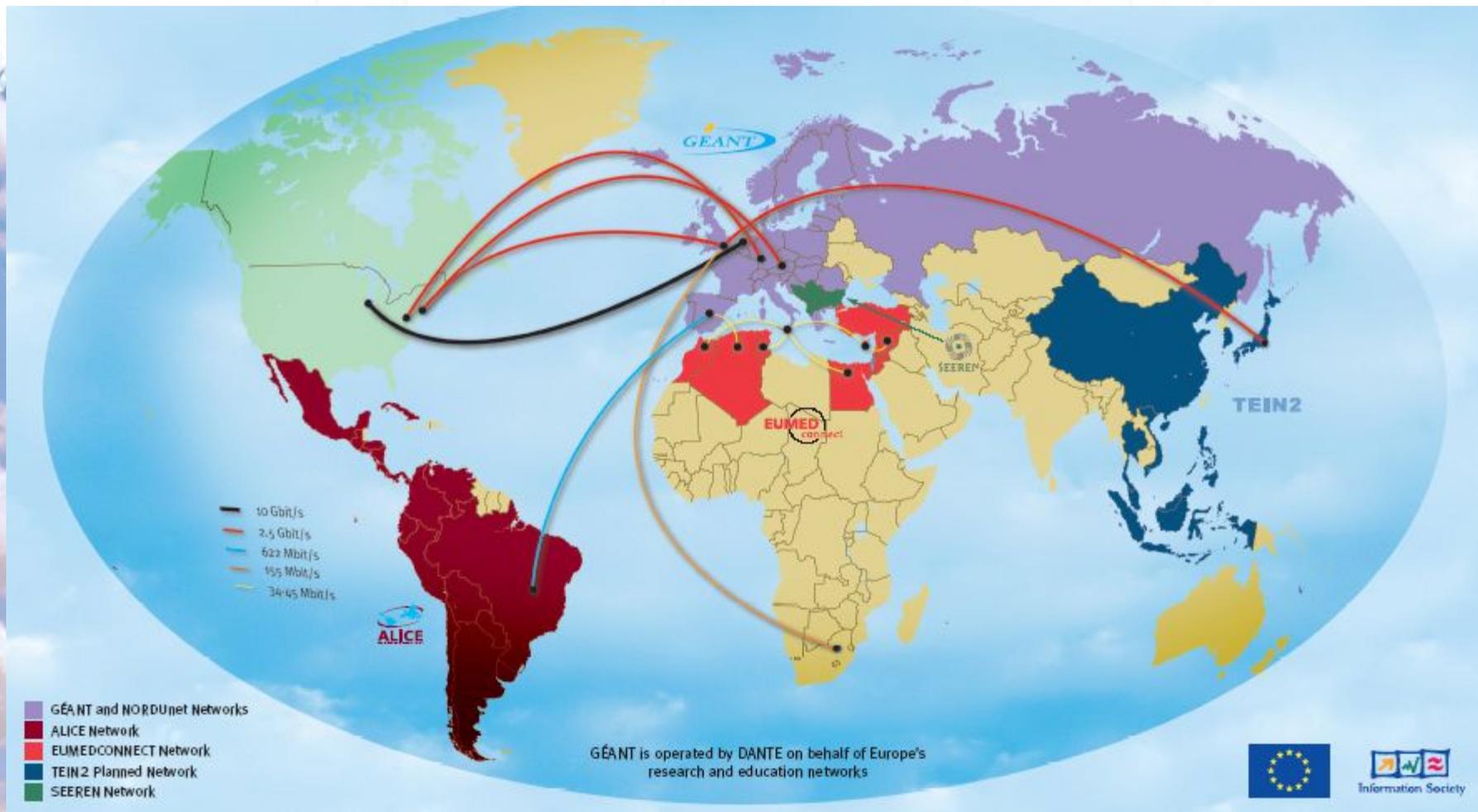
# EUMEDCONNECT



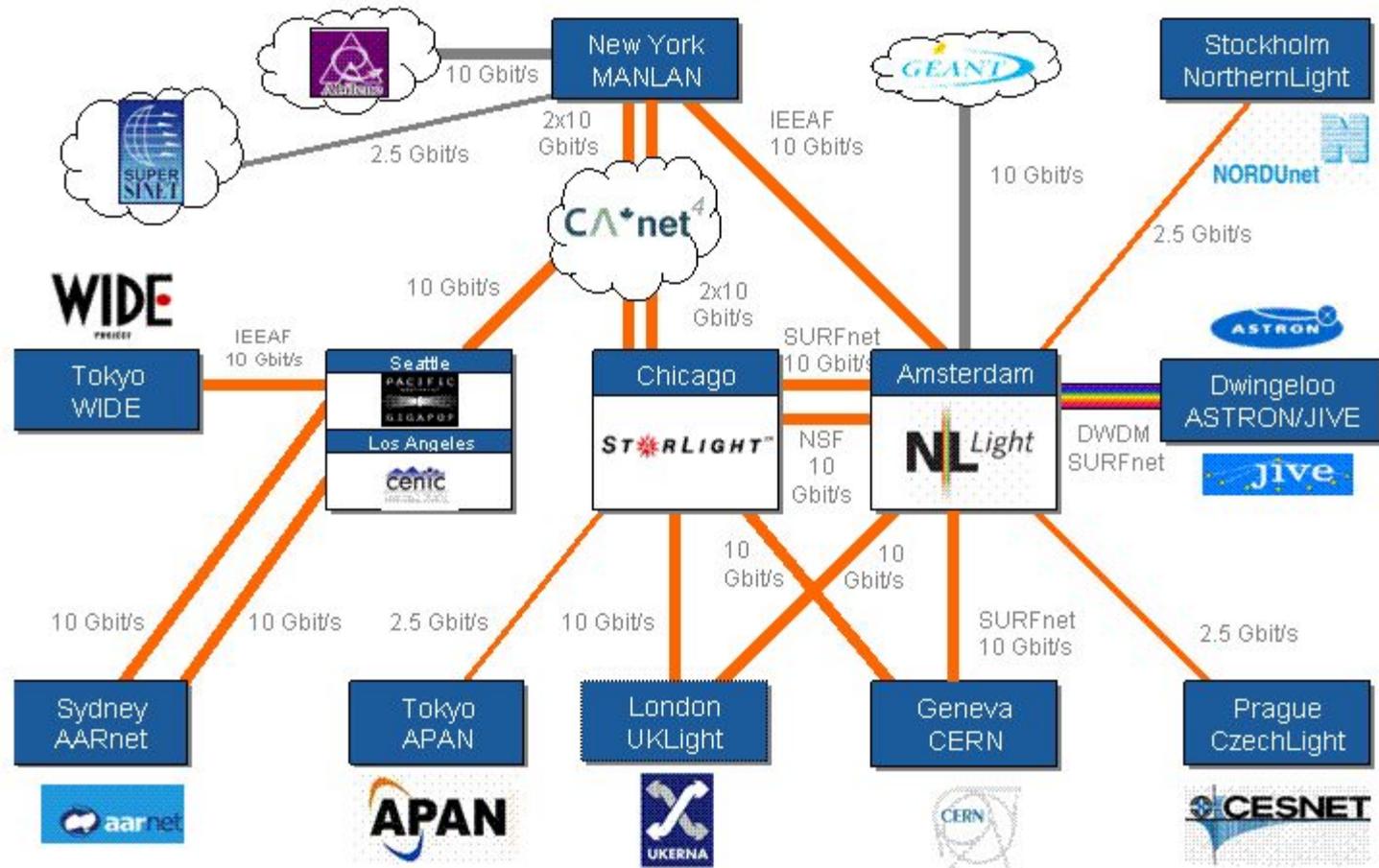
# REDCLARA



# GEANT. Глобальная связность



# Глобальная связность



# Опорная сеть науки и образования RBNNet/RUNNet





# 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

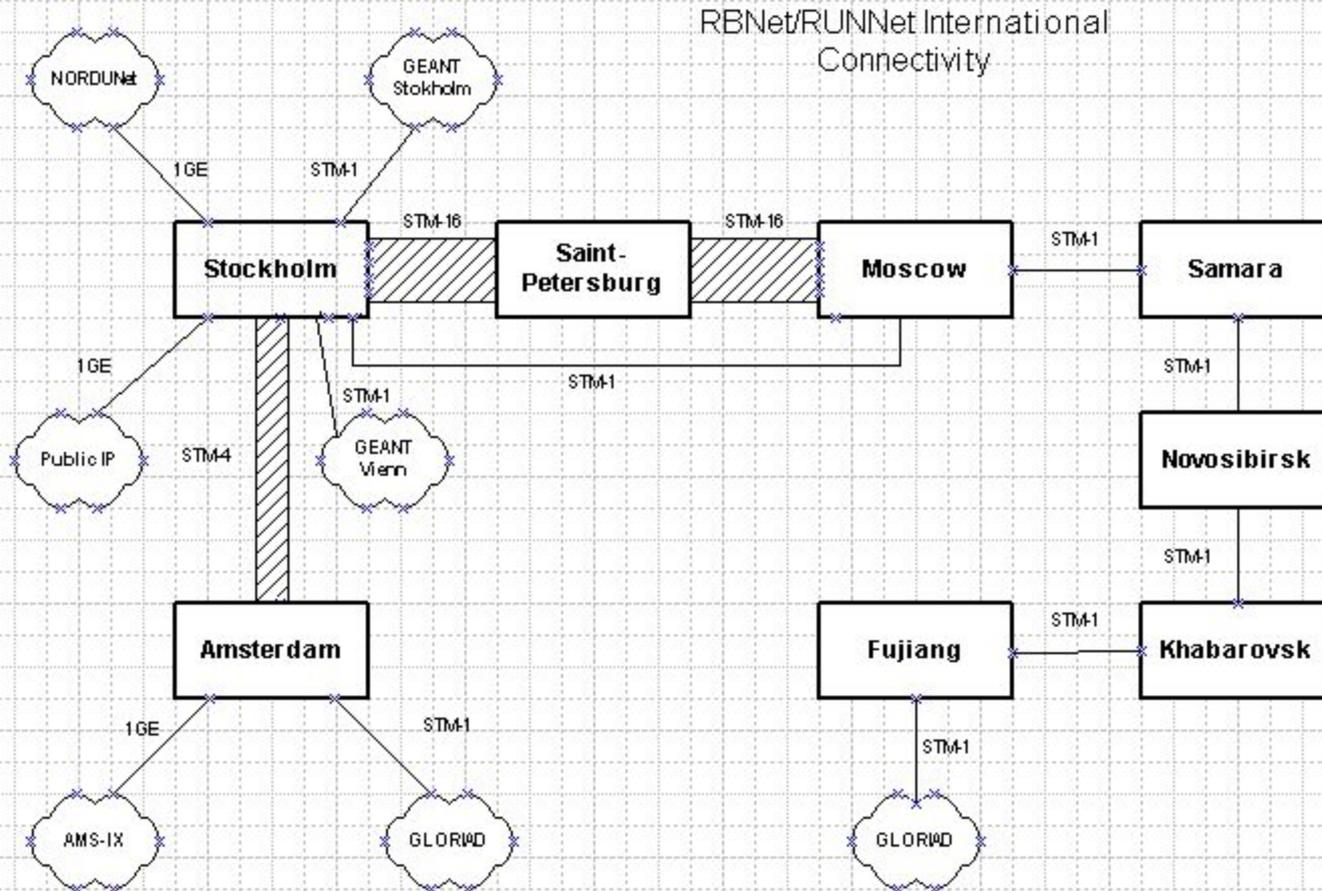
**Общая сумма - 40 млн.  
руб. Эксплуатационные  
расходы +  
инсталляция 2 млн.  
руб.**

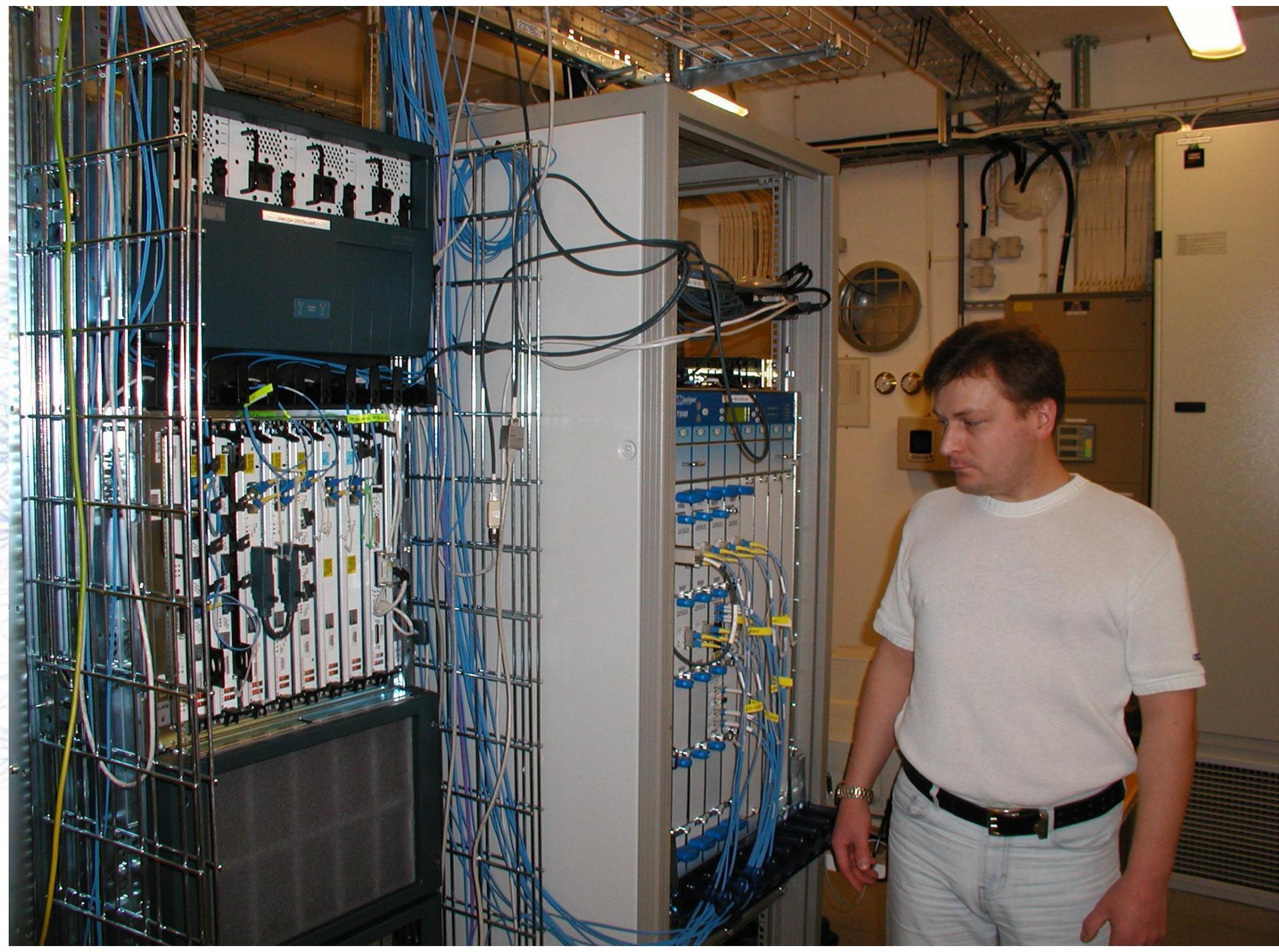
**Число студентов –  
634798**

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

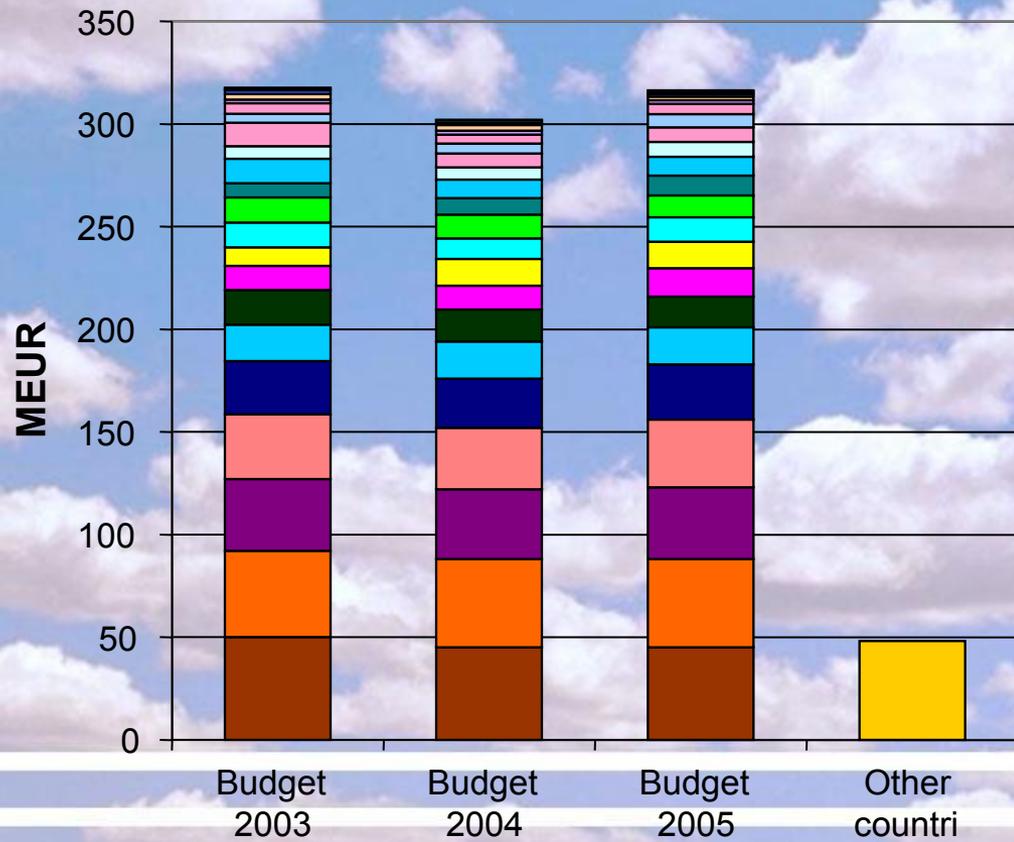
Узел	К-во студентов	Тариф руб/год за 1Мб/с
Екатеринбург	123381	249823
Н. Новгород	70915	105775
Казань	27634	278258
Новосибирск	135009	430982
Иркутск	18950	1230812
Хабаровск	29833	2081810
Ростов на Дону	97036	340250
Краснодар	10667	684968
Самара	114891	200093
Тамбов	5744	375780
Ярославль	14506	365247

# Международная связность



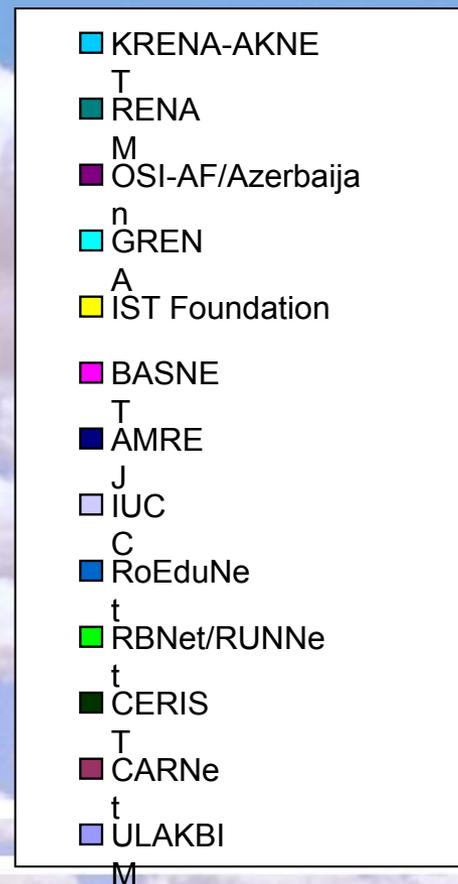
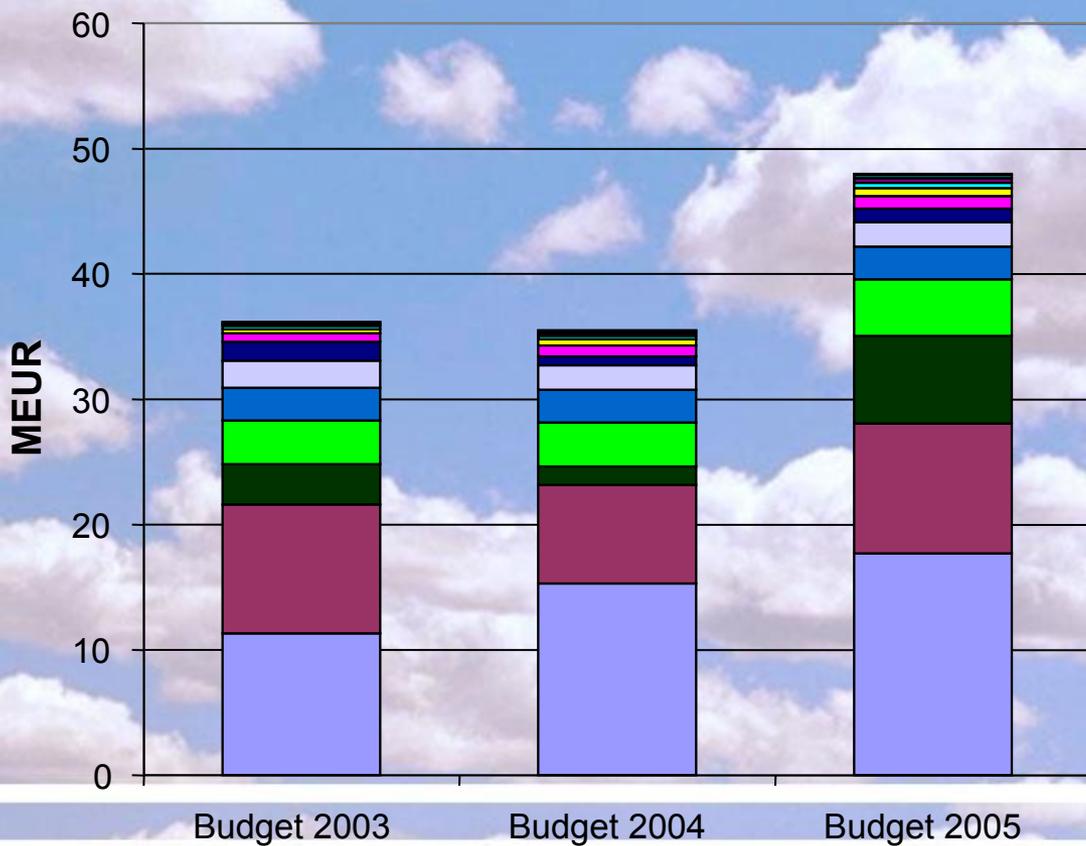


# Бюджеты европейских НОС



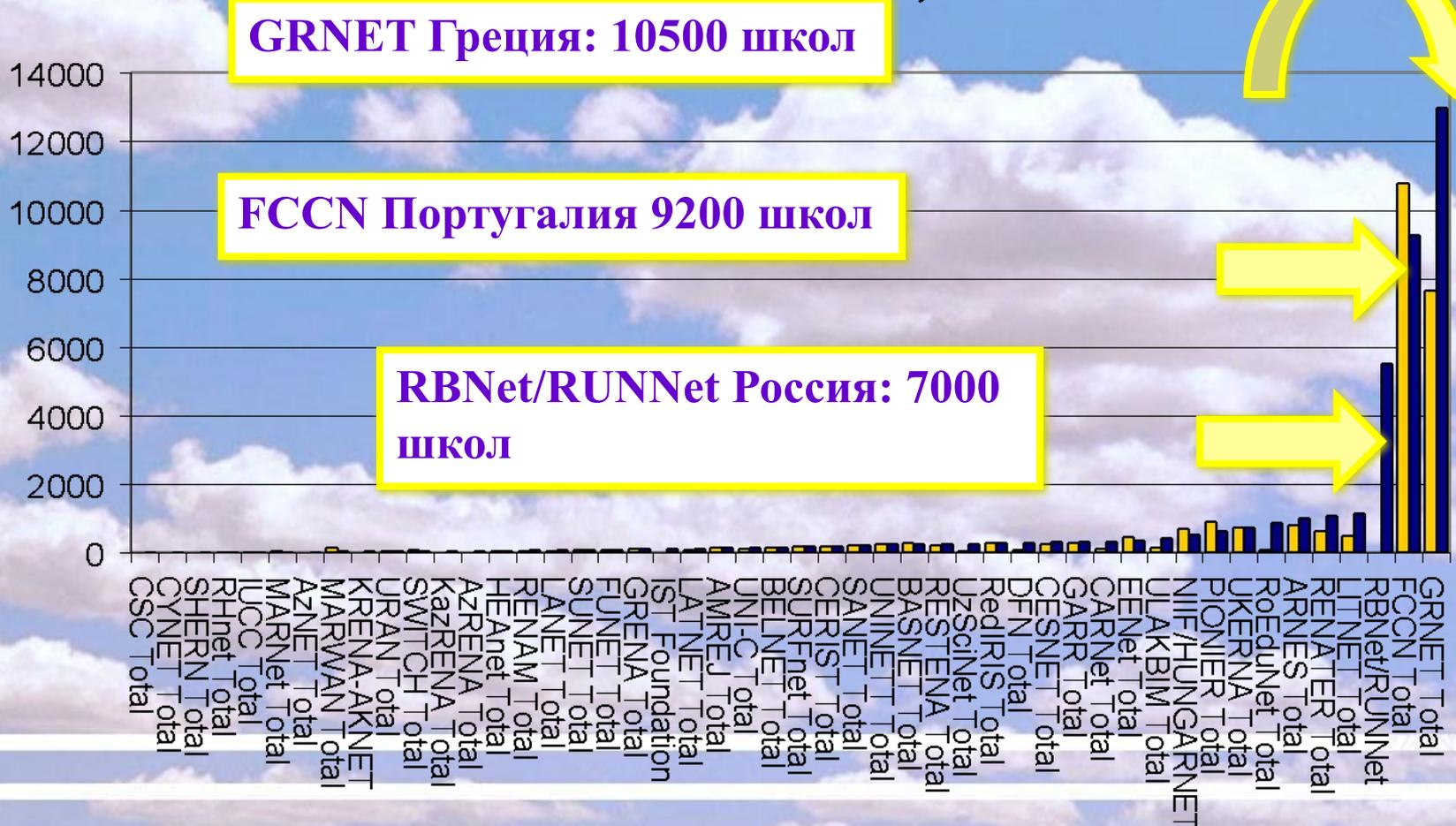
- DF
- UKERN
- N
- A
- SURFne
- GAR
- t
- R
- RENATER
- SUNE
- RedIRI
- T
- S
- HEAne
- GRNET
- t
- SWITCH
- BELNE
- HUNGARNE
- UNINETT
- T
- FCC
- CESNE
- N
- ARNE
- UNI-
- S
- C
- SANE
- RESTEN
- T
- LATNET
- A
- CYNE
- RHne
- T
- Other countries

# Россия и другие страны



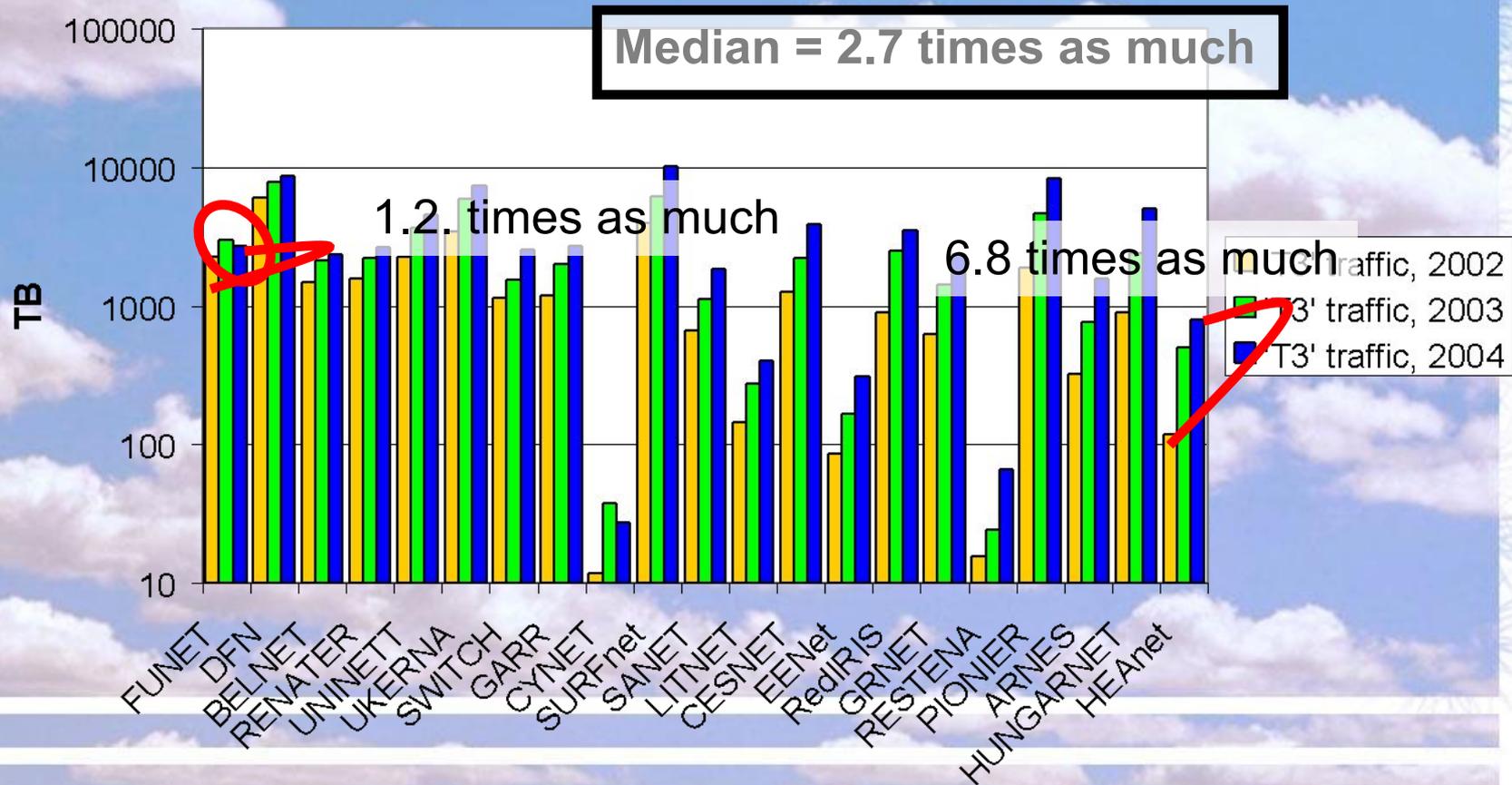
# Число подключенных организаций

Number of connected institutions, 2003 and 2005



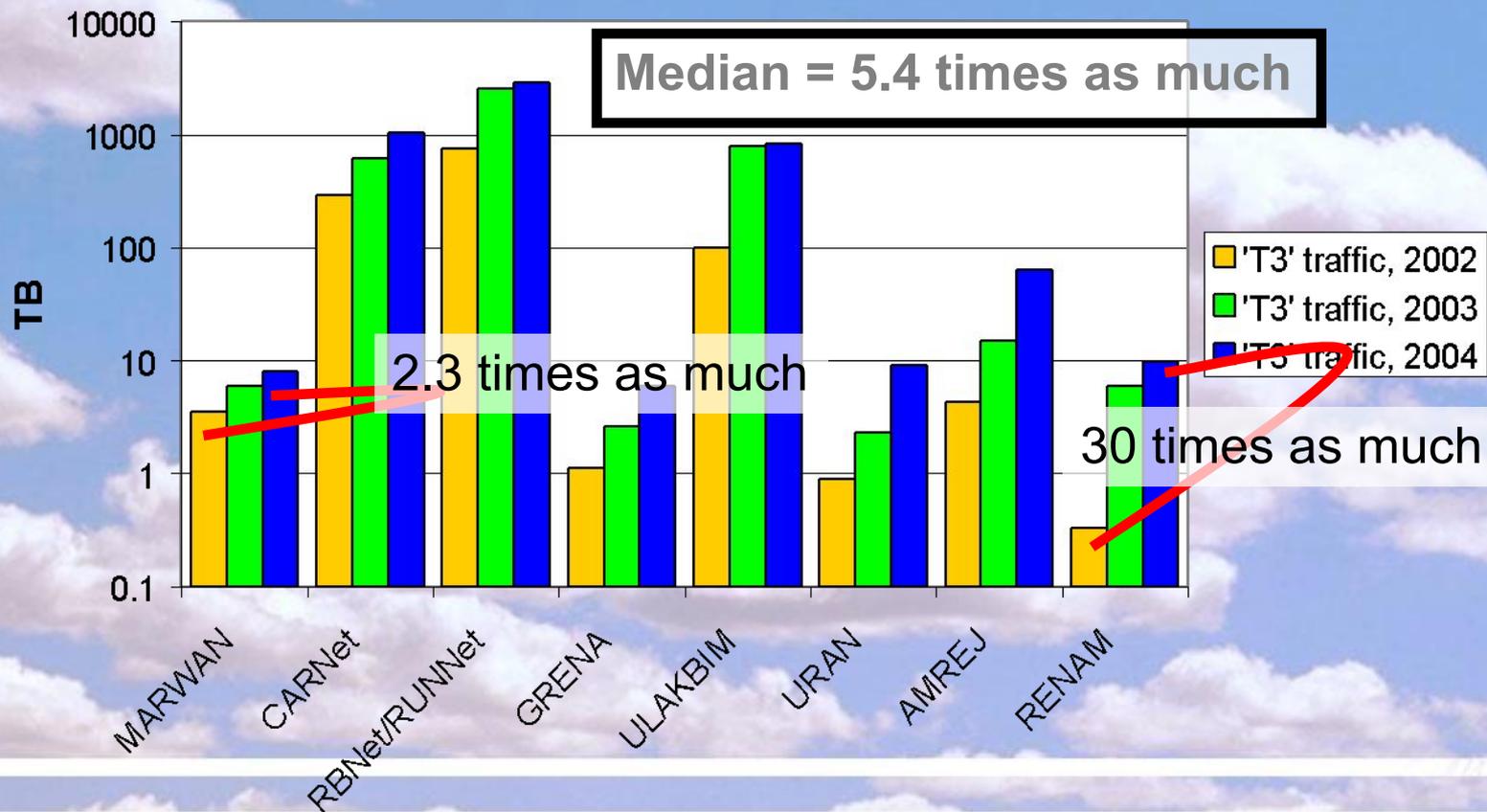
# Динамика роста трафика

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



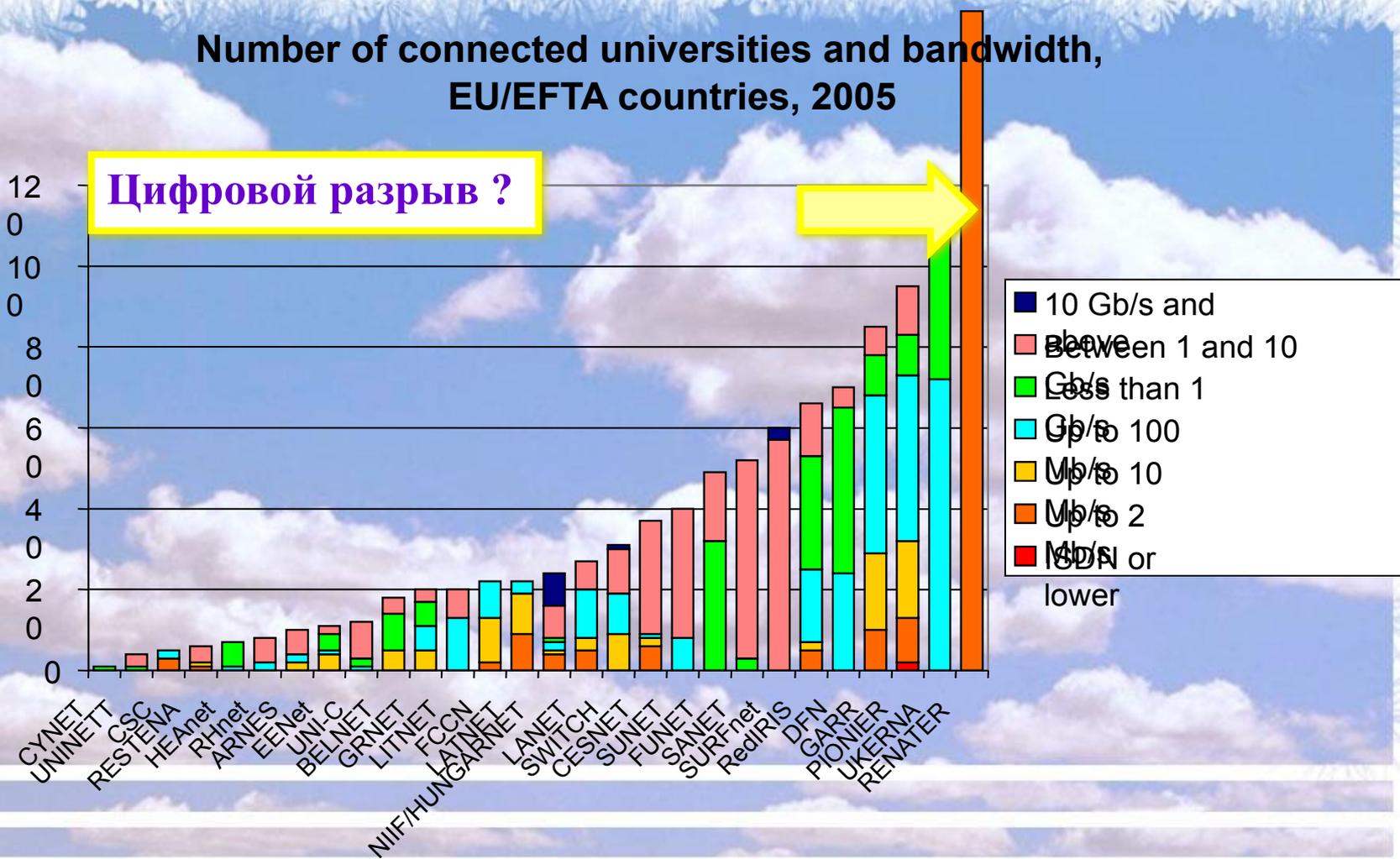
# Россия и другие страны

'T3' traffic, 2002 - 2004, OTHER COUNTRIES



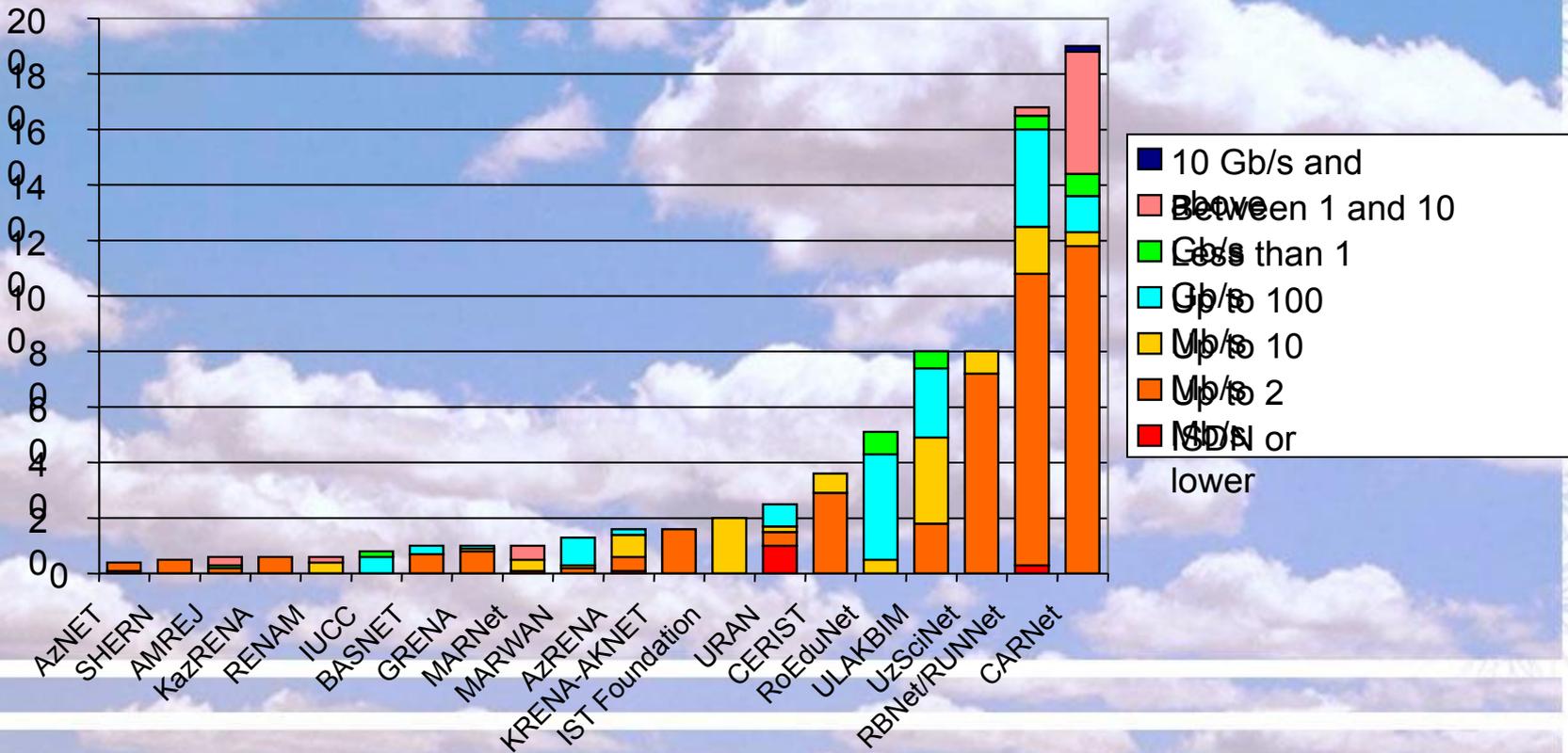
# Емкости подключения университетов, 2005

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



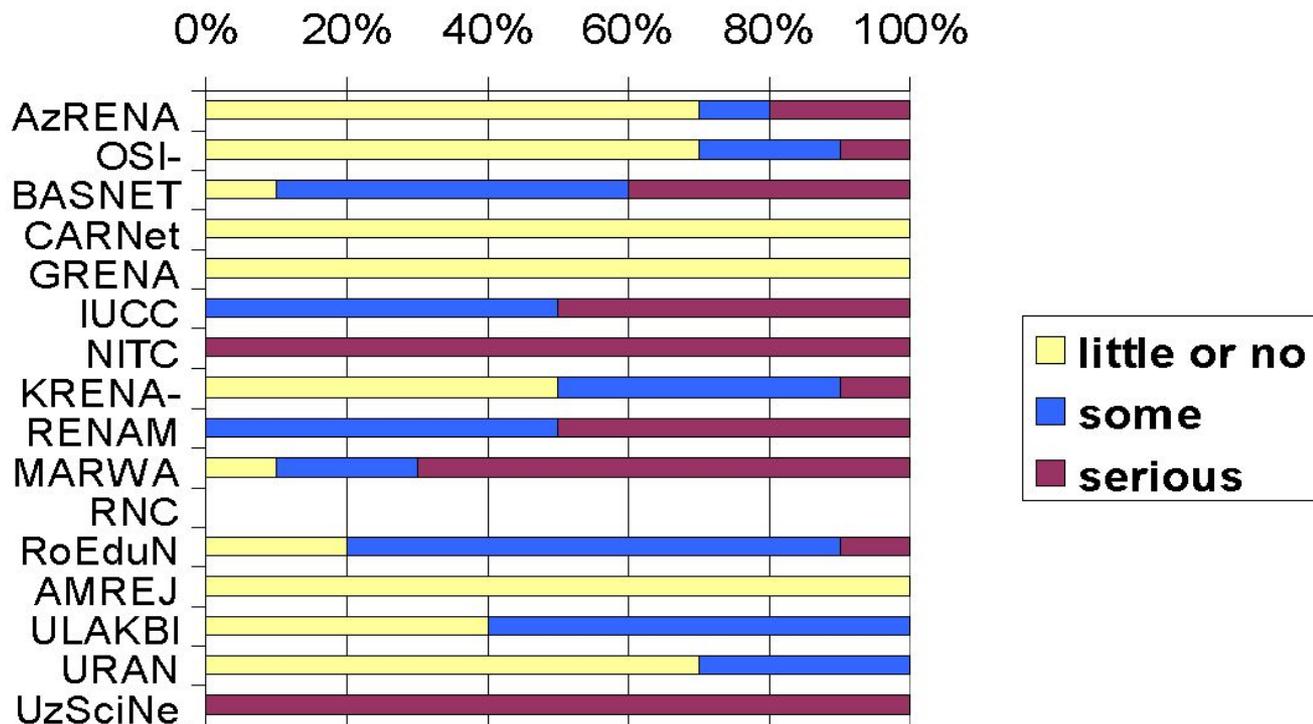
# Россия и другие страны

Number of connected universities and bandwidth, other countries, 2005



# Качество связи (потеря пакетов)

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



## Собственное темное волокно

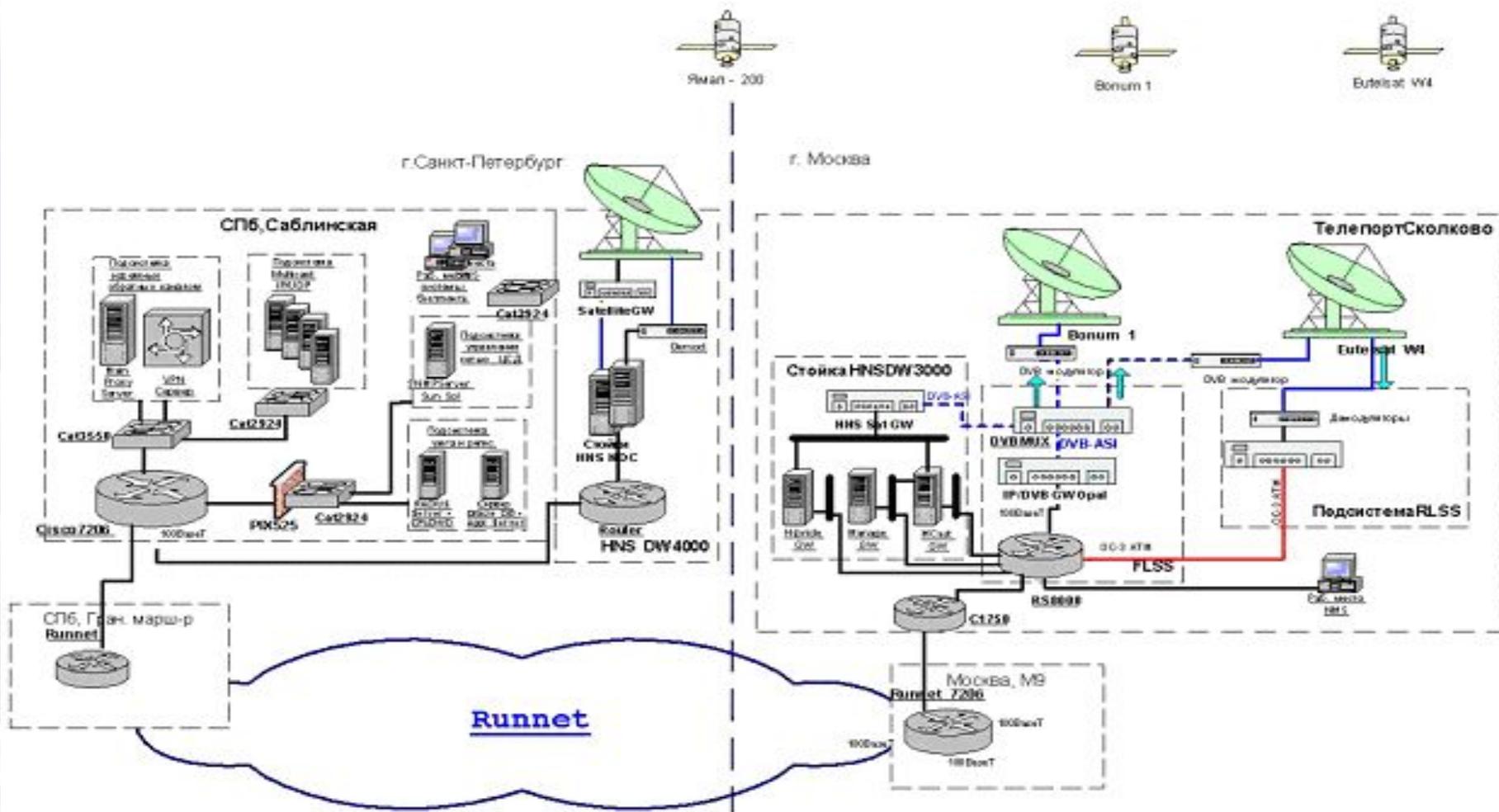
	<b>EU/EFTA countries - now</b>	<b>EU/EFTA countries - 2007</b>	<b>Other countries – now</b>	<b>Other countries - 2007</b>
<b>None</b>	7	4	5	4
<b>≤ 5 %</b>	3	1	5	
<b>≤ 25 %</b>	4	4	2	3
<b>≤ 90 %</b>	2	3		3
<b>100 %</b>	10	14	8	10
<b>Total</b>	26		20	

# Спутниковая компонента



# Спутниковая компонента

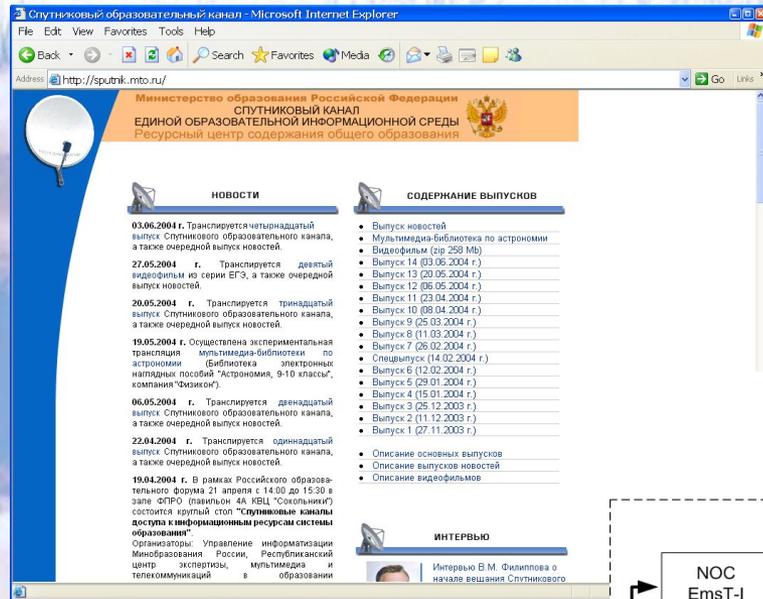
Схема размещения модернизированного ЦСД Минобрнауки РФ.



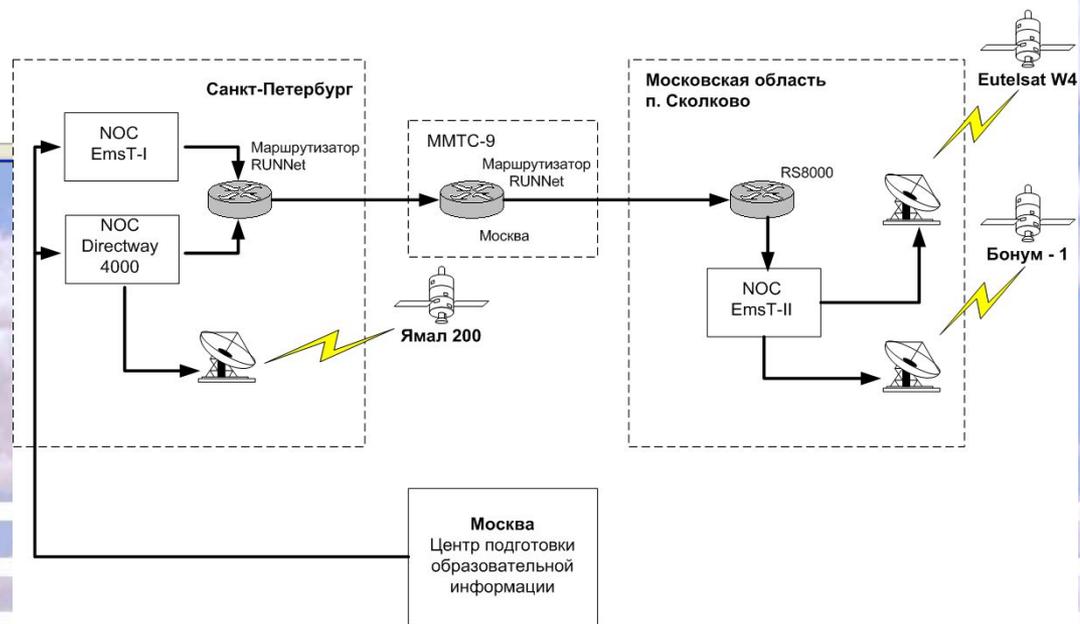
# Абоненты вузовской спутниковой сети

- 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

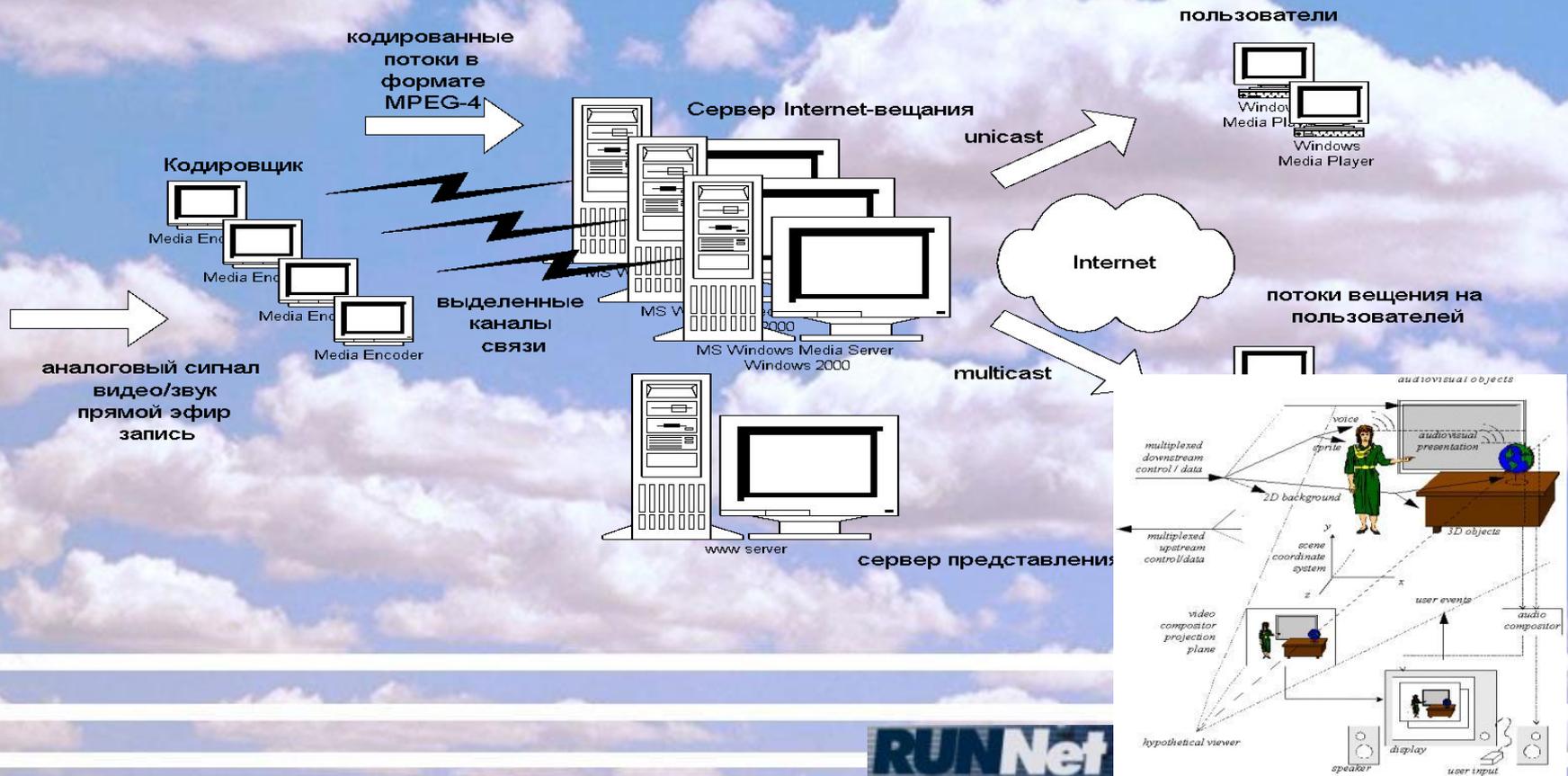


РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ЦСД МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

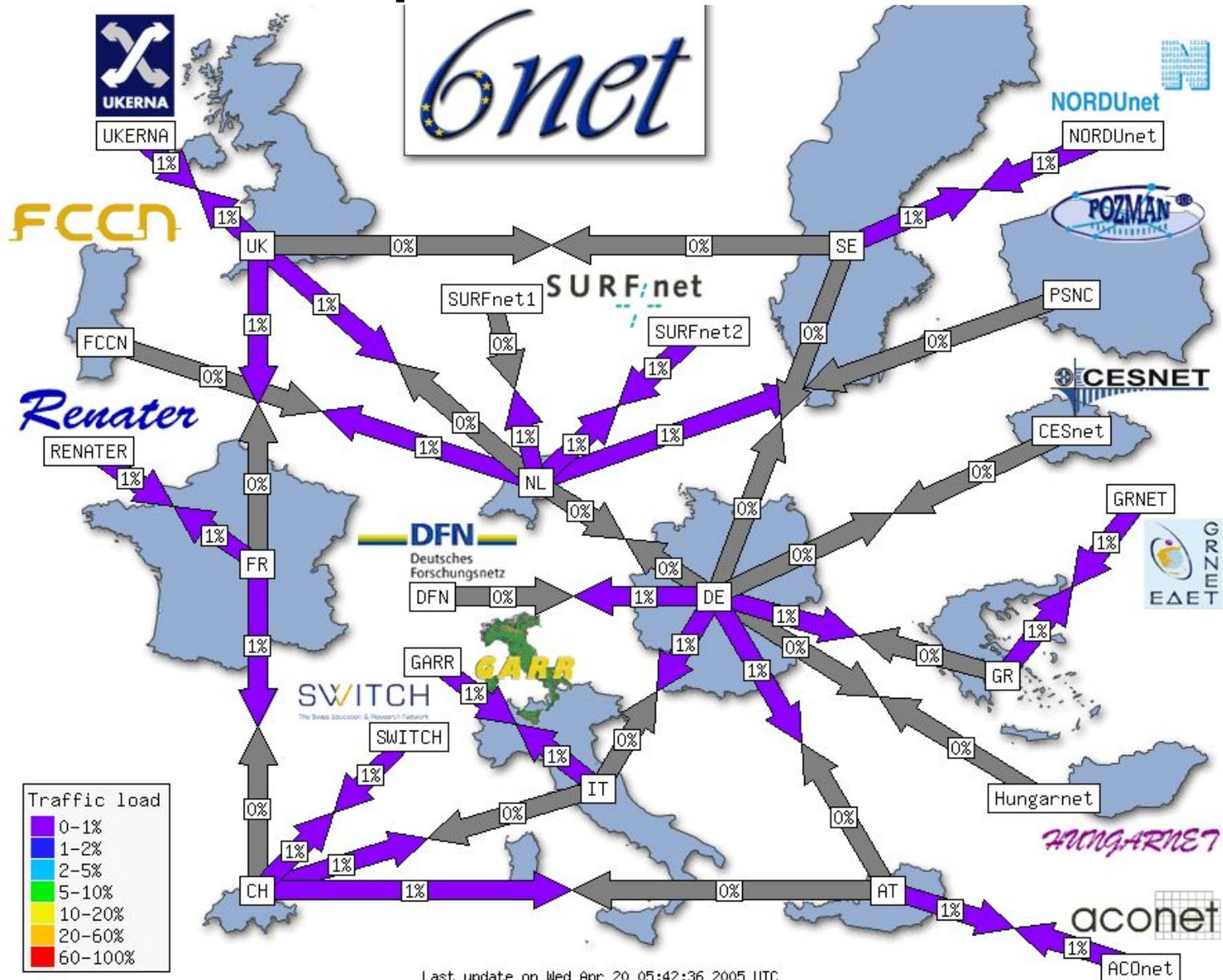


# Потоковое видео

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

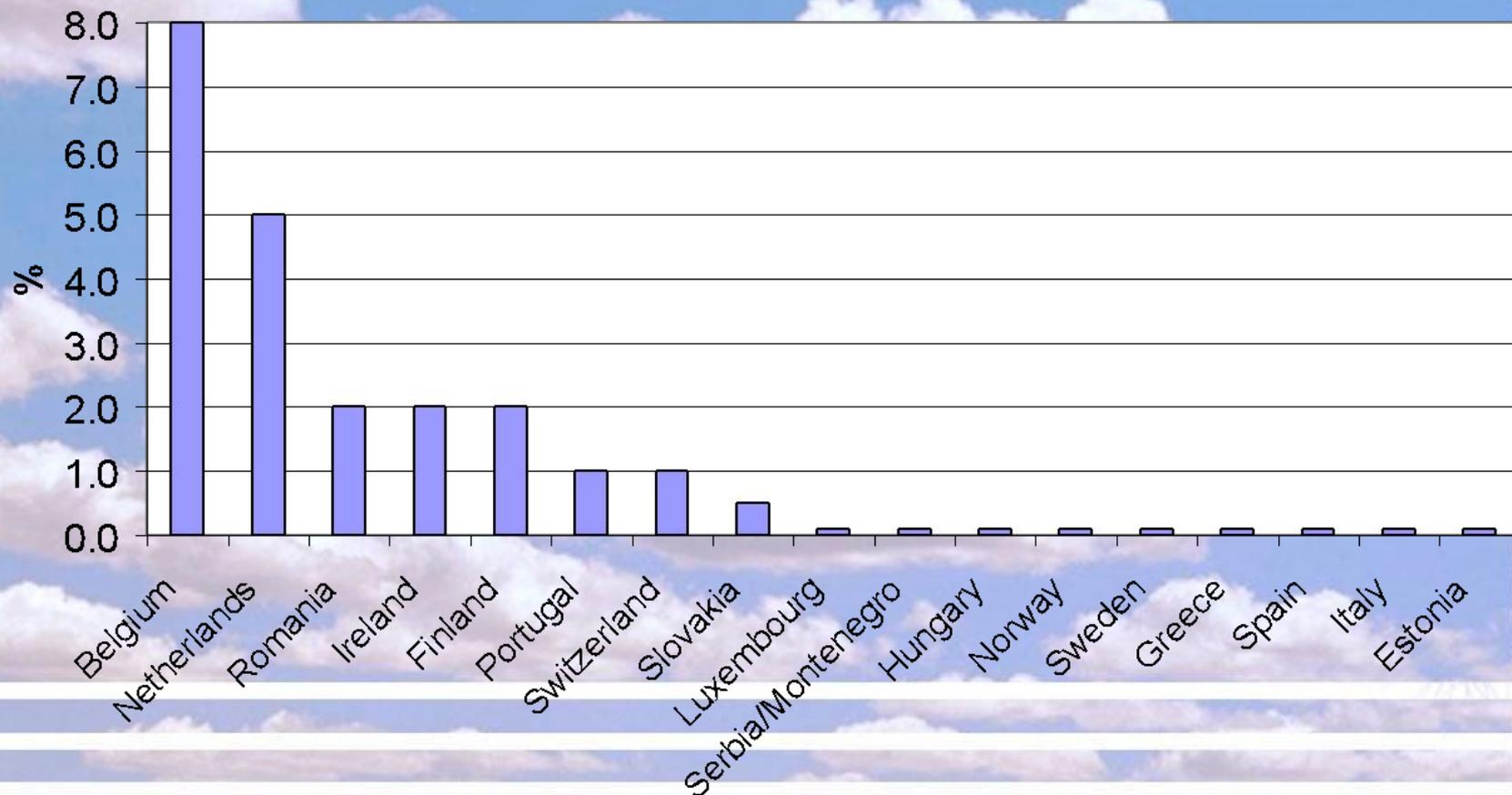


# Проекты IPv6



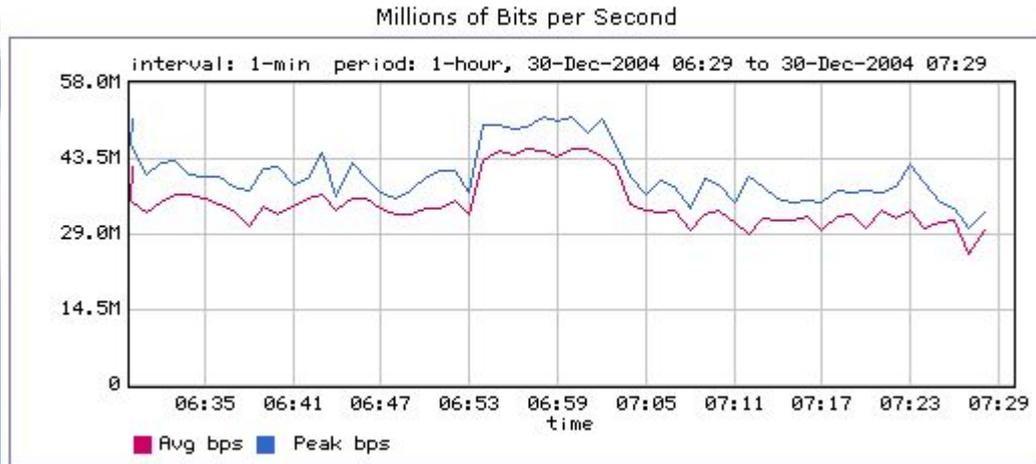
# IPv6 – это серьезно?

Estimated % of total traffic that is currently IPv6

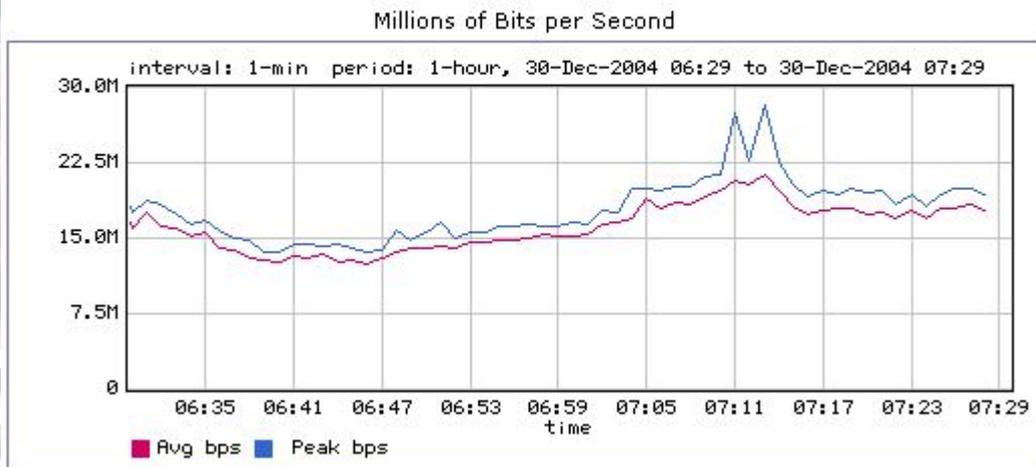


# GLORIAD

## Traffic Outbound from US to Russia/China



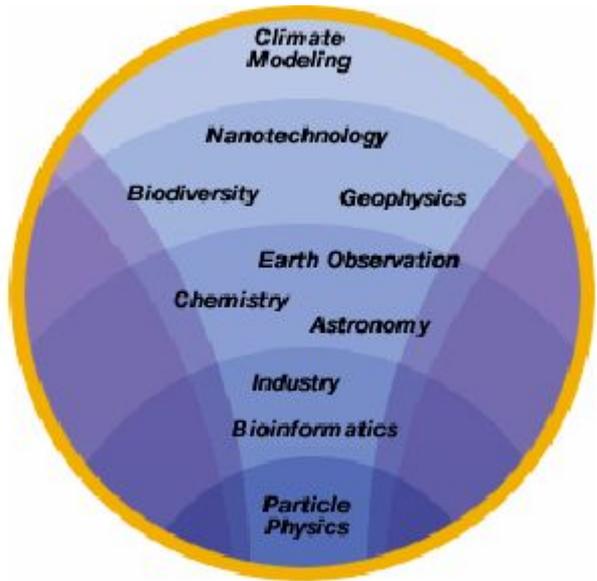
## Traffic Inbound from Russia/China to the US



# 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](http://edu.ru))
- Серверы Министерства образования и науки России, федеральных агентств и служб ([mon.gov.ru](http://mon.gov.ru), [ed.gov.ru](http://ed.gov.ru), [fasi.gov.ru](http://fasi.gov.ru)...)
- Сервер НФПК ([ntf.ru](http://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)