

# Система образовательных порталов. Анализ телекоммуникационной инфраструктуры. Общие требования к аппаратным платформам, технические аспекты размещения.

Герасимов В.В., Гугель Ю.В., Курмышев Н.В., Сигалов А.В.



- Российские научно-образовательные сети
- Сеть RUNNet:
  - магистральная инфраструктура
  - взаимодействие с другими сетями
  - региональные сегменты, организации-пользователи
- Размещение системы образовательных порталов

## Немного истории

- Первая половина 90-х годов - появление российских научно-образовательных сетей:
  - FREEnet ([www.free.net](http://www.free.net))
  - RUHEP/Radio-MSU ([www.radio-msu.net](http://www.radio-msu.net))
  - RSSI ([www.rssi.ru](http://www.rssi.ru))
  - RELARN-IP ([www.relarn.ru](http://www.relarn.ru))
  - MSUnet ([www.msu.net/net/](http://www.msu.net/net/))
  - IIPnet ([www.iip.net](http://www.iip.net))
- Федеральная университетская сеть RUNNet ([www.runnet.ru](http://www.runnet.ru)) - 1994 г.

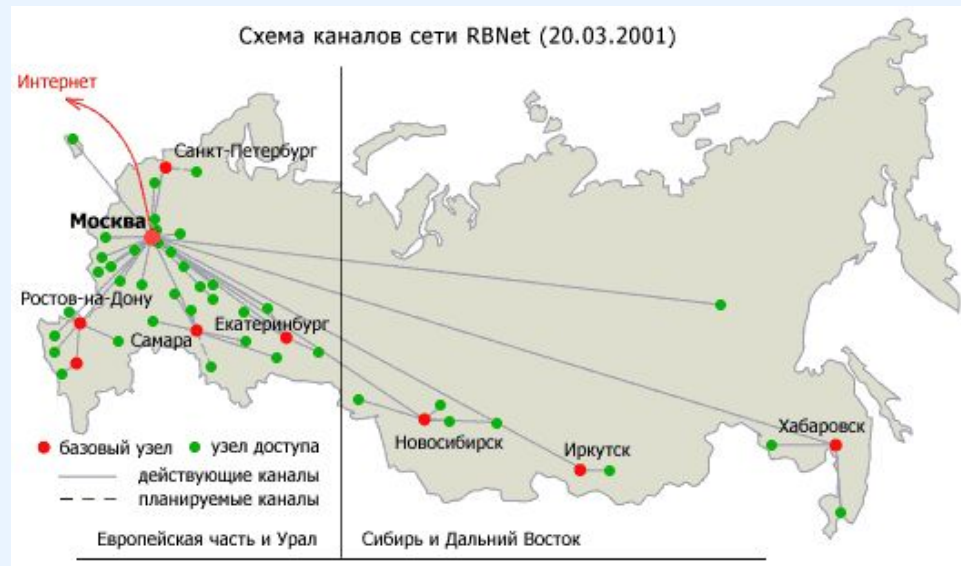


## Программы и проекты

- ФЦП «Университеты России»
- Межведомственная программа «Создание НСКТ НВШ»
- Программа «Интернет» ИОО-Россия
- Отраслевые программы Минобразования («Телекоммуникационные сети высшей школы» и др.)
- ФЦП «Интеграция»
- ФЦП РЕОИС (2001-2005)
- ФЦП «Электронная Россия»

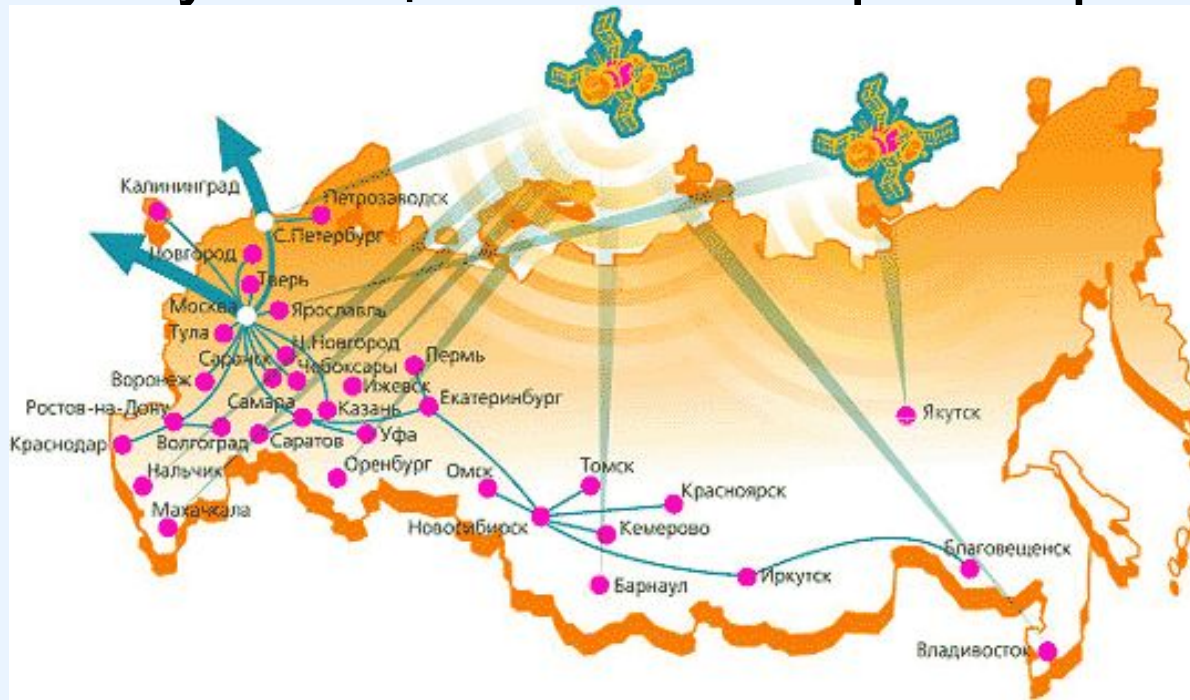
## Программа «Создание НСКТ НВШ» Сеть RBnet

- НСКТ НВШ - Национальная сеть компьютерных телекоммуникаций для науки и высшей школы (старт программы - 1996 г.)
- Опорная сеть RBnet ([www.rbnet.ru](http://www.rbnet.ru)) - Russian Backbone Network - обеспечение внутрироссийской связности



## Программа «Интернет» Института «Открытое общество»

- Университетские центры Интернет (УЦИ) в 33 классических университетах России
- Более 20 региональных и городских телекоммуникационных интернет-проектов

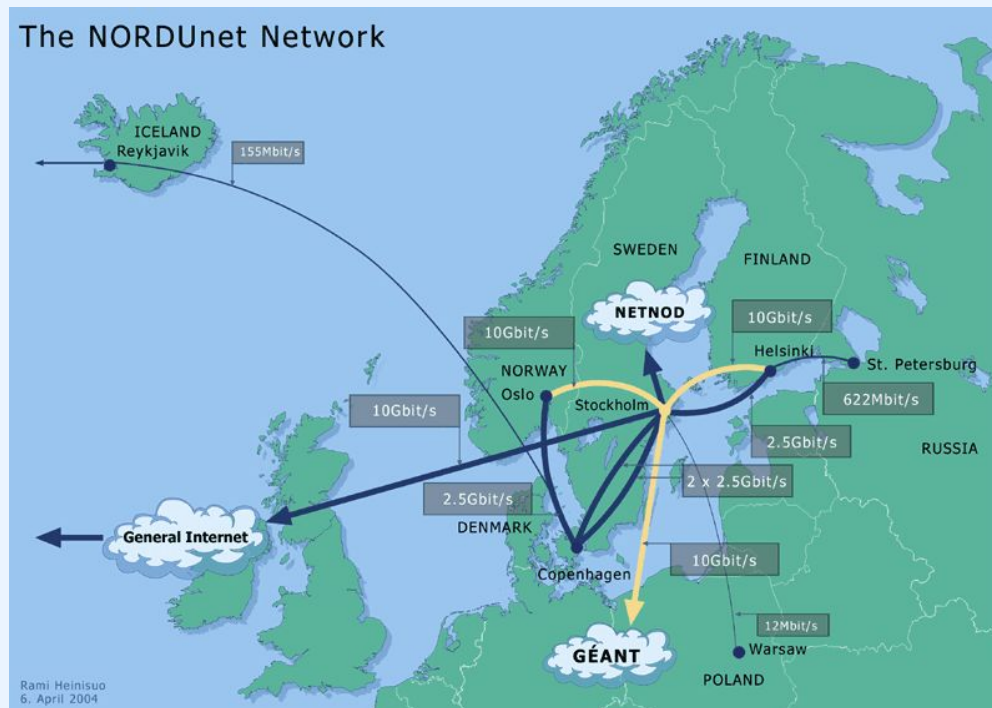


## Сеть RUNNet

- Федеральная телекоммуникационная компьютерная научно-образовательная сеть RUNNet (Russian University Network) - 10 лет работы
- Федеральные узлы в Москве и Санкт-Петербурге, региональные узлы в 50 субъектах Российской Федерации
- Администрирование и поддержка сети:
  - ГНИИ ИТТ «Информика» (наземная инфраструктура)
  - Вузтелекомцентр (спутниковая инфраструктура)

# Международная коннективность

- NORDUnet (научно-образовательная сеть стран Северной Европы):
- доступ к научно-образовательным сетям (европейская сеть GEANT и сети США) и в международный public-сегмент Интернет



RUNNet -  
NORDUnet  
622 Мбит/с

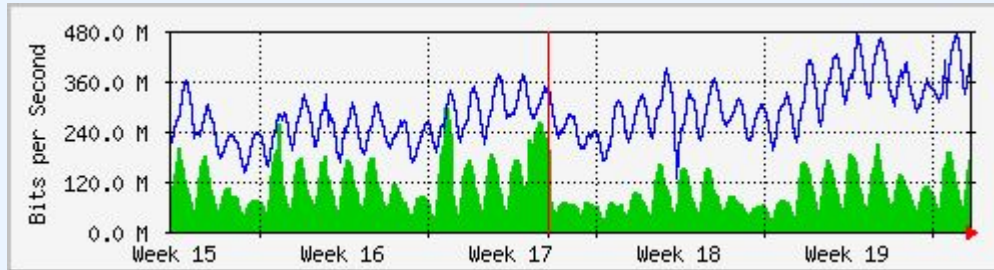


## Рост производительности международного канала

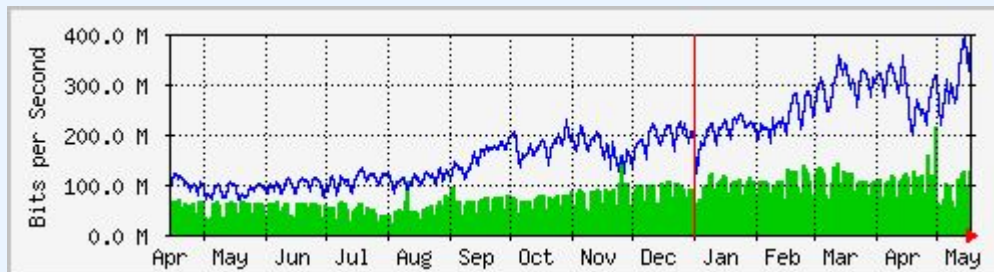
Год	Емкость канала	Оператор
1995	256 Кбит/с	ЛЭИВО
1996	1 Мбит/с	Метроком
1997	2 Мбит/с	Метроком
1998	8 Мбит/с	Метроком
2000	34 Мбит/с	Метроком
2002	155 Мбит/с	СонераРус
2003	622 Мбит/с	Метроком
2004	2,4 Гбит/с	?

# Международный канал RUNNet

## Месячный трафик



## Годовой трафик



## Перспективы на 2004 г.:

- канал STM-16 Москва – Санкт-Петербург – Стокгольм
- прямое соединение с GEANT
- совместное использование канала с Rbnet

## Внутрироссийская магистральная связность

- Москва – Санкт-Петербург (622 Мбит/с)
- Москва – Новосибирск (20 Мбит/с)
- Москва – Екатеринбург (14 Мбит/с)
- Москва – Нижний Новгород (28 Мбит/с)
- Москва – Самара (34 Мбит/с)
- Москва – Ростов-на-Дону (41 Мбит/с)
- Новосибирск – Хабаровск (2 Мбит/с)

Кооперация с сетью RNet на базе каналов компании «ТрансТелеКом» с использованием VPN/MPLS

## Спутниковый сегмент RUNNet

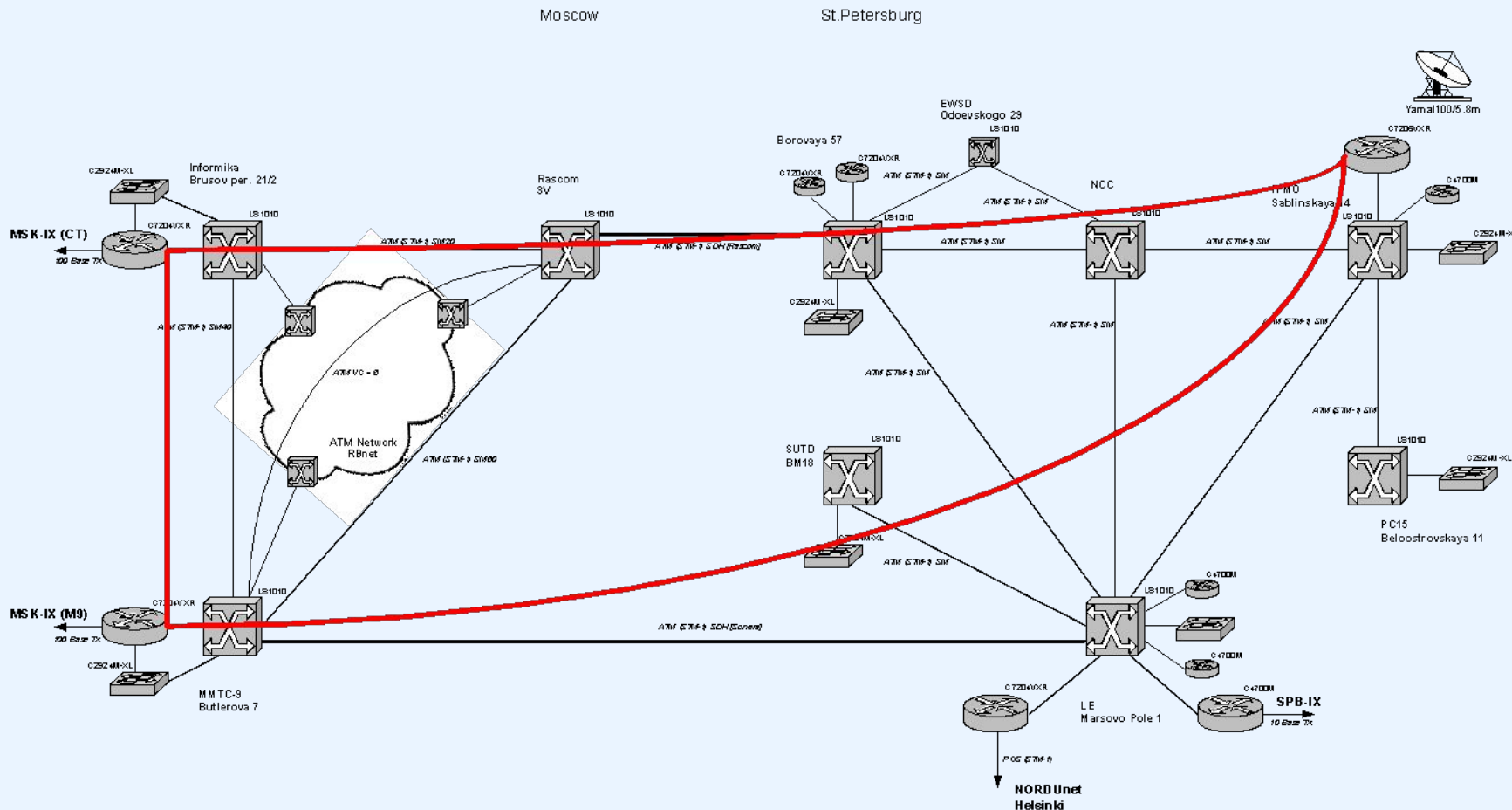
В 2003 году работали 11 узлов, связанных с телепортом в Санкт-Петербурге (суммарная пропускная способность - 10 Мбит/с):

- Алтайский государственный университет
- Дагестанский государственный университет
- Дальневосточный государственных университет
- Красноярский государственный технический университет
- Кабардино-Балкарский государственный университет
- Оренбургский государственный университет
- Саратовский государственный университет
- Северо-Кавказский государственный технологический университет
- Томский государственный университет
- Томский политехнический университет
- Удмуртский государственный университет



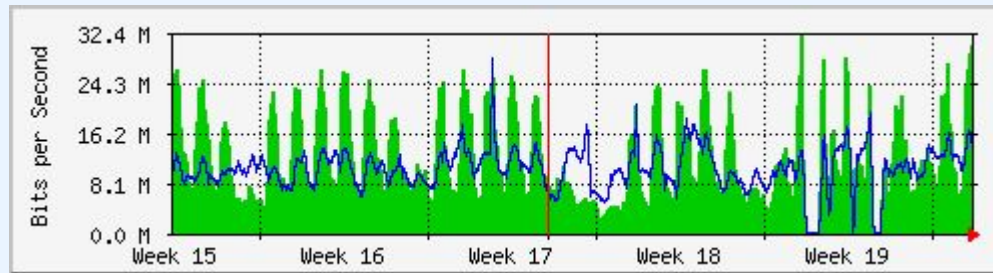
# Магистральная сеть в Москве и Санкт-Петербурге

RUNNet (схема магистральной сети)

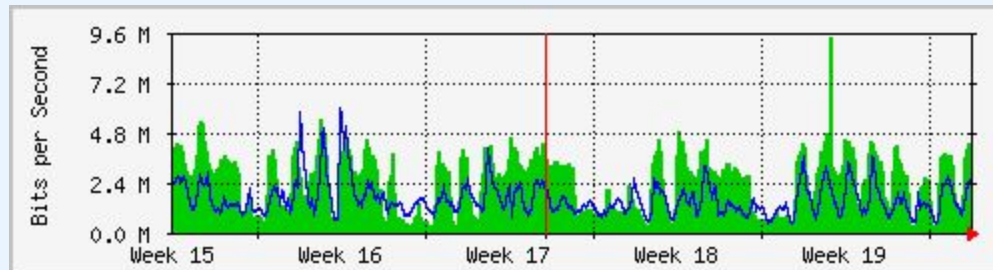


# Внутрироссийские каналы

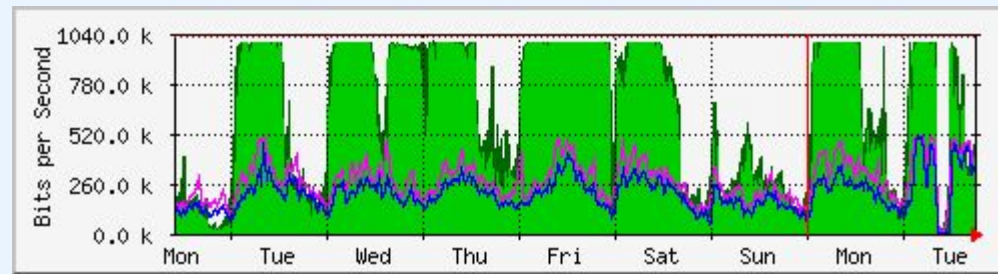
Москва - Екатеринбург (УрГУ), наземный



Санкт-Петербург - Великий Новгород (НовГУ), наземный



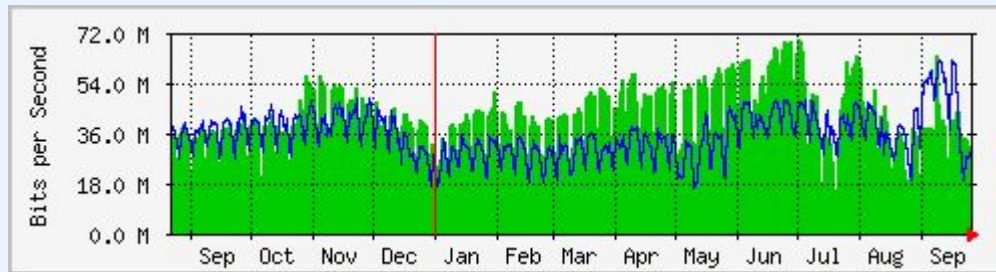
Санкт-Петербург - Владивосток (ДВГУ), спутниковый



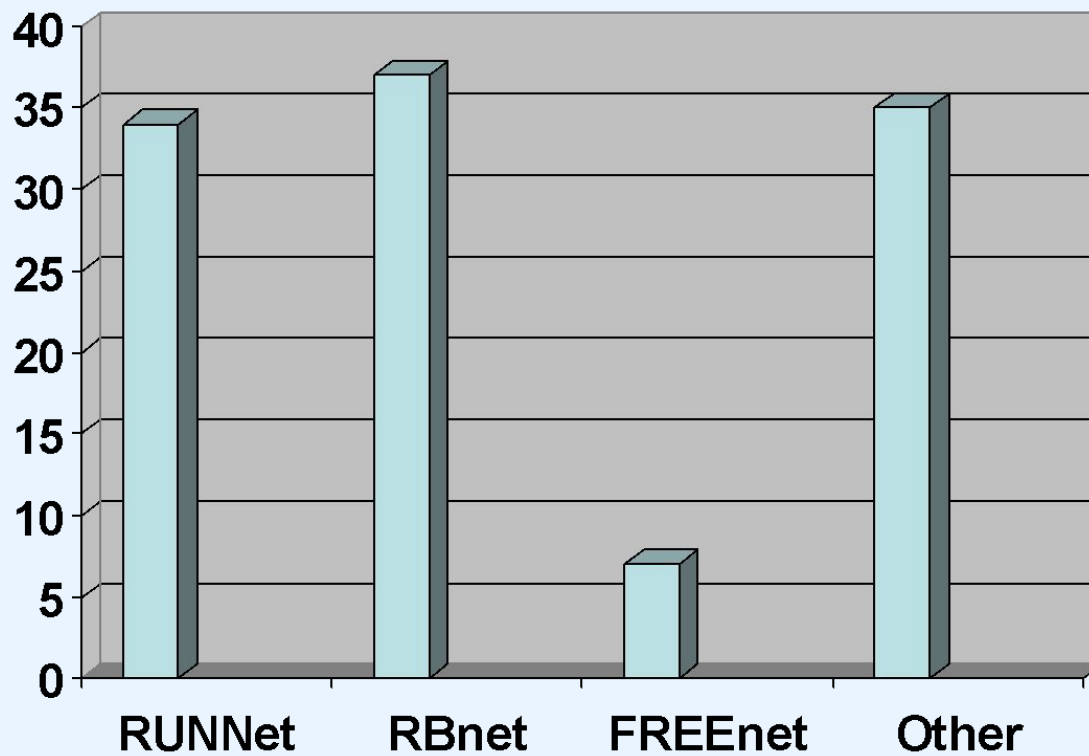
## Связность с другими сетями

- Прямой пиринг со всеми научно-образовательными сетями
- Сети Relarn-IP, FREENet, MSUnet, RadioMSU используют международный канал сети RUNNet для обеспечения собственной международной связности
- Прямая связность с более чем 100 телекоммуникационными сетями общего пользования с использованием точек обмена трафиком MSK-IX, SPB-IX, NSK-IX на уровне от 100 Мб/с до 1 Гбит/с.

Обмен трафиком на MSK-IX (2002-2003 гг.)



## Анализ подключения региональных университетов





## Размещение системы образовательных порталов

- RUNNet (Москва):
  - ГНИИ ИТТ “Информика”:
    - Федеральный портал “Российское образование” ([www.edu.ru](http://www.edu.ru))
    - Российский портал открытого образования ([www.openet.edu.ru](http://www.openet.edu.ru))
    - Образовательный портал по поддержке процессов обучения в странах СНГ ([www.sng.edu.ru](http://www.sng.edu.ru))
    - Информационно-образовательный портал “Гуманитарные науки” ([auditorium.edu.ru](http://auditorium.edu.ru))
    - Портал “Информационно-коммуникационные технологии в образовании” ([www.ict.edu.ru](http://www.ict.edu.ru))
    - Портал “Международное образование” ([www.international.edu.ru](http://www.international.edu.ru))

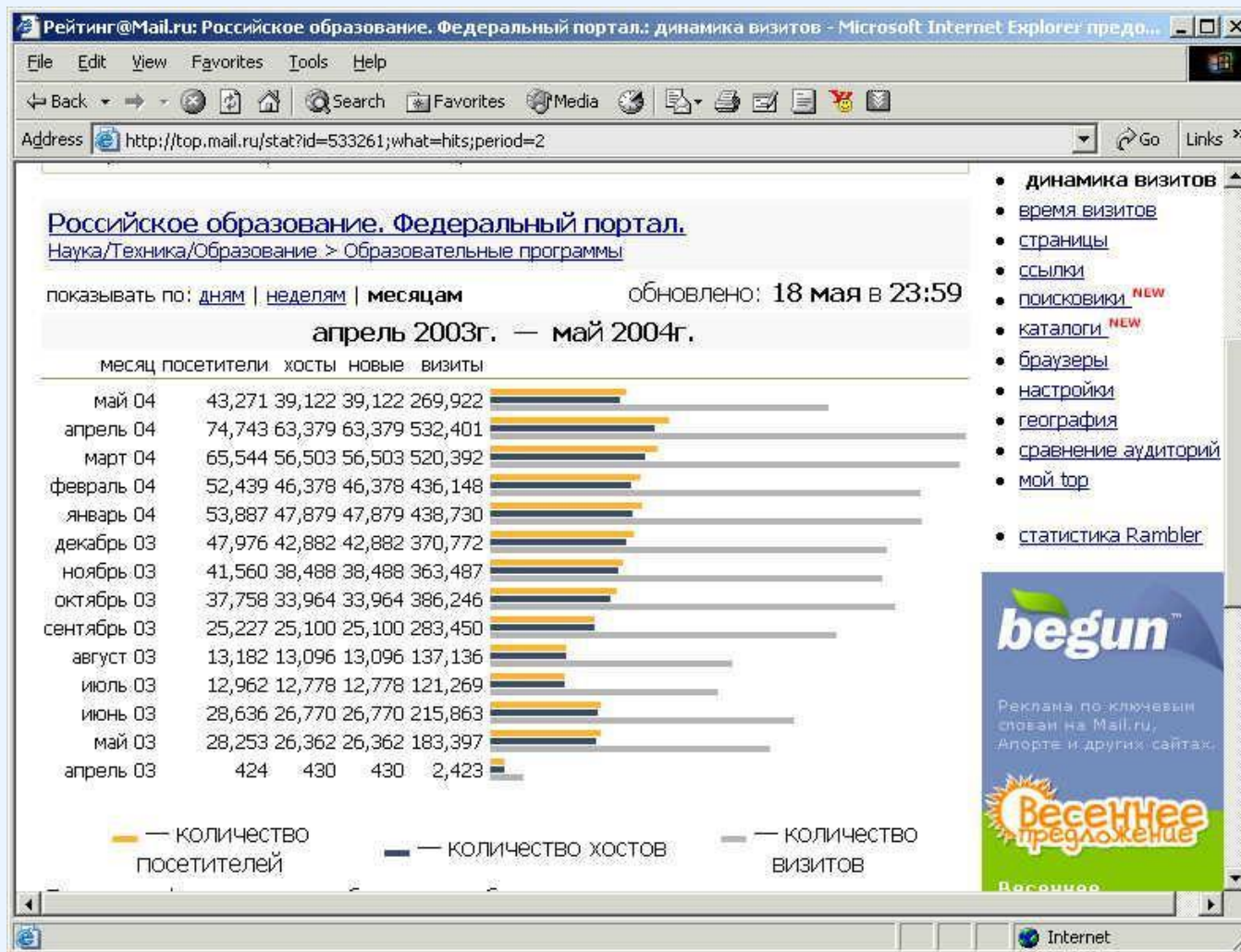
## Размещение системы образовательных порталов

- RUNNet (Москва):
  - ГосНИИ СИ:
    - Портал "Социально-гуманитарное и политологическое образование" ([www.humanities.edu.ru](http://www.humanities.edu.ru)).
    - Портал информационной поддержки единого государственного экзамена ([www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru))
  - ГУ ВШЭ:
    - Образовательный портал "Экономика, социология, менеджмент" ([www.ecsoman.edu.ru](http://www.ecsoman.edu.ru))
  - МГИЭМ:
    - Портал "Дополнительное образование детей"

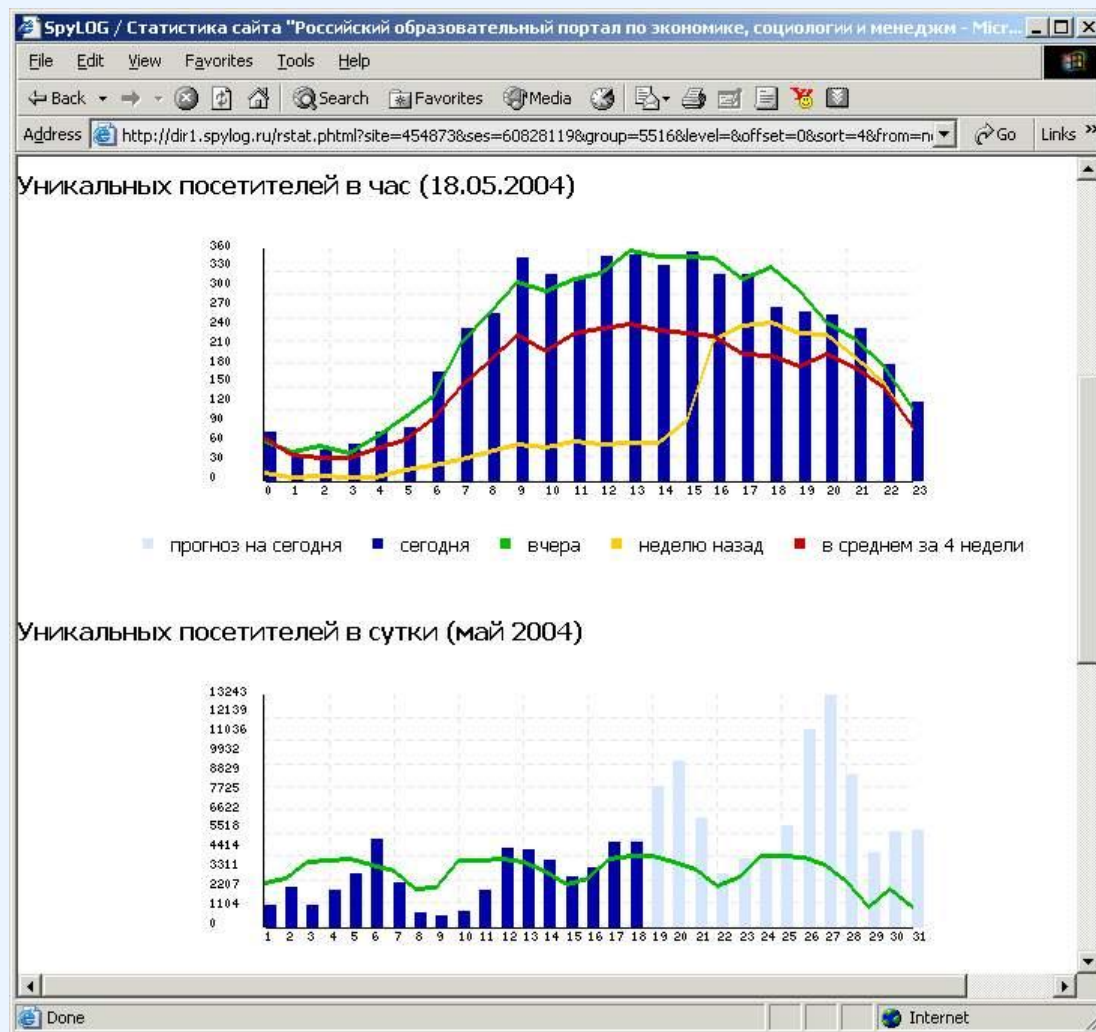
## Размещение системы образовательных порталов

- RUNNet (Санкт-Петербург):
  - СПбГУ ИТМО:
    - Естественно-научный образовательный портал ([www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru)).
  - СПбГУ:
    - Российский образовательный правовой портал ([www.law.edu.ru](http://www.law.edu.ru))
- RUNNet (Ростов-на-Дону):
  - Ростовский государственный университет
    - Портал “Здоровье и образование” ([www.valeo.edu.ru](http://www.valeo.edu.ru))
- РТКомм (Москва):
  - Компания Stack Group
    - Портал “Инженерное образование” ([www.techno.edu.ru](http://www.techno.edu.ru))
- Гарант-Парк-Телеком (Москва):
  - Российский общеобразовательный портал ([www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru))

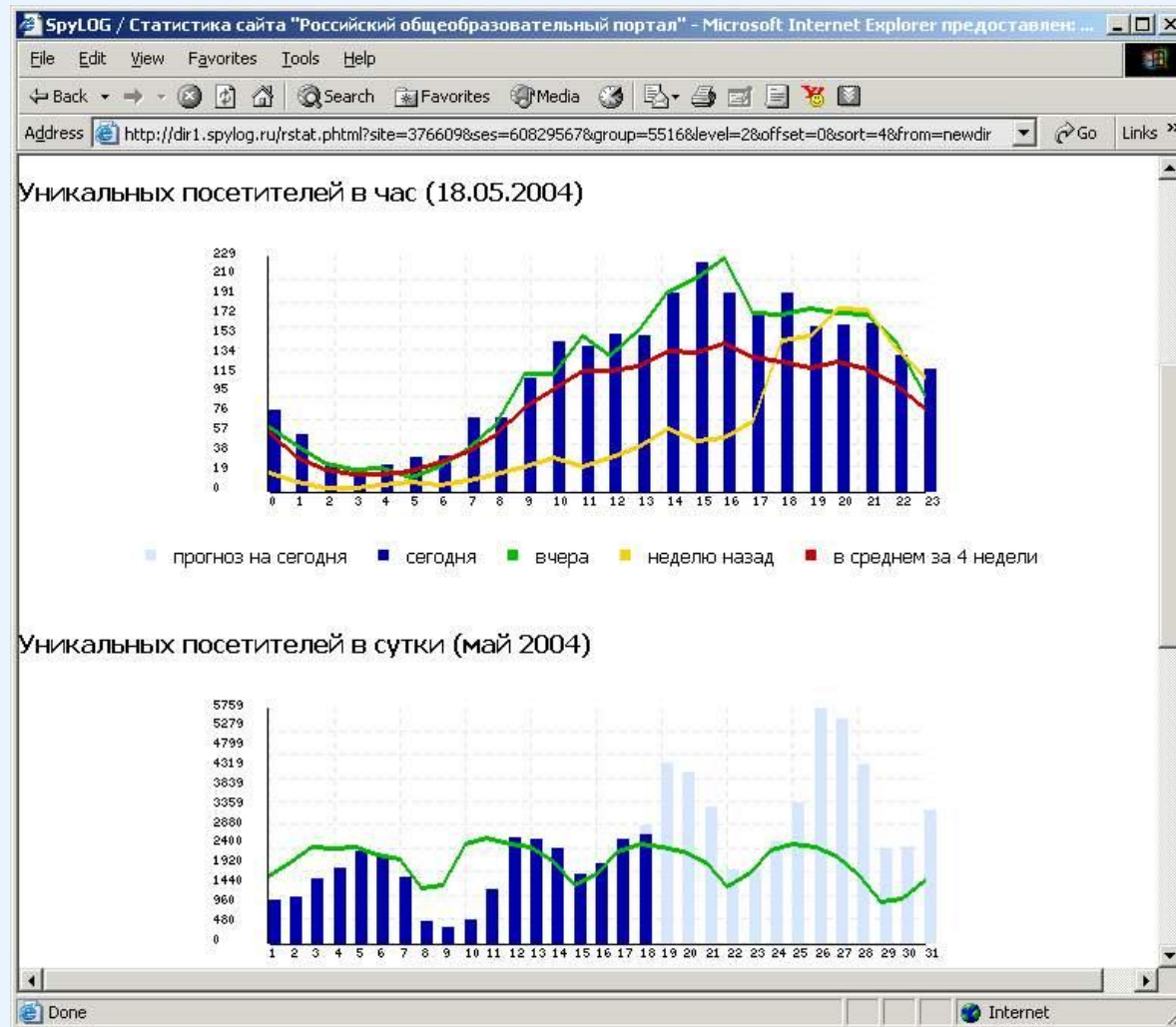
# Посещаемость портала www.edu.ru



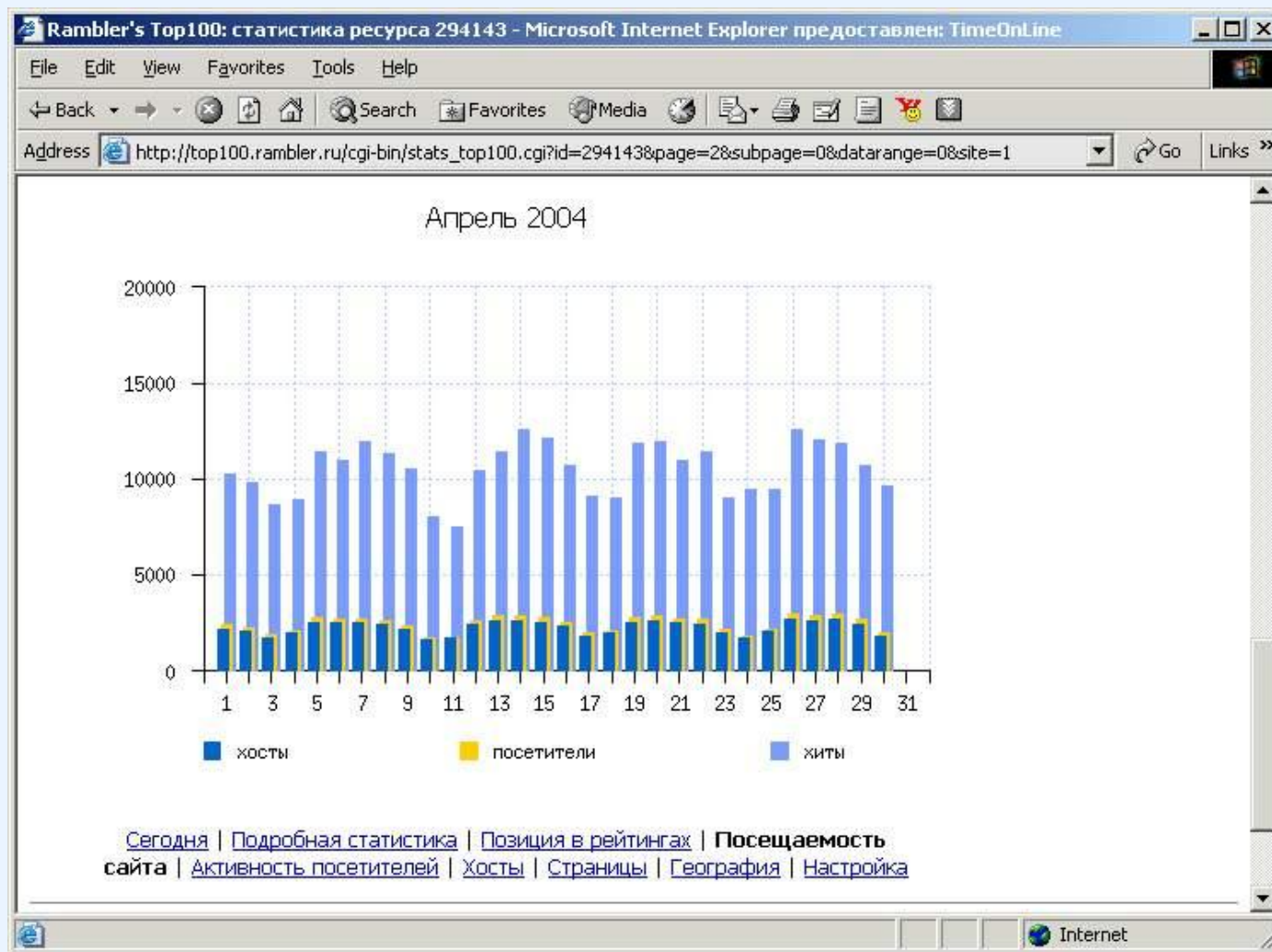
# Посещаемость портала [www.ecsostan.edu.ru](http://www.ecsostan.edu.ru)



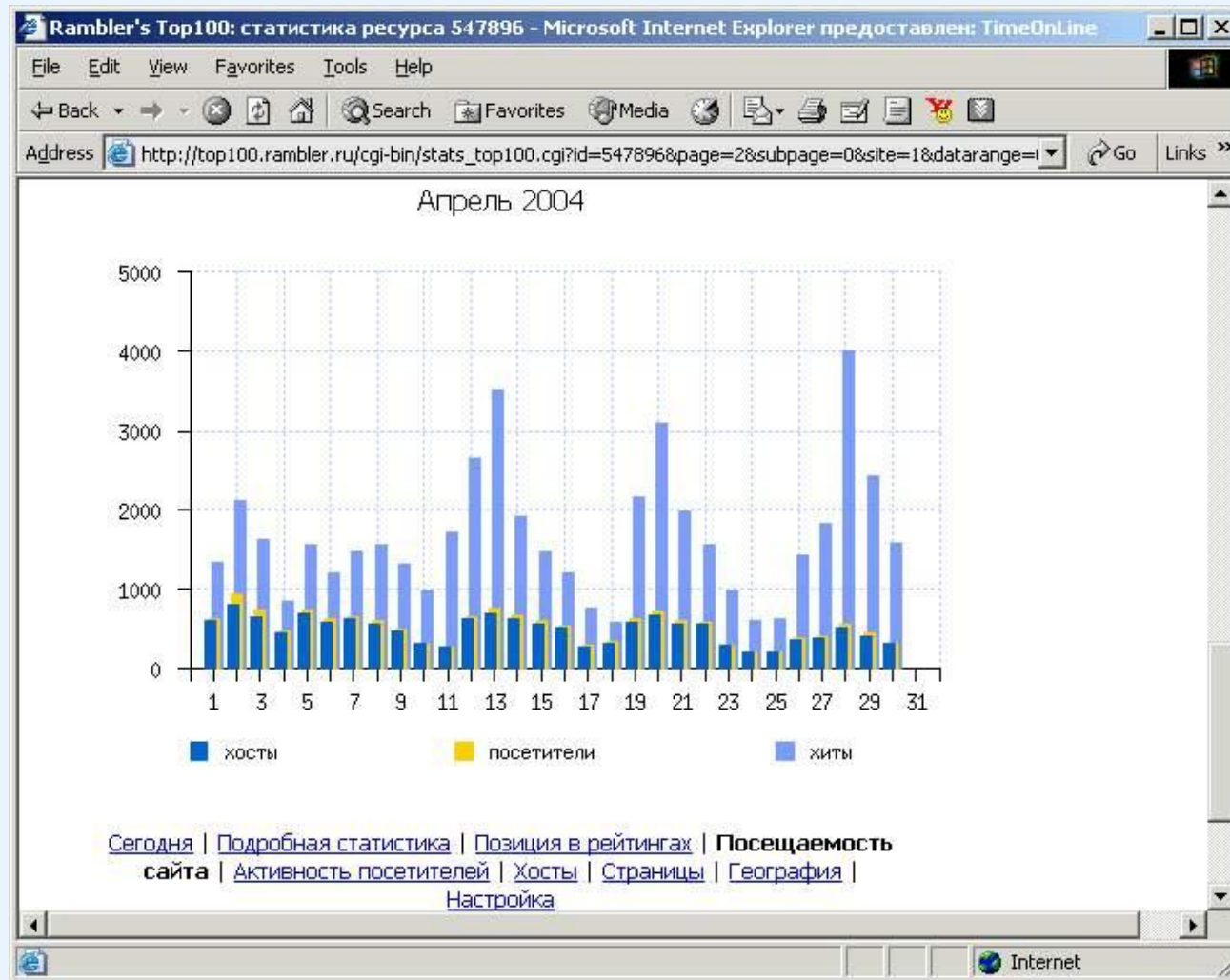
# Посещаемость портала www.school.edu.ru



# Посещаемость портала auditorium.edu.ru



# Посещаемость портала www.ict.edu.ru





# Рейтинг по системе Spylog

SpyLOG / TOP / Образование - Microsoft Internet Explorer предоставлен: TimeOnLine

Address [http://dir.spylog.ru/index1.phtml?srchStr=8s1=show\\_hits&s2=show\\_hosts&s3=show\\_visitors&show\\_num=on&setup=1&ses=60829567&group=5516](http://dir.spylog.ru/index1.phtml?srchStr=8s1=show_hits&s2=show_hosts&s3=show_visitors&show_num=on&setup=1&ses=60829567&group=5516)

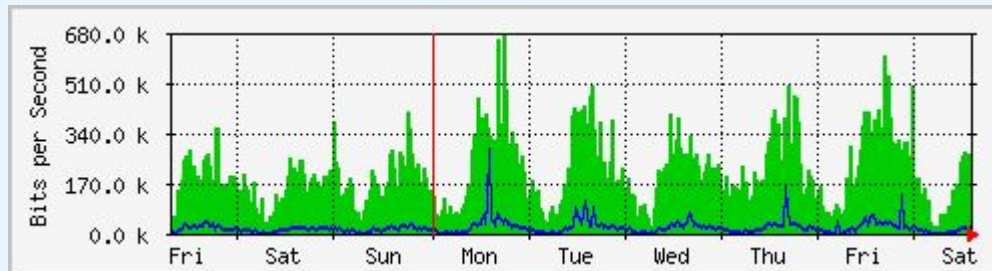
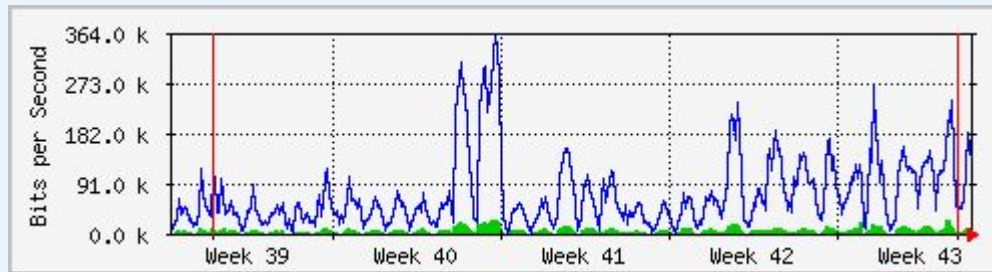
- [Политика](#)
- [Города России](#)
- [Право, юриспруденция](#)
- [Правительство](#)
- [Финансы, инвестиции, банки](#)
- [Страхование](#)
- [Недвижимость, строительство, ремонт](#)
- [Промышленность, ВЭВ](#)
- [Радиоэлектроника](#)
- [Транспорт](#)
- [Связь, мобильная связь](#)
- [Дизайн, реклама](#)
- [Электронные магазины и аукционы](#)
- [Торговля](#)
- [Работа](#)
- [Развлечения](#)
- [Образование](#)
- [Рефераты](#)
- [Халява, заработок в интернет](#)
- [Дети, семья, школа](#)
- [Мода, красота](#)
- [Гороскопы](#)
- [Медицина, здоровье](#)
- [Санатории, больницы, поликлиники](#)

**TOP / Образование (8902)**

#	Название	Хиты	Хосты	Посетители
Реклама: Вы можете разместить здесь свою рекламу по цене \$0.1 за клик				
1	<a href="#">Students.ru - Сервер российского студенчества</a>	386803	47822	66453
2	<a href="#">ePoisk.ru - РОССИЙСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ РЕФЕРАТОВ и КУРСОВЫХ</a>	22356	13002	15971
3	<a href="#">Литра.РУ - Отличные СОЧИНЕНИЯ, самый удобный ПОИСК</a>	56621	9814	11154
4	<a href="#">E-xecutive, сообщество менеджеров и профессионалов</a>	67138	7285	9422
5	<a href="#">Examen.ru - экзамены online</a>	15091	6094	7087
6	<a href="#">Российский образовательный портал по экономике, социологии и менеджменту</a>	13178	4235	4814
7	<a href="#">Государственный Университет - Высшая школа экономики (ГУ-ВШЭ)</a>	30983	4079	4535
8	<a href="#">KID.RU</a>	11847	3357	3615
9	<a href="#">Федеральный портал "Российское образование"</a>	15963	3079	3576
10	<a href="#">Тренинги и кадровый менеджмент</a>	15148	3012	3351
11	<a href="#">Сачок</a>	23865	3042	3229
12	<a href="#">Auditorium.ru - Электронная библиотека для студентов, преподавателей и ученых</a>	11985	2753	3086
13	<a href="#">Русский Гуманитарный Интернет Университет</a>	15305	2618	2895
14	<a href="#">Все для поступающих</a>	8876	2379	2661
15	<a href="#">JurFak</a>	13029	2419	2619
16	<a href="#">Российский общеобразовательный портал</a>	6636	2325	2588
17	<a href="#">Информационный сайт "Учительской газеты"</a>	3438	2094	2303
18	<a href="#">Центр Компьютерного Обучения "Специалист" при МГТУ им.Н.Э.Баумана</a>	13133	1939	2277
19	<a href="#">Портал Юридическая Россия</a>	8100	1902	2237
20	<a href="#">Клуб сертифицированных специалистов</a>	12576	1918	2085
21	<a href="#">posta.ge</a>	4015	985	1936
22	<a href="#">Английский язык.ru</a>	17741	1796	1906
23	<a href="#">Международный Пражский Университет, МПУ. Официальный сайт.</a>	3403	1717	1903
24	<a href="#">РЕПЕТИТОР: информация, обучение, сочинения, ссылки, объявления</a>	3305	1627	1773
25	<a href="#">Бизнес-образование и карьера</a>	4799	1486	1619
26	<a href="#">Открытый Колледж</a>	6823	1443	1561
27	<a href="#">Всероссийский заочный финансово-экономический институт (ВЭФЭИ)</a>	10726	1422	1539
28	<a href="#">Государственная Комиссия по Приему Студентов</a>	4171	861	1530
29	<a href="#">Мир Профессионалов</a>	5253	1436	1527
30	<a href="#">Все, что необходимо знать об оружии, охране и безопасности</a>	2998	1451	1524

# Мониторинг трафика на порталах

Портал	Исх. трафик, кбит/с	Вход. трафик, кбит/с
Портал "Российское образование" (www.edu.ru)	108,1	32,5
Естественно-научный образовательный портал (en.edu.ru)	74.0	7,9
Портал "Гуманитарные науки" (auditorium.edu.ru)	191.9	23.0
Российский портал открытого образования (www.openet.ru)	48.1	10.5



## Оценка информационных потоков в системе образовательных порталов

Результаты мониторинга трафика четырех образовательных порталов, приведенные в разделе 1.4, показали значительное (в 5-10 раз) преобладание исходящего трафика над входящим. Очевидно, что такая ситуация типична и для всех других образовательных порталов, т.к. образовательные порталы являются в первую очередь источником информационных ресурсов.

Основными видами информационных потоков в системе образовательных порталов являются следующие:

- Информационный поток, создаваемый загрузкой различных страниц портала (доступ к каталогу, новостям, форумам и прочим ресурсам с постраничным доступом);
- Информационный поток, создаваемый загрузкой полнотекстовых информационных ресурсов (книги, документы и прочее).

## Оценки текущих (октябрь 2003 года) предельных значений указанных видов исходящего трафика федеральных образовательных порталов

Оценки основываются на следующих допущениях:

- Максимальное количество хитов в день для любого портала не превышает – 20000 (к примеру, у наиболее посещаемого среди образовательных порталов [ecsosman.edu.ru](http://ecsosman.edu.ru) – 14000 хитов).
- Максимальное количество посетителей в день – 5000 (у [ecsosman.edu.ru](http://ecsosman.edu.ru) – чуть меньше 5000).
- Предельный размер страниц – 200 Кб (у [ecsosman.edu.ru](http://ecsosman.edu.ru) около 115Кб).
- Максимальное количество полнотекстовых публикаций в библиотеке порталов не превышает – 5000 (к примеру, в самой большой из библиотек порталов [auditorium.edu.ru](http://auditorium.edu.ru) около 4000).
- Предельный размер каждой полнотекстовой публикации – 1Мб.
- Предполагается, что каждый десятый хит в день будет скачиванием полнотекстового материала.

## Оценки текущих (октябрь 2003 года) предельных значений указанных видов исходящего трафика федеральных образовательных порталов

Предельное значение суточного объема трафика информационного потока, создаваемого загрузкой различных страниц портала (доступ к каталогу, новостям, форумам и прочим ресурсам с постраничным доступом) составляет:  $20000\text{хитов} * 200\text{Кб} = 4000000\text{Кб} = 4000\text{Мб} = 4\text{Гб}$ .

Предельное значение суточного объема трафика информационного потока, создаваемого загрузкой полнотекстовых информационных ресурсов (книги, документы и прочее) составляет:  $20000\text{хитов}/10 * 1\text{ Мб} = 2\text{Гб}$ .

Таким образом, предельное значение суточного объема трафика существующих информационных потоков любого образовательного портала не будет превышать:  $4\text{Гб} + 2\text{Гб} = 6\text{Гб}$  в день.

Так как все порталы подключены к Интернет через высокоскоростные (100 Мбит/с) каналы, то они в состоянии обеспечить пропускную способность исходящего трафика в размере 6-8 Мбайт/с. Возьмем для удобства 6 Мбайт/сек. Тогда такой канал в час может обеспечить передачу трафика в размере:  $60\text{ секунд} * 60\text{ минут} * 6\text{ Мбайт/сек} = 21600\text{ Мбайт/час} = 21\text{ Гб/час}$ , а за 8-ми часовой рабочий день:  $21\text{ Гб/час} * 8 = \text{более } 160\text{ Гбайт}$ .

## Оценки текущих (октябрь 2003 года) предельных значений указанных видов исходящего трафика федеральных образовательных порталов

Таким образом, в настоящее время телекоммуникационные возможности текущего подключения порталов (160 Гбайт в день), значительно (в десятки раз) превышают текущую предельную потребность (6 Гб). Практически имеем более чем 30-кратный запас.

Реально же по результатам проведенного мониторинга трафика порталов информационные потоки от самого загруженного (посещаемого) образовательного портала составляют около 1.5 Гбайт в сутки. Что составляет 1/100 от возможностей каналов.

С учетом 2-3-летней перспективы, можно ожидать появления на образовательных порталах различной мультимедийной обучающей информации:

- Аудио курсов (лекции, книги), форма подачи - потоковое вещание, загрузка канала 10-60 Кбит на клиента;
- Видео курсов (лекции, фильмы и т.д.), форма подачи - потоковое вещание, загрузка канала 120-250 Кбит на клиента;
- Дистанционных курсов в различных форматах, загрузка сравнима с обычной работой пользователя с порталом;
- Объемных обучающих программ, форма подачи – разовое скачивание исполняемых файлов, загрузка канала зависит от объема программ (до 650 Мбайт – объем CD-ROM).

## Количество потенциальных пользователей ресурсов порталов по регионам

Оценка распределения потенциальных пользователей по регионам России проводилась на основе открытых данных по статистике посещений двух из наиболее крупных и популярных российских интернет-ресурсов:

- <http://www.mail.ru/> - портал @MAIL.RU (счетчик Rambler),
- <http://www.yandex.ru/> - поисковая система Яндекс (открытая статистика <http://stat.yandex.ru>),

а также четырех федеральных образовательных Интернет-порталов:

- <http://www.auditorium.ru/> - Информационно-образовательный портал "Гуманитарные науки" (счетчик Rambler),
- <http://www.school.edu.ru/> - Российский общеобразовательный портал (счетчик Rambler),
- <http://law.edu.ru/> - Российский образовательный правовой портал (счетчик Rambler),
- <http://www.ecsocman.edu.ru/> - Образовательный портал "Экономика, социология, менеджмент" (счетчик Rambler).

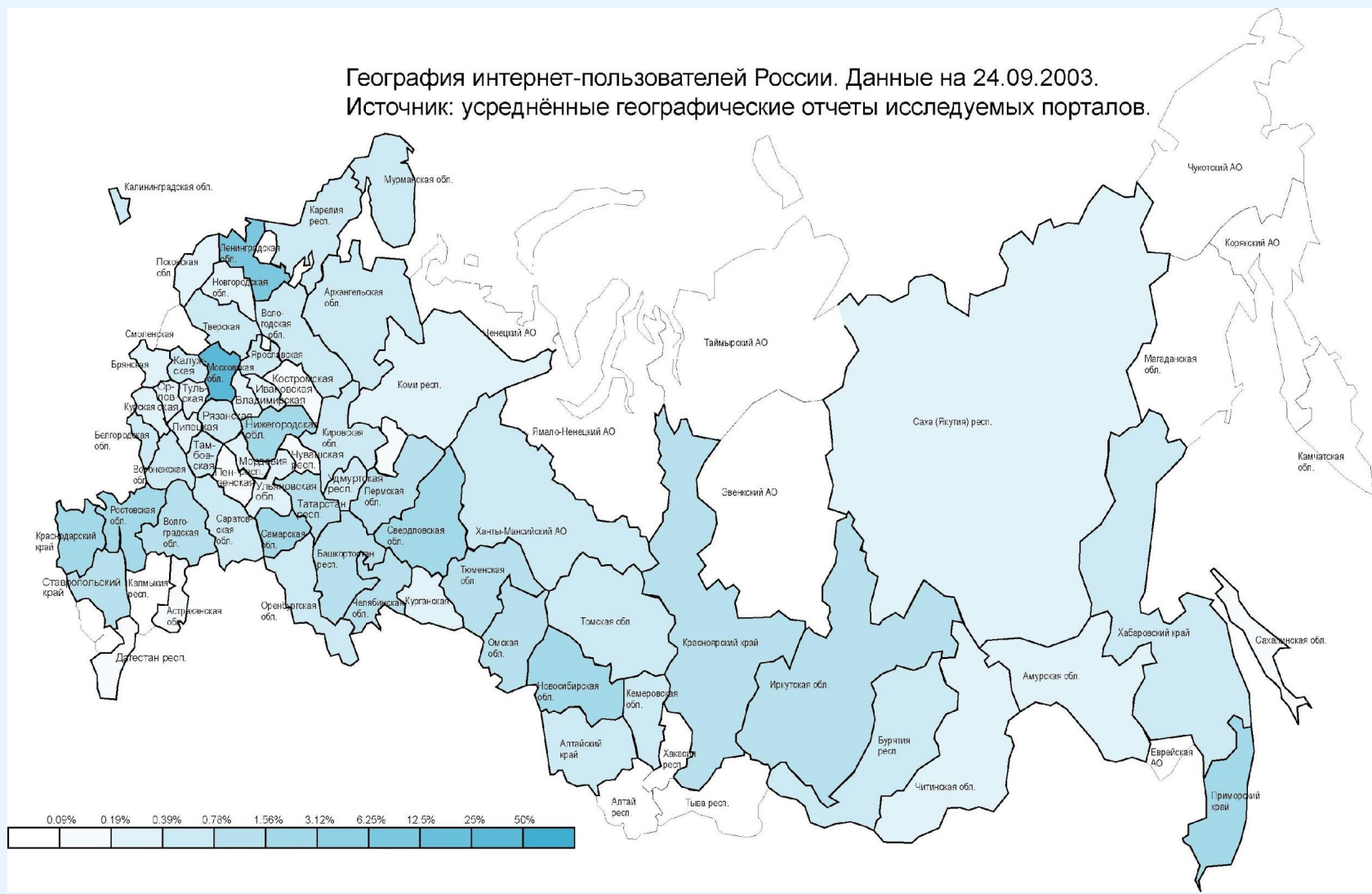


Проведенный анализ основывался на следующих предпосылках:

- Анализ географического распределения посетителей двух из наиболее популярных и посещаемых российских интернет-ресурсов позволит сделать реалистичную оценку общего распределения российских пользователей Интернета.
- Анализ географического распределения посетителей четырех различных по тематике образовательных порталов позволит оценить географическое распределение интереса к образовательным ресурсам.
- Исследуемые Интернет ресурсы работают в обычном режиме и не подвергаются различного рода "накруткам".
- В качестве единицы меры активности пользователей из трех возможных: хосты, посетители, хиты – выбраны хиты. Хосты не могут быть использованы, так как очень распространенные в Интернете прокси-серверы, через которые работают большие группы пользователей, воспринимаются счетчиками посещаемости как один хост. Посетители не подходят по той причине, что у различных счетчиков посещаемости (Яндекс и Rambler) применяются различные методики определения и подсчета посетителей.

# Количество потенциальных пользователей ресурсов порталов по регионам (3)

География интернет-пользователей России. Данные на 24.09.2003.  
Источник: усреднённые географические отчеты исследуемых порталов.



### Выводы

- Результаты исследования показывают на значительную неравномерность распределения пользователей Интернета по территории РФ.
- Построенная карта российских пользователей Интернета (как потенциальных пользователей образовательных порталов) наглядно показывает географию распределения рынка услуг образовательных порталов.
- Сравнивая полученные результаты по географическому распределению пользователей рассматриваемых серверов, можно сделать вывод о том, что эти распределения имеют практически схожий вид. Т.е. распределение интереса к образовательным порталам совпадает с распределением российских пользователей Интернета.
- На основе полученных данных можно оценить распределение объема трафика, создаваемого пользователями из различных регионов России при обращении к образовательным порталам.
- Полученные результаты позволяют в случае необходимости провести оценочный анализ соответствия распределения объемов этого трафика с возможностями телекоммуникационной инфраструктуры образовательной информационной среды РФ.

- Использование результатов укрупненного анализа телекоммуникационной инфраструктуры Министерства образования РФ.
- Декомпозиция системы образовательных порталов на три уровня.
- Анкетирование ведущих фирм производителей аппаратных платформ порталов (Sun, IBM, Intel) с целью формирования перечня и содержания основных и специальных требований к portalу в целом и его основным компонентам.
- Использование требований международных и отраслевых стандартов в области телекоммуникаций и средств ВТ.
- Систематизация международного и российского опыта построения порталов на основе промышленных технологий ведущих фирм разработчиков порталных платформ.

Платформа, выбранная для построения и поддержки системы образовательных порталов должна включать и обеспечивать некоторый необходимый базовый набор служб-компонент.

- Базовый набор служб-компонент порталальной платформы можно условно разделить на пять основных компонентов:
- компонент служб представления;
- компонент пользовательских служб;
- компонент управления информацией;
- компонент адаптеров портала;
- компонент Web-инфраструктуры.

## Три уровня системы образовательных порталов

Систему образовательных порталов целесообразно разделить на три уровня. Основные признаки портала каждого уровня.

### **Портал ВУЗа:**

- Ориентация на поддержку учебных и административных процессов ВУЗа (учебные материалы, тестирование, расписания, новости, объявления, справочники, административные базы данных, т.е. типичные функции корпоративного портала);
- Общее число пользователей в день - до 5000 (сотрудники, преподаватели, студенты, гости);
- Пиковая нагрузка по одновременному подключению - до 500 (как правило, пиковые нагрузки создаются в начале рабочего дня);

## Три уровня системы образовательных порталов

### Портал региона:

- Ориентация на информационную поддержку региональной системы образования (дошкольные учреждения, школы, ПТУ, ВУЗы и другие);
- Типовой региональный образовательный портал должен содержать:
  - набор служб и сервисов для специализированного поиска информации, профессионального общения, публикации и просмотра информационных ресурсов и новостей регионального образования, опроса общественного мнения и другие;
  - каталог региональных образовательных ресурсов и базу данных (библиотеку) полнотекстовых материалов (учебники и учебные пособия, монографии, сборники статей...);
  - интерфейсы ко всем образовательным ресурсам и сервисам;
  - базу данных учреждений образования;
  - базу данных персоналий;
  - другие региональные образовательные ресурсы и сервисы.
- Общее число пользователей в день - до 15-20 тысяч (школьники, учителя, родители, администраторы, студенты, преподаватели и прочие);
- Пиковая нагрузка по одновременному подключению - до 500 (как правило, нагрузка достаточно равномерно распределена в течение рабочего дня и продолжается в вечернее время);

## Три уровня системы образовательных порталов

### Федеральный портал:

- Ориентация на информационную поддержку всей системы образования РФ. Типовой федеральный образовательный портал должен содержать:
  - набор служб и сервисов для специализированного поиска информации, профессионального общения, публикации и просмотра информационных ресурсов и новостей российского образования, опроса общественного мнения и другие;
  - каталог образовательных ресурсов и базу данных (библиотеку) полнотекстовых материалов (учебники и учебные пособия, монографии, сборники статей...);
  - интерфейсы ко всем образовательным ресурсам и сервисам;
  - базу данных учреждений образования;
  - базу данных персоналий;
  - другие федеральные образовательные ресурсы и сервисы.
- Общее число пользователей в день - до сотен тысяч;
- Пиковая нагрузка по одновременному подключению - до 1000 (как правило, нагрузка достаточно равномерно распределена в течение рабочего дня и продолжается в вечернее время);



Одной из объективных тенденций развития системы Интернет-порталов в образовании является создание региональных образовательных порталов и порталов учебных организаций. Каждый из таких порталов обеспечит единую точку входа в единую информационно-образовательную среду для различных категорий пользователей и поставщиков информационно-образовательных услуг.

Определены перечень и основные типы информационных ресурсов и баз данных на примере типового регионального портала. Обоснована необходимость создания пилотных образовательных порталов.

## **Требования к производительности**

- вычислительные системы должны поддерживать многопроцессорность в количестве, достаточном для реализации всех порталных функций;
- вычислительные системы должны поддерживать симметричную многопроцессорность (SMP) и многопоточность на уровне операционной системы;
- вычислительные системы должны иметь эффективное межкомпонентное соединение ("системная шина") на основе коммутатора с пропускной способностью канала "процессор-память" не менее 4.8GB/sec;
- вычислительные системы должны комплектоваться процессорами с достаточным размером кэша первого уровня (не менее 32К) и второго уровня (не менее 1МВ).

## **Требования к надежности**

- вычислительные системы должны обеспечивать надежность не менее 99,7% (процентное соотношение времени бесперебойной работы к времени работы системы);
- вычислительные системы должны обладать избыточностью блоков питания;
- вычислительные системы должны поддерживать динамическую реконфигурацию на уровне микрокода и ядра операционной системы;
- вычислительные системы должны обеспечить обработку ситуаций, связанных со сбоем отдельных компонент с последующим автоматическим их исключением из конфигурации после перезагрузки (ASR);
- сбой отдельных компонент (процессоров, модулей оперативной памяти) не должен приводить к искажению данных прикладных программ, то есть операционная система должна гарантировать целостность данных, содержащихся в оперативной памяти;
- вычислительные системы должны комплектоваться как минимум 2 сетевыми интерфейсами IEEE 802.3 с поддержкой автоматического переключения между ними на уровне операционной системы в случае невозможности передачи пакетов через один из интерфейсов и распределением исходящего трафика.

## **Требования к масштабируемости**

- системы должны поддерживать расширение до 2/4 процессоров для систем начального уровня, 4/8 процессоров для систем уровня рабочей группы, 12 процессоров для систем масштаба предприятия;
- системы должны поддерживать достаточный объем оперативной памяти (не менее 2GB на процессор, желательно 4GB) с коррекцией ошибок;
- система хранения данных должна расширяться до объемов, необходимых для функционирования портала (не менее 500GB) без прерывания работы;
- система резервного копирования должна обеспечивать приемлемое время резервного копирования (backup window, не более 4 часов).

## **Требования к безопасности**

- вычислительные системы и системы хранения данных должны обеспечивать должный уровень физической безопасности (ограничение доступа к системе с использованием ключей и смарт-карт);
- вычислительные системы должны обеспечивать должный уровень сетевой безопасности на уровне операционной системы;
- вычислительные системы должны обеспечивать возможность сохранения всей уникальной для аппаратной платформы информации на отдельном носителе (смарт-карте) для быстрого их восстановления путем переноса на новую систему в случае неисправимого аппаратного сбоя.

## **Требования к гарантии**

все компоненты должны иметь гарантию не менее 1 года с возможностью ее расширения, включая сокращение сроков реакции и выезда сервисного инженера на место эксплуатации системы.

## *Требования к характеристикам аппаратной платформы портала*

- Требования к вычислительной подсистеме
- Требования к внешней дисковой подсистеме
- Требования к коммуникационной подсистеме
- Требования к подсистеме архивации/резервного копирования
- Требования к системе электропитания
- Требования к подсистеме контроля и мониторинга

### Требования к основным подсистемам

- Требования к каналам доступа в Интернет
- Требования к необходимым организационным структурам
- Требования к кадровому потенциалу
- Требования к аппаратным помещениям



## *О подходе к определению критерия целесообразности развертывания зеркал порталов*

Развертывание зеркал может повысить общую надежность и производительность информационной системы, создавая более благоприятные условия для работы пользователей.

Однако следует отметить, что сам процесс зеркалирования создает определенную нагрузку на центральный сервер и каналы связи порой сравнимую, а иногда и превышающую исходную нагрузку (до установки зеркал). Зеркалирование увеличивает общую сложность информационной системы, создавая дополнительные проблемы с администрированием, распределением прав пользователей, разработкой специального ПО, увеличением технического парка и прочее. Т.е. необоснованная установка зеркал может привести к негативному результату.

При решении вопроса о внедрении зеркал необходимо учитывать и анализировать множество взаимосвязанных факторов, основными из которых являются следующие:

- Потребитель ресурса. Потребитель ресурса представляет собой географически удаленную группу пользователей некоторой региональной сети. Основные параметры потребителя:
  - региональная принадлежность;
  - текущее и потенциальное количество пользователей портала;
  - интенсивность запросов к каждому информационному объекту;
  - удовлетворенность качеством доступа;

## Целесообразность

- Информационный ресурс. Информационный ресурс портала представляет собой совокупность информационных объектов. Основные параметры информационного объекта:
  - тип информации – текст, изображения, аудио, видео, потоковые данные, бинарные файлы, медиа-данные;
  - объем информации;
  - полезность;
  - частота модификации;
  - потребность в объекте;
  - права доступа на объект.

## *О подходе к определению критерия целесообразности развертывания зеркал порталов*

- Канал передачи данных. Канал передачи данных между информационным ресурсом и потребителем. Основные параметры:
  - полоса пропускания;
  - загрузка канала (входящий/исходящий трафик);
  - доля трафика портала в общей загрузке канала.
- Технологические возможности портала:
  - максимальное число активных сессий (одновременно обслуживаемых пользователей);
  - возможности по поддержке механизмов зеркалирования;
  - поддержка эффективных способов передачи данных (сжатие, XML/XSL).

## *О подходе к определению критерия целесообразности развертывания зеркал порталов*

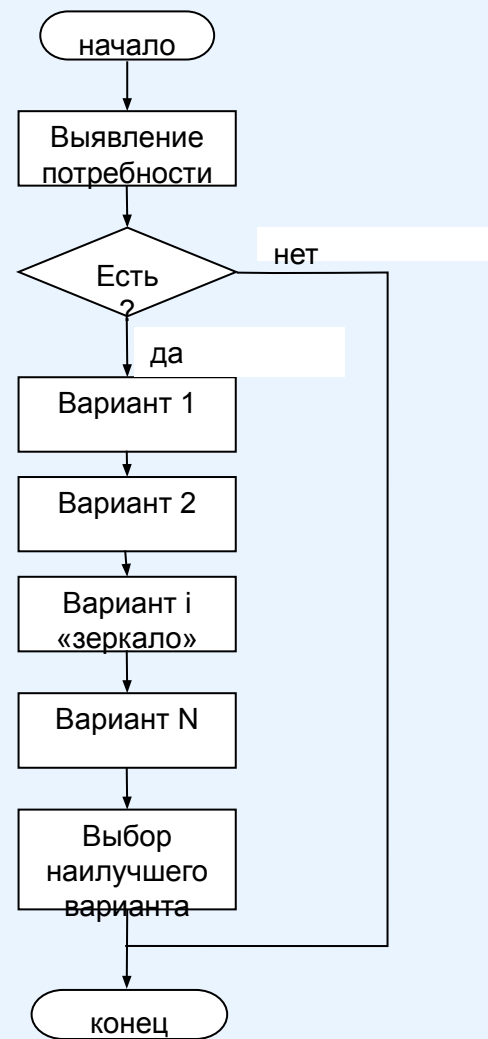
- Технологические возможности портала:
  - максимальное число активных сессий (одновременно обслуживаемых пользователей);
  - возможности по поддержке механизмов зеркалирования;
  - поддержка эффективных способов передачи данных (сжатие, XML/XSL).
- Способ зеркалирования (что именно будет зеркалироваться и каким образом).
- Организационные, административные, юридические аспекты.
- Стоимость зеркала.

## Укрупненный алгоритм определения целесообразности установки регионального зеркала

На первом этапе определяется потребность в улучшении качества работы потребителя с порталом.

Потребность может быть определена путем:

- Анализа характеристик потребителя ресурса в конкретном регионе. Определяется количество текущих пользователей, тенденции к изменению этого количества, удовлетворенность качеством доступа (скорость, время ожидания), интенсивность запросов к каждому информационному объекту. Необходимо выявить устойчивую потребность достаточной (значительной) группы пользователей в информационных ресурсах порталах.
- Оценки информационного ресурса. На данном этапе описываются все информационные объекты портала. Составляется перечень всех информационных объектов портала и их параметров.

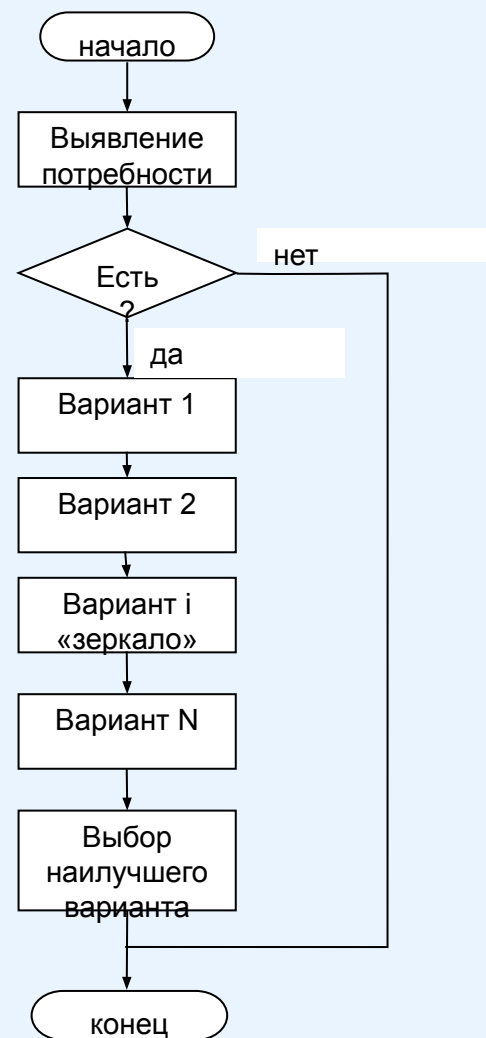


## Укрупненный алгоритм определения целесообразности установки регионального зеркала

Качество работы потребителя с порталом может быть оценено путем:

- Расчета и анализа текущего порождаемого трафика и потенциального трафика между потребителями и порталом на основе оценки информационного ресурса и характеристик его потребителя.
- Анализа характеристик канала связи. Анализ размещения портала. Анализ качества подключения потребителя (наличие регионального узла обмена трафиком).

Если потребность в улучшении качества работы потребителя с порталом действительно существует, то есть существует проблемы качества доступа потребителя к portalу.

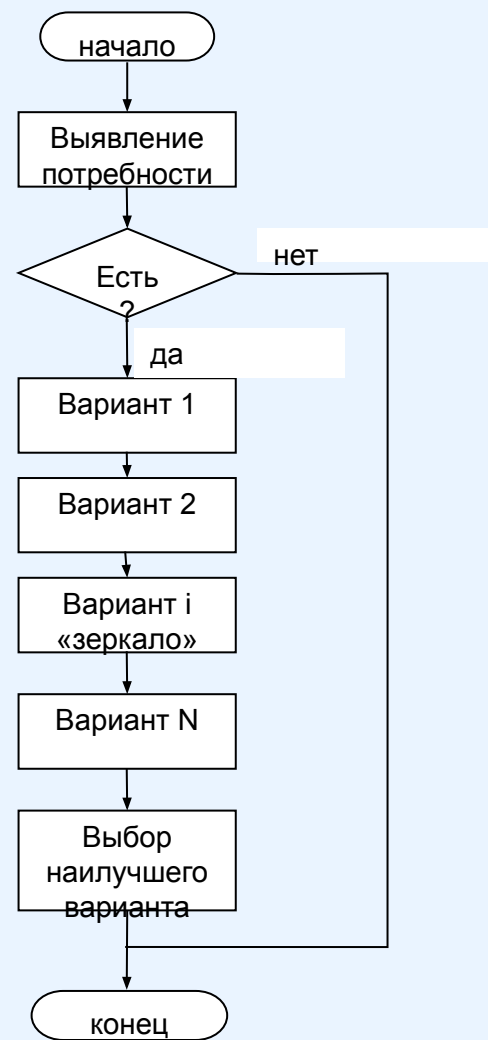


## Укрупненный алгоритм определения целесообразности установки регионального зеркала

На следующих этапах выявляются и анализируются основные причины возникновения выявленных проблем, и рассматриваются различные варианты решения, такие как:

- расширение емкости канала;
- создание регионального зеркала (полного или частичного);
- увеличение производительности программно-технологической платформы портала;
- оптимизация (уменьшение) неинформативной доли трафика портала;
- развитие региональной телекоммуникационной инфраструктуры;
- организационно-административные меры (например, ограничение пользователей региональной образовательной сети по доступу к «непрофильным» ресурсам типа видео и музыкальных серверов);
- другие варианты.

На заключительном этапе производится совокупный анализ вариантов и выбор наилучшего решения.





**Спасибо за внимание!**