

# Развитие телекоммуникационной инфраструктуры сферы образования (ТИСО)

**К.Н. Андрианов**

Главный инженер проектов ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ»

**Цели:**

- **расширение возможностей доступа образовательных учреждений к информационным образовательным ресурсам, в состав которых входят:**
  - **web-сайты, интегрирующие текстовые, графические (растровые и векторные) документы, а также аудио и видеоматериалы;**
  - **электронные образовательные материалы, используемые для организации и поддержки учебного процесса;**
  - **прочие файлы произвольной структуры и объема;**
  - **электронная почта;**
  - **системы дистанционного обучения.**
- **повышение эффективности использования в российских учебных заведениях перечисленных информационных образовательных ресурсов;**
- **повышение качества образования в целом в России.**

**Задачи:**

- предоставление новых образовательных услуг, направленных на повышение качества образования;**
- внедрение в учебный процесс новых образовательных информационных технологий**
- обеспечение преподавателям и учащимся городских и сельских объектов сферы образования равных возможностей для доступа к информационным образовательным ресурсам,**
- дальнейшее развитие интерактивных форм обучения, использование мультимедийных технологий и обучающих программ;**
- создание системы адресного предоставления информационных услуг образовательным учреждениям.**

Федеральный центр информационно-Образовательных ресурсов



ТИСО

ИНТЕРНЕТ

Федеральные образовательные сети

- RUNnet
- FRREnet
- Rbnet

Сельские школы (или иные образовательного уровня в труднодоступных местах)

Существующая система спутникового доступа

Прочие ВУЗы-ы (~ 440)

Сельские школы в селах с развитой инфраструктурой связи

Учреждения начального и среднего профессионального образования (СПО/НПО)

Городские школы (или иные образовательные учреждения в городах и иных местах с развитой связью)

Частные лица

Учреждения дошкольного образования

Существующие и строящиеся ресурсные центры

Базовые ВУЗы-ы (120)

Существующие и строящиеся структуры и объекты ЕГЭ

Объекты федерального и регионального уровня

Общероссийские университеты (20)

Районные школы

ММЦ РЦДО

РКЦ

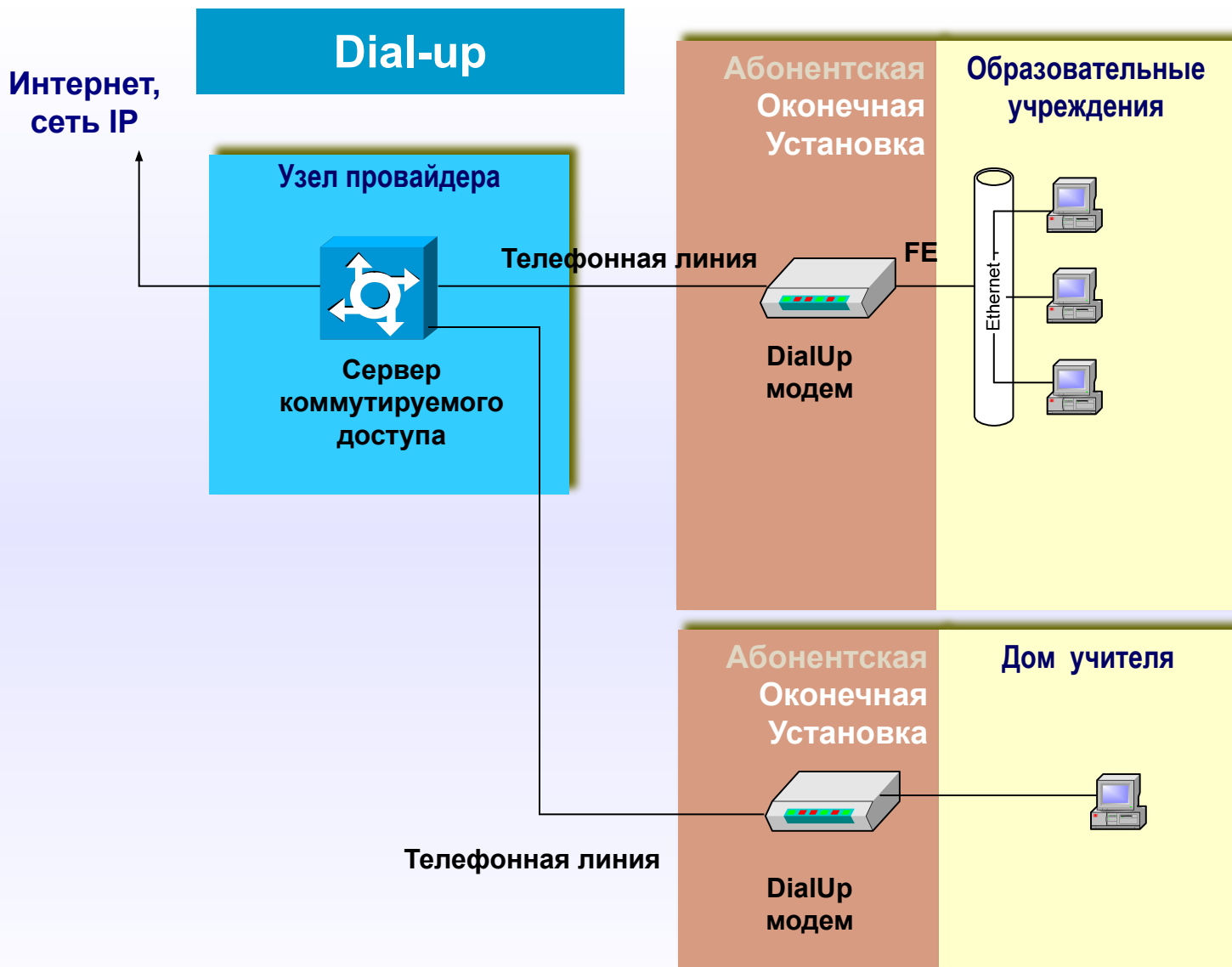
Смежные министерства и ведомства



Тип	~ Количество
Учреждения общего среднего образования (школы)	65 700
Административные и технологические учреждения федерального и регионального уровней	2 400
Образовательные учреждения высшего профессионального образования	580
Система ресурсных центров	44
Объекты ЕГЭ	2 090
Учреждения дошкольного образования	60 000
Учреждения начального и среднего специального образования	5 300

Вариант подключения	~ Скорость	~ Количество объектов	
		город	село
Dial-Up (коммутируемые линии)	□ 56 kB/s	3 173	13 760
ADSL	□ 8 MB/s	7 615	-
SHDSL	□ 2 MB/s	3 197	-
Оптический канал	□ 8 MB/s	1 861	1 120
Radio Ethernet	□ 512 kB/s	5 154	14 120
Асимметричный спутниковый канал	□ 8 MB/s	-	11 230
Спутниковый прием	□ 8 MB/s	-	4 470

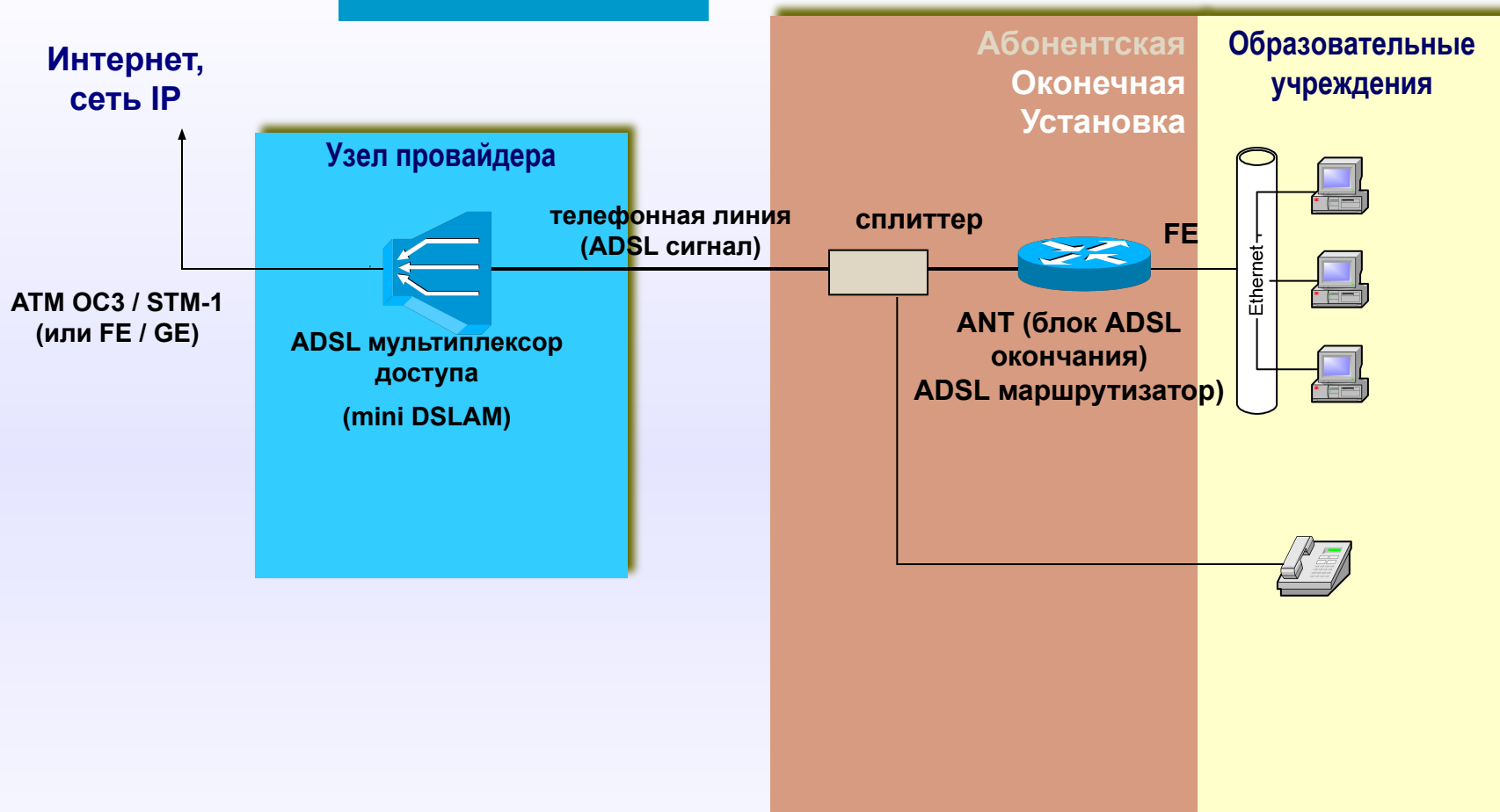
Вариант подключения	~ Скорость	~ Количество объектов	
		город	село
Dial-Up (коммутируемые линии)	56 kB/s	3 173	13 760
ADSL	8 MB/s	7 615	-
SHDSL	2 MB/s	3 197	-
Оптический канал	8 MB/s	1 861	1 120
Radio Ethernet	512 kB/s	5 154	14 120
Асимметричный спутниковый канал	8 MB/s	-	11 230
Спутниковый прием	8 MB/s	-	4 470



Для небольших школ в населенных пунктах с неразвитой инфраструктурой

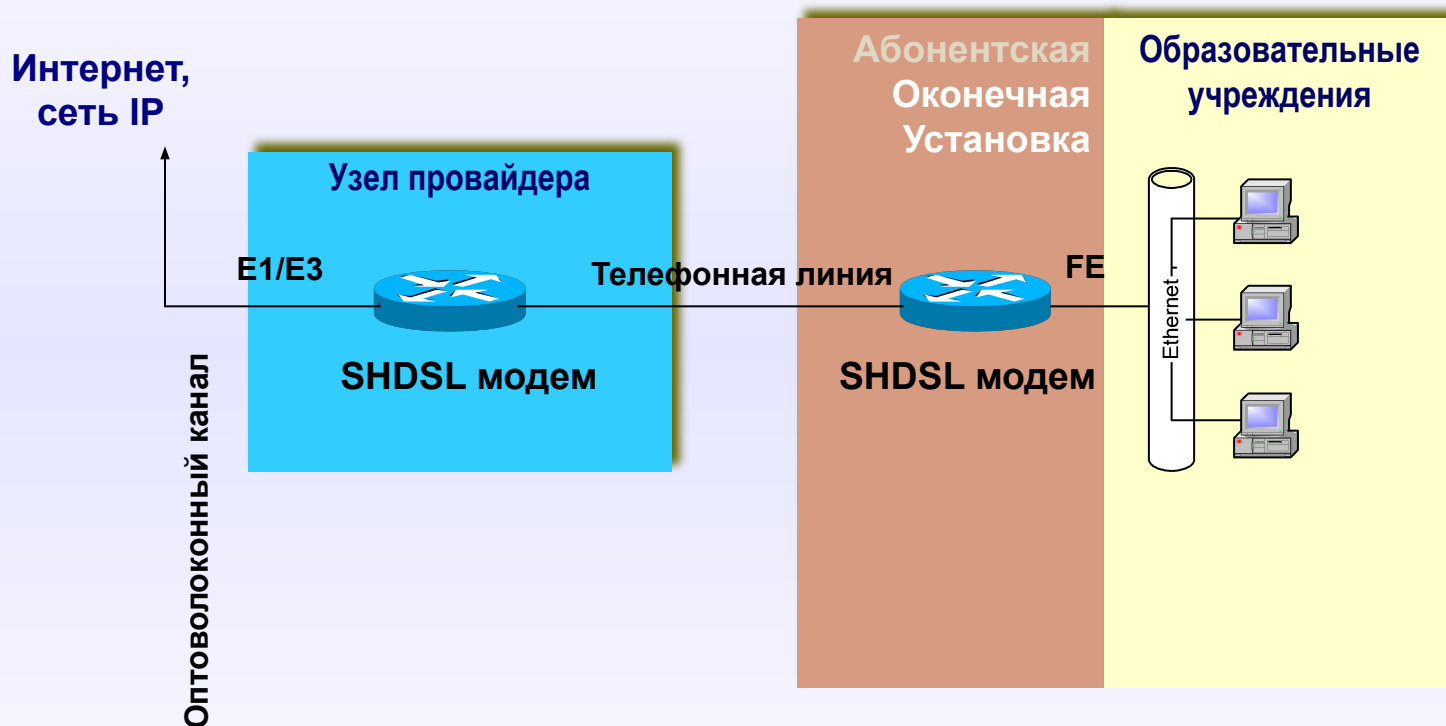


## ADSL



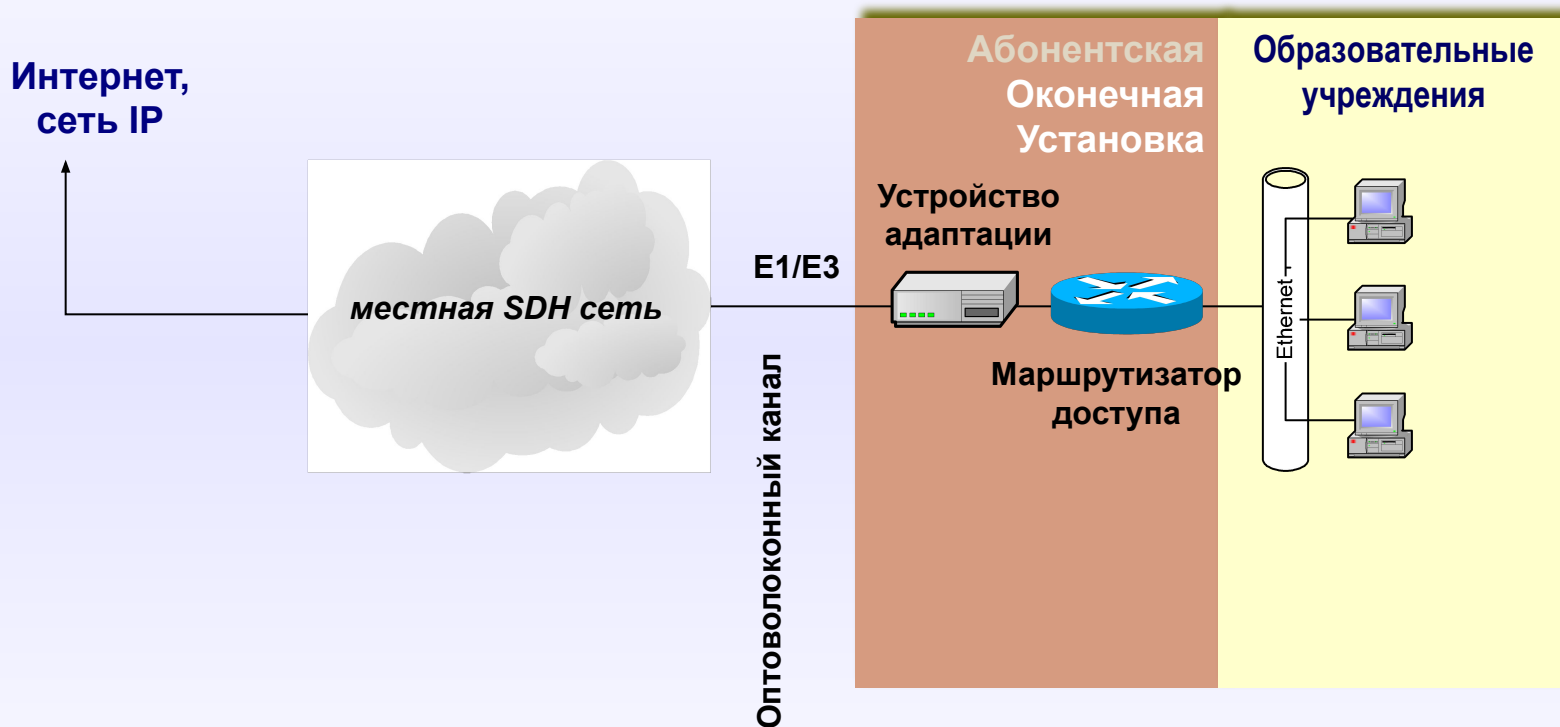
Для школ в населенных пунктах с развитой инфраструктурой.  
На сегодня самый оптимальный способ подключения

По выделенному цифровому каналу. Аренда канала E1/E3. Использование существующей медной пары. SHDSL



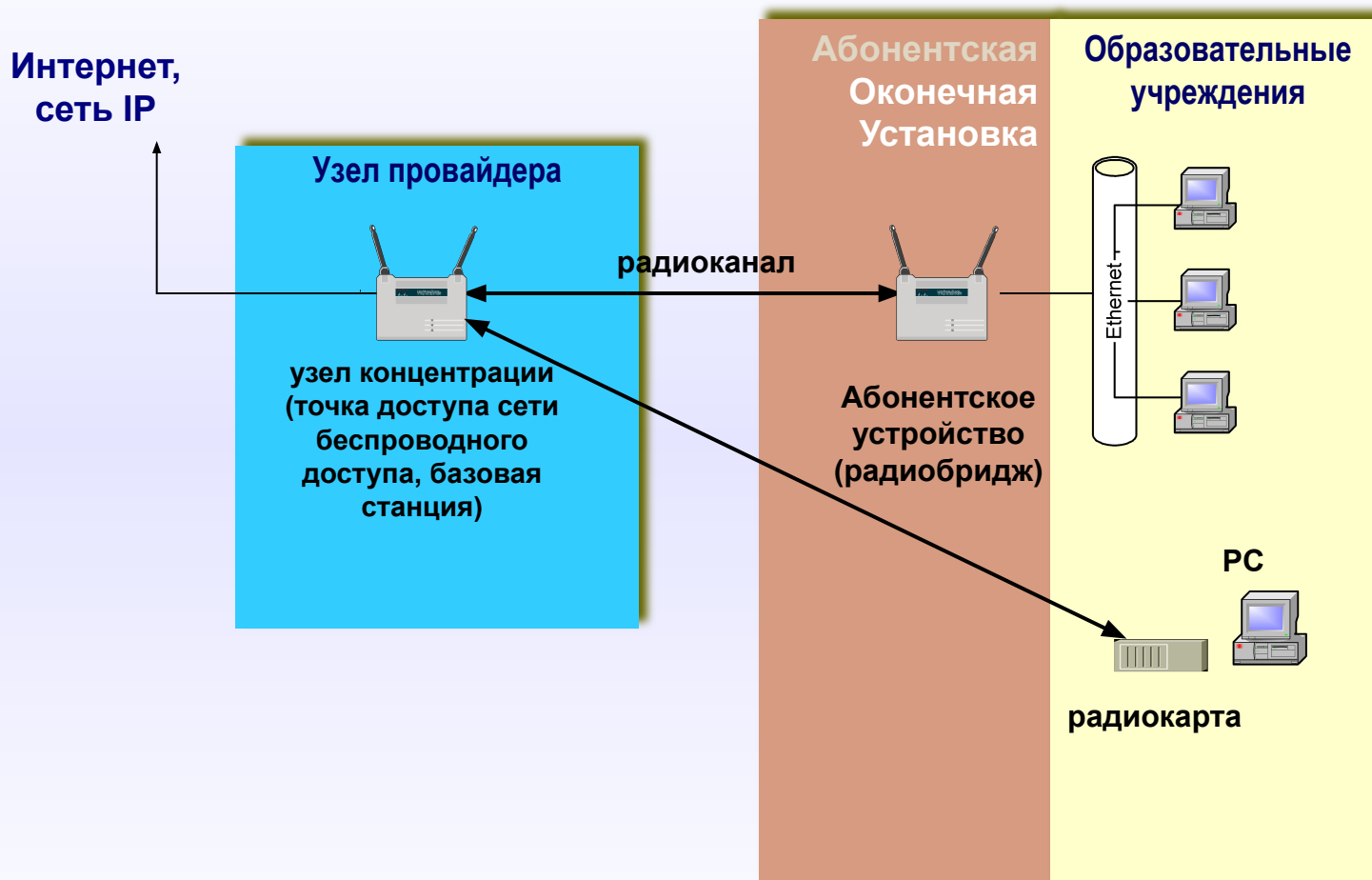
Для больших школ в населенных пунктах с развитой инфраструктурой SDH оператора.

## По выделенному цифровому каналу. Аренда канала E1/E3



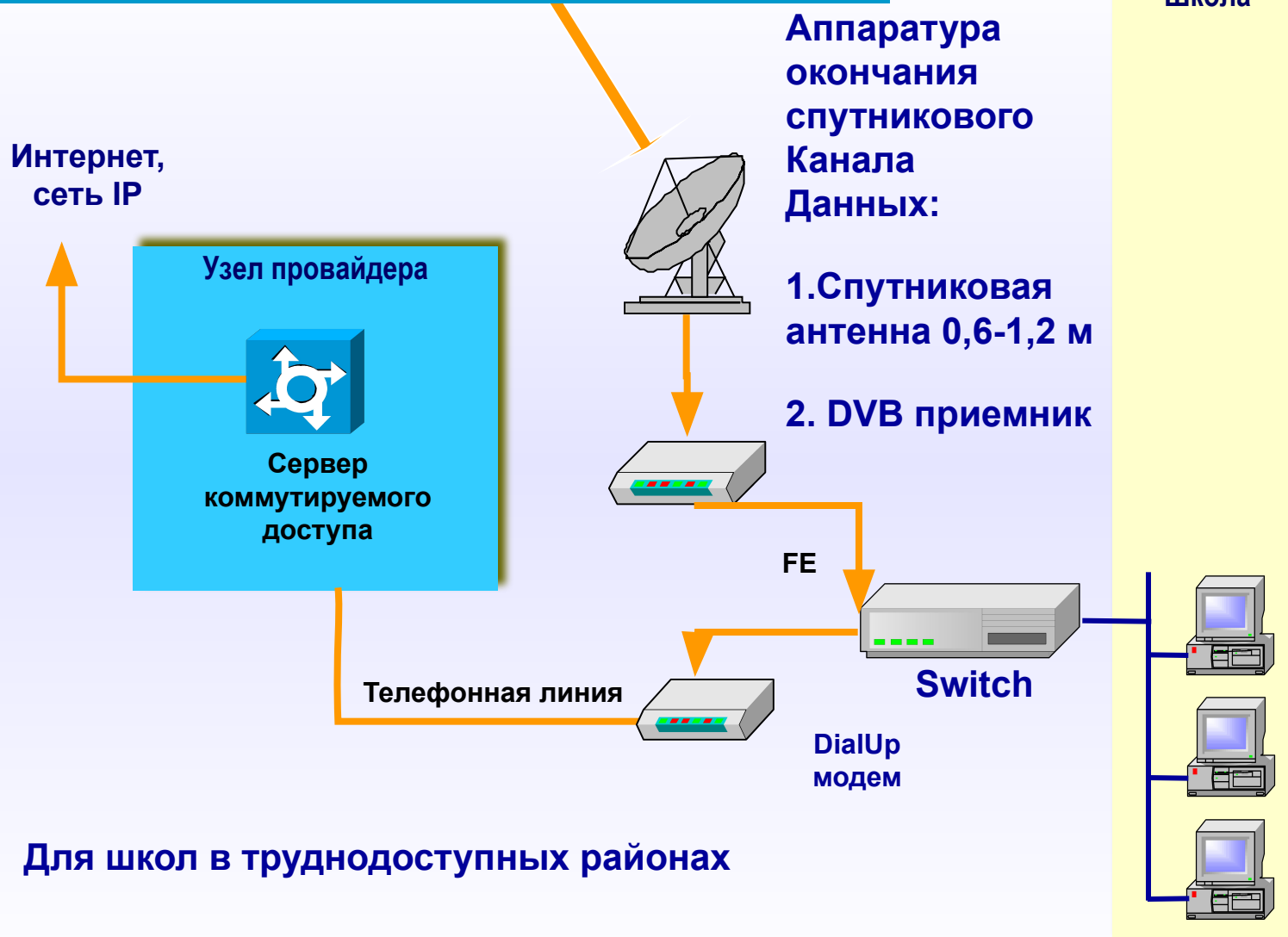
Для больших школ в городах с развитой инфраструктурой оптических линий.

## RADIOETHERNET ( в перспективе Wi Max)



Для школ в близко расположенных населенных пунктах с неразвитой инфраструктурой.

## Ассиметричный спутниковый доступ



□ Для школ в труднодоступных районах

## Ассиметричный спутниковый доступ

Школа

Аппаратура  
окончания  
спутникового  
Канала  
Данных:

1. Спутниковая антенна 0,6-1,2 м
2. DVB приемник

Switch

GPRS  
модем

Базовая станция  
GSM/GPRS  
оператора

Интернет,  
сеть IP

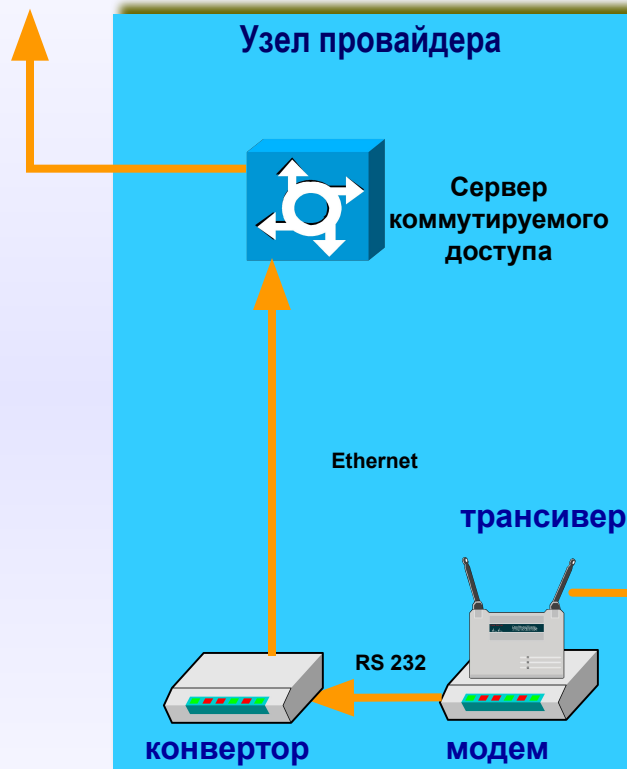
Узел провайдера

Маршрутизатор  
доступа

□ Для школ в труднодоступных районах

## Ассиметричный спутниковый доступ

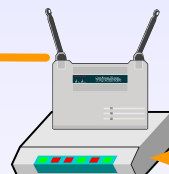
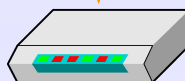
Интернет,  
сеть IP



Аппаратура  
окончания  
спутникового  
Канала  
Данных:

1. Спутниковая антенна 0,6-1,2 м
2. DVB приемник

УКВ, КВ  
радиоканал



трансивер

модем

RS 232

Школа



□ Для школ в труднодоступных районах

## Односторонний спутниковый доступ



- Для школ в труднодоступных районах, где отсутствуют возможности для подключения к Интернет



## Двусторонний спутниковый доступ

## Стоимость подключения и эксплуатации:

Дооборудование  
монтаж,  
транспортировка \$ 3 500

Регистрация на спутнике \$ 1 000

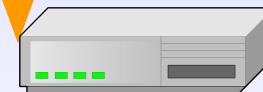
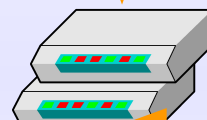
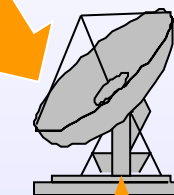
Техническое обслуживание \$ 1 000

Аппаратура  
окончания  
спутникового  
Канала  
Данных:

1. Спутниковая  
антенна 0,6-1,2 м

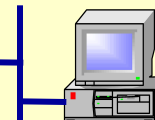
2. DVB приемник

3. DVB передатчик



Switch

Школа



- Для школ в труднодоступных районах, где отсутствуют возможности для подключения к Интернет

## Двусторонний спутниковый доступ



□ Для школ в труднодоступных районах, где отсутствуют возможности для подключения к Интернет

## Существующее состояние

### Установлено –

**7648 приемных абонентских спутниковых станций  
(неработоспособно ~ 50%)**

### На складе –

**8052 приемных станции (из них 7000 требуют  
доработки)**

**295 приемо-передающих станций (из них 250 требуют  
доработки)**

## Затраты

**Восстановление неработоспособных установленных станций**

$$3\ 800 \times \$\ 260 = \$\ 988\ 000$$

**Установка приемных станций, хранящихся на складе,  
(доставка, монтажные и пуско-наладочные работы)**

$$8\ 052 \times \$\ 633 = \$\ 5\ 097\ 000$$

**Доработка программной и аппаратной части приемных  
станций, хранящихся на складе**

$$7\ 000 \times \$\ 150 = \$\ 1\ 050\ 000$$

## Городские населенные пункты

Мощная  
инфраструктура

1. (МНР)  
Мощная инфраструктура  
Незначительное кол-во объектов  
Разреженное расположение объектов  
**~1930 объектов**

2. (МЗР)  
Мощная инфраструктура  
Значительное кол-во объектов  
Разреженное расположение объектов  
**~1452 объектов**

3. (СНР)  
Слабая инфраструктура  
Незначительное кол-во объектов  
Разреженное расположение объектов  
**~898 объектов**

4. (СЗР)  
Слабая инфраструктура  
Значительное кол-во объектов  
Разреженное расположение объектов  
**~1469 объектов**

Незначительное  
количество  
объектов

Значительное  
количество  
объектов

5. (МНП)  
Мощная инфраструктура  
Незначительное кол-во объектов  
Плотное расположение объектов  
**~2945 объектов**

6. (МЗП)  
Мощная инфраструктура  
Значительное кол-во объектов  
Плотное расположение объектов  
**~8370 объектов**

7. (СНП)  
Слабая инфраструктура  
Незначительное кол-во объектов  
Плотное расположение объектов  
**~1375 объектов**

8. (СЗП)  
Слабая инфраструктура  
Значительное кол-во объектов  
Плотное расположение объектов  
**~2561 объектов**

Слабая  
инфраструктура

Плотное  
расположение  
объектов

## Сельские населенные пункты

Мощная  
инфраструктура

**1.(МНР)**  
Мощная инфраструктура  
Незначительное кол-во объектов  
Разреженное расположение объектов  
**~2960 объектов**

**2.(МЗР)**  
Мощная инфраструктура  
Значительное кол-во объектов  
Разреженное расположение объектов  
**~4237 объектов**

**3.(СНР)**  
Слабая инфраструктура  
Незначительное кол-во объектов  
Разреженное расположение объектов  
**~ 3958 объектов**

**4.(СЗР)**  
Слабая инфраструктура  
Значительное кол-во объектов  
Разреженное расположение объектов  
**~ 12119 объектов**

Незначительное  
количество  
объектов

Значительное  
количество  
объектов

**(МНП)**  
Мощная инфраструктура  
Незначительное кол-во объектов  
Плотное расположение объектов  
**нет объектов**

**5.(МЗП)**  
Мощная инфраструктура  
Значительное кол-во объектов  
Плотное расположение объектов  
**~1893 объекта**

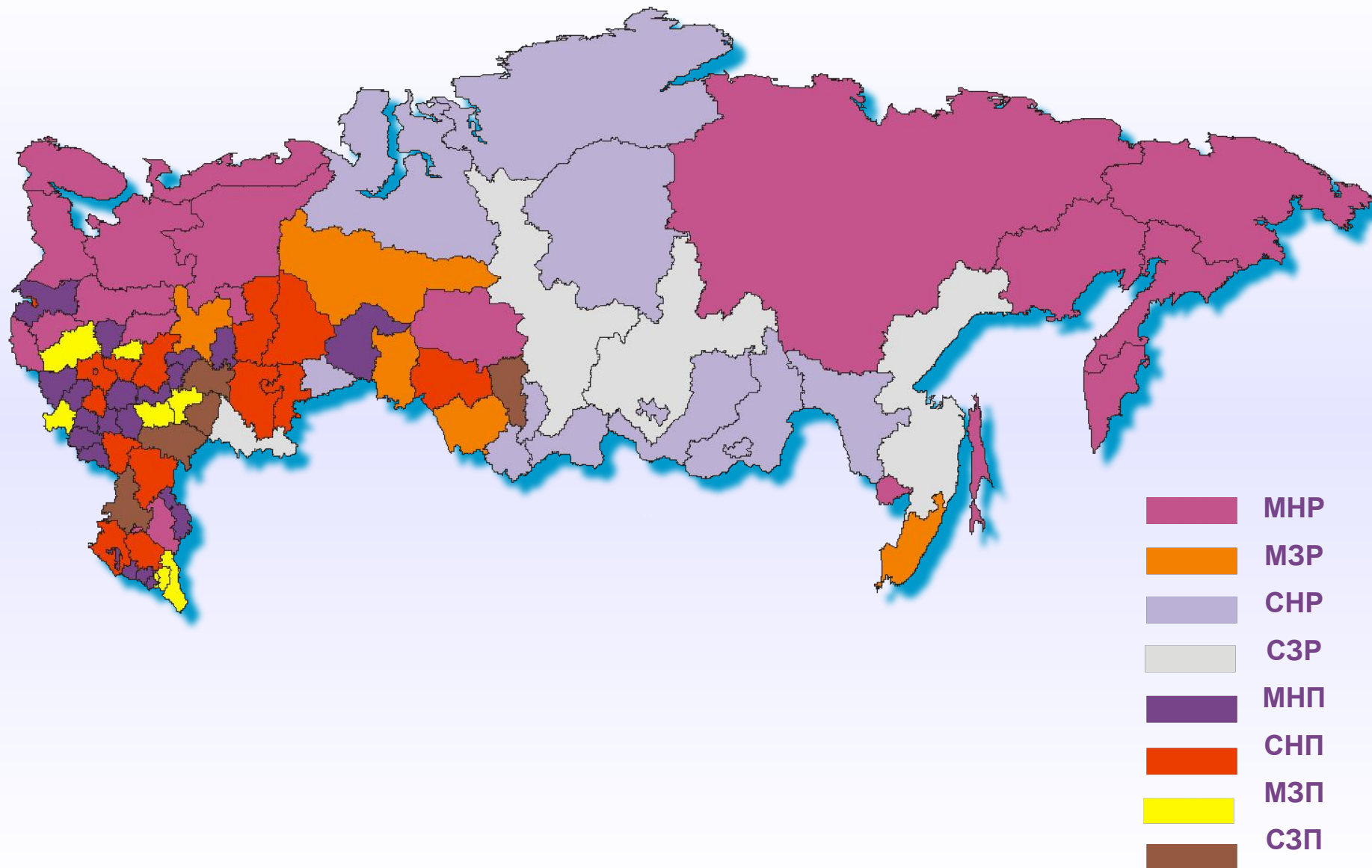
**6.(СНП)**  
Слабая инфраструктура  
Незначительное кол-во объектов  
Плотное расположение объектов  
**~ 2244 объектов**

**7.(СЗП)**  
Слабая инфраструктура  
Значительное кол-во объектов  
Плотное расположение объектов  
**~17289 объектов**

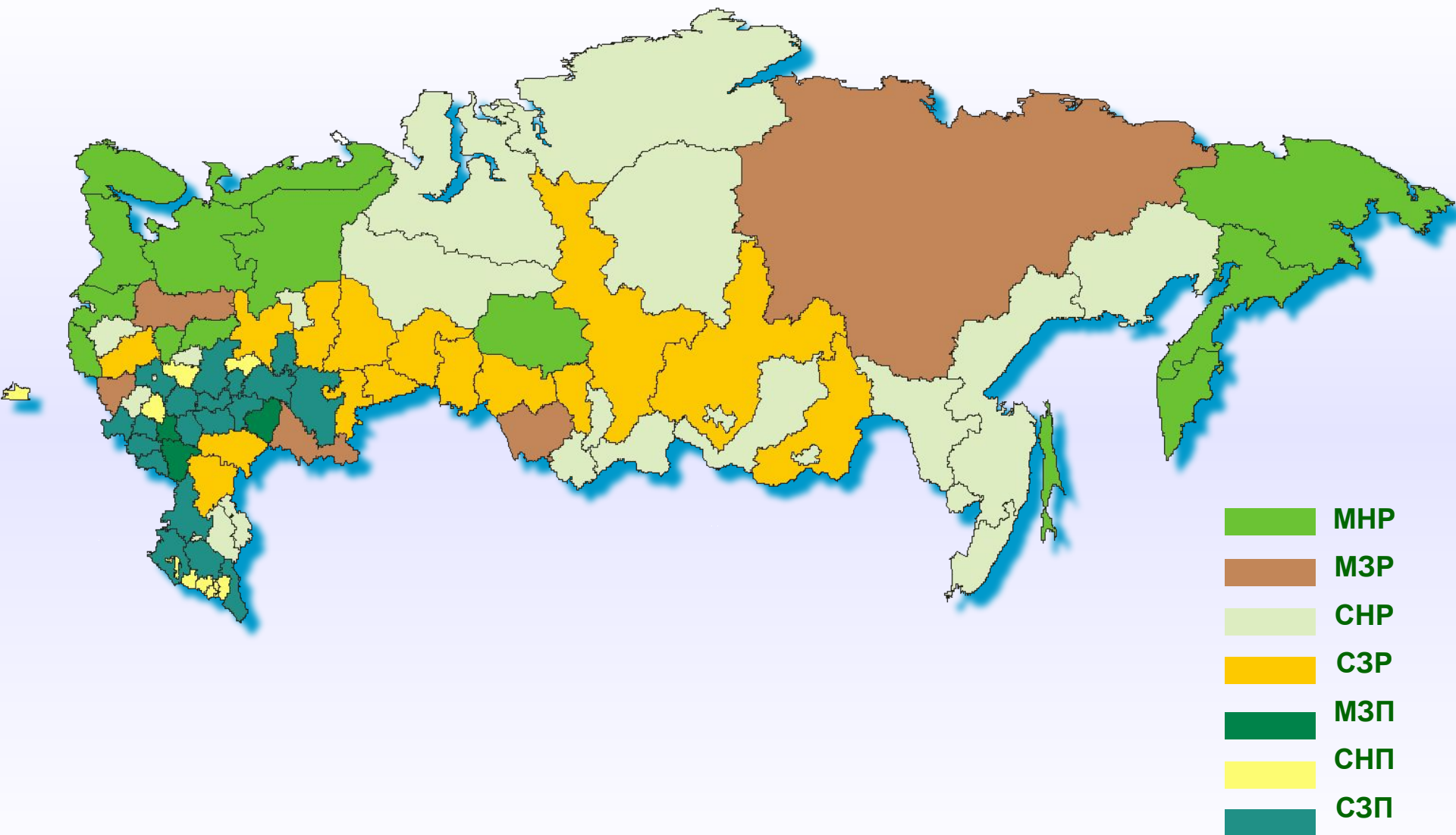
Слабая  
инфраструктура

Плотное  
расположение  
объектов

# Классификация регионов России по городским школам



# Классификация регионов России по сельским школам

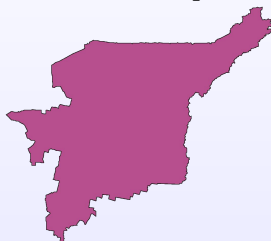




## Городские населенные пункты

Тип региона **1. «МНР»**

Характеристика



**Мощная инфраструктура, незначительное кол-во объектов**

**Разреженное расположение объектов**

Пример

*Республика Коми, Вологодская, Сахалинская обл., ...*

Оценка кол-ва объектов **1930**

Оценка кол-ва регионов **19**

Типы подключения

**Dial-Up – 5 %**

**ADSL – 45 %**

**SHDSL – 25 %**

**Оптический канал – 20 %**

**Radio – 5 %**

Затраты на создание

**\$ 1 474**

Эксплуатационные затраты в год

**\$ 913**

## Городские населенные пункты

Тип региона **2. «МЗР»**

Характеристика **Мощная инфраструктура, значительное количество объектов**

**Разреженное расположение объектов**



Пример *Омская, Кировская обл., Приморский край...*

Оценка кол-ва объектов **1452**

Оценка кол-ва регионов **5**

Типы подключения

- Dial-Up – 5 %**
- ADSL – 60 %**
- SHDSL – 25 %**
- Оптический канал – 5 %**
- Radio – 5 %**

Затраты на создание **\$ 1 474**

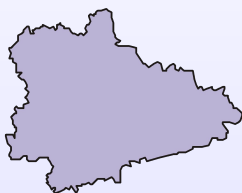
Эксплуатационные затраты в год **\$ 913**

## Городские населенные пункты

Тип региона **3. «СНР»**

Характеристика **Слабая инфраструктура, незначительное количество объектов**

**Разреженное расположение объектов**



Пример

*Республика Тыва, Республика Бурятия, Курганская обл., ...*

Оценка кол-ва объектов **898**

Оценка кол-ва регионов **12**

Типы подключения **Dial-Up – 45 %**

**ADSL – 45 %**

**SHDSL – 5 %**

**Оптический канал – 0 %**

**Radio – 5 %**

Затраты на создание **\$ 886**

Эксплуатационные затраты в год **\$ 544**

## Городские населенные пункты

Тип региона 4. «СЗР»

Характеристика Слабая инфраструктура, значительное количество объектов

Разреженное расположение объектов

Пример Красноярский край, Оренбургская обл., ...

Оценка кол-ва объектов 1469

Оценка кол-ва регионов 4

Типы подключения

- Dial-Up – 40 %
- ADSL – 40 %
- SHDSL – 15 %
- Оптический канал – 0 %
- Radio – 5 %

Затраты на создание \$ 960

Эксплуатационные затраты в год \$ 590

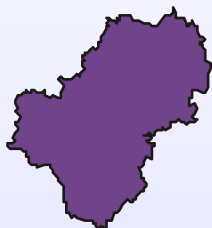


## Городские населенные пункты

Тип региона **5. «МНП»**

Характеристика **Мощная инфраструктура, незначительное количество объектов**

**Плотное расположение объектов**



Пример *Орловская, Калужская, Тюменская обл., ...*

Оценка кол-ва объектов **2945**

Оценка кол-ва регионов **21**

Типы подключения

- Dial-Up – 5 %**
- ADSL – 55 %**
- SHDSL – 5 %**
- Оптический канал – 5 %**
- Radio – 30 %**

Затраты на создание **\$ 1 462**

Эксплуатационные затраты в год **\$ 850**

## Городские населенные пункты

Тип региона **6. «МЗП»**

Характеристика **Мощная инфраструктура, значительное количество объектов**

**Плотное расположение объектов**

Пример *Воронежская, Московская, Свердловская обл., ...*

Оценка кол-ва объектов **8370**

Оценка кол-ва регионов **15**

Типы подключения

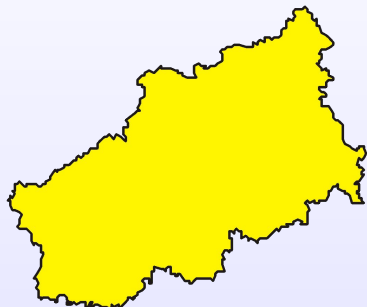
- Dial-Up – 5 %**
- ADSL – 25 %**
- SHDSL – 20 %**
- Оптический канал – 15 %**
- Radio – 35 %**

Затраты на создание **\$ 1 459**

Эксплуатационные затраты в год **\$ 837**



## Городские населенные пункты

Тип региона **7. «СНП»**Характеристика **Слабая инфраструктура, незначительное количество объектов****Плотное расположение объектов**Пример ***Брянская, Тверская обл., ...***Оценка кол-ва объектов **1375**Оценка кол-ва регионов **8**

Типы подключения **Dial-Up – 40 %**  
**ADSL – 20 %**  
**SHDSL – 10 %**  
**Оптический канал – 0 %**  
**Radio – 30 %**

Затраты на создание **\$ 947**Эксплуатационные затраты в год **\$ 527**

## Городские населенные пункты

Тип региона **8. «СЗП»**Характеристика **Слабая инфраструктура, значительное количество объектов****Плотное расположение объектов**Пример *Кемеровская, Самарская обл., ...*Оценка кол-ва объектов **2561**Оценка кол-ва регионов **5**

Типы подключения

- Dial-Up – 35 %**
- ADSL – 35 %**
- SHDSL – 5 %**
- Оптический канал – 0 %**
- Radio – 25 %**

Затраты на создание **\$ 1 023**Эксплуатационные затраты в год **\$ 586**



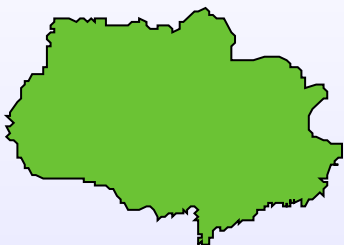
## Сельские населенные пункты

Тип региона **1. «МНР»**

Характеристика

**Мощная инфраструктура, незначительное кол-во объектов**

**Разреженное расположение объектов**



Пример

*Томская, Ленинградская обл.,  
Чукотский АО ...*

Оценка кол-ва объектов

**2960**

Оценка кол-ва регионов

**14**

Типы подключения

**Dial-Up – 35 %**

**Оптический канал – 10 %**

**Radio – 30 %**

**Ассиметричный  
спутниковый канал – 25 %**

**Спутниковый прием – 0 %**

Затраты на создание

**\$ 1 429**

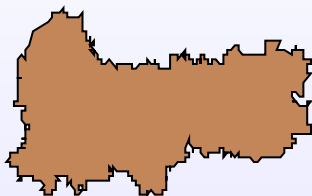
Эксплуатационные затраты в год

**\$ 358**

## Сельские населенные пункты

Тип региона **2. «МЗР»**

Характеристика



**Мощная инфраструктура, значительное количество объектов**

**Разреженное расположение объектов**

Пример

*Вологодская, Смоленская обл., Алтайский край, ...*

Оценка кол-ва объектов

**4237**

Оценка кол-ва регионов

**5**

Типы подключения

**Dial-Up – 25 %**

**Оптический канал – 15 %**

**Radio – 30 %**

**Ассиметричный спутниковый канал – 30 %**

**Спутниковый прием – 0 %**

Затраты на создание

**\$ 1 675**

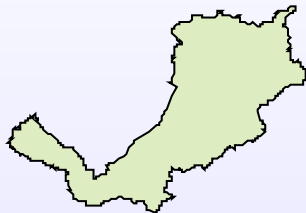
Эксплуатационные затраты в год

**\$ 409**

## Сельские населенные пункты

Тип региона **3. «СНР»**

Характеристика



Пример

Слабая инфраструктура, незначительное количество объектов

Разреженное расположение объектов

*Новгородская, Магаданская обл., Республика Бурятия, ...*

Оценка кол-ва объектов

**3958**

Оценка кол-ва регионов

**21**

Типы подключения

Dial-Up – 30 %

Оптический канал – 0 %

Radio – 20 %

Ассиметричный спутниковый канал – 35 %

Спутниковый прием – 15 %

Затраты на создание

**\$ 888**

Эксплуатационные затраты в год

**\$ 222**

## Сельские населенные пункты

Тип региона **4. «СЗР»**

Характеристика **Слабая инфраструктура, значительное количество объектов**



**Разреженное расположение объектов**

Пример

*Новосибирская, Тверская,  
Волгоградская обл., ...*

Оценка кол-ва объектов **12119**

Оценка кол-ва регионов **15**

Типы подключения

- Dial-Up – 40 %**
- Оптический канал – 0 %**
- Radio – 25 %**
- Ассиметричный спутниковый канал – 20 %**
- Спутниковый прием – 15 %**

Затраты на создание **\$ 908**

Эксплуатационные затраты в год **\$ 233**

## Сельские населенные пункты

Тип региона **6. «МЗП»**

Характеристика



**Мощная инфраструктура, значительное количество объектов**

**Плотное расположение объектов**

Пример

*Воронежская, Самарская обл.,*

Оценка кол-ва объектов **1893**

Оценка кол-ва регионов **3**

Типы подключения

**Dial-Up – 20 %**

**Оптический канал – 10 %**

**Radio – 70 %**

**Ассиметричный спутниковый канал – 0 %**

**Спутниковый прием – 0 %**

Затраты на создание

**\$ 2 424**

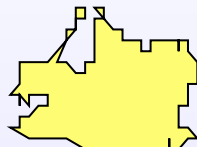
Эксплуатационные затраты в год

**\$ 611**

## Сельские населенные пункты

Тип региона **7. «СНП»**

Характеристика **Слабая инфраструктура, незначительное количество объектов**



**Плотное расположение объектов**

Пример

*Калининградская, Тульская обл.,  
Республика Ингушетия, ...*

Оценка кол-ва объектов **2244**

Оценка кол-ва регионов **10**

Типы подключения

- Dial-Up – 35 %**
- Оптический канал – 0 %**
- Radio – 30 %**
- Ассиметричный спутниковый канал – 25 %**
- Спутниковый прием – 10 %**

Затраты на создание **\$ 1 051**

Эксплуатационные затраты в год **\$ 270**

## Сельские населенные пункты

Тип региона 8. «СЗП»

Характеристика



Пример

Слабая инфраструктура, значительное количество объектов

Плотное расположение объектов

*Рязанская обл., Республика Башкортостан, Ставропольский край, ...*

Оценка кол-ва объектов 17289

Оценка кол-ва регионов 19

Типы подключения

- Dial-Up – 25 %
- Оптический канал – 0 %
- Radio – 35 %
- Ассиметричный спутниковый канал – 30 %
- Спутниковый прием – 10 %

Затраты на создание \$ 1 205

Эксплуатационные затраты в год \$ 306

Тип региона	Количество регионов /школ		Стоимость работ на подключение 1 школы, \$		Эксплуатационные затраты на 1 школу в год, \$	
	город	село	город	село	город	село
1. МНР	19 / 1930	14 / 2960	1 474	1429	913	358
2. МЗР	5 / 1452	5 / 4237	1 474	1 675	913	409
3. СНР	12 / 898	21 / 3958	886	888	544	222
4. СЗР	4 / 1469	15 / 12119	960	908	590	233
5. МНП	21 / 2945	-	1 462	-	850	-
6. МЗП	15 / 8370	3 / 1893	1 459	2 424	837	611
7. СНП	8 / 1375	10 / 2244	947	1 051	527	270
8. СЗП	5 / 2561	19 / 17 289	1 023	1 205	586	306
<b>Всего по школам</b>	<b>89 / 21000</b>	<b>89 / 44700</b>	<b>27 628 177</b>	<b>53 625 318</b>	<b>16 182 910</b>	<b>13 541 103</b>

\*) в соответствии с текущими расценками, в перспективе - тенденция к уменьшению



Тип региона	Количество регионов /школ		Стоимость работ на подключение 1 школы, \$		Эксплуатационные затраты на 1 школу в год, \$	
	город	село	город	село	город	село
1. МНР	19 / 1930	14 / 2960	1 474	1429	913	358
2. МЗР	5 / 1452	5 / 4237	1 474	1 675	913	409
3. СНР	12 / 898	21 / 3958	886	888	544	222
4. СЗР	4 / 1469	15 / 12119	960	908	590	233
5. МНП	21 / 2945	-	1 462	-	850	-
6. МЗП	15 / 8370	3 / 1893	1 459	2 424	837	611
7. СНП	8 / 1375	10 / 2244	947	1 051	527	270
8. СЗП	5 / 2561	19 / 17 289	1 023	1 205	586	306
<b>Всего по школам</b>	<b>89 / 21000</b>	<b>89 / 44700</b>	<b>27 628 177</b>	<b>53 625 318</b>	<b>16 182 910</b>	<b>13 541 103</b>

**В целом по проекту:**

**Итоговая стоимость работ \$ 113 686 754**

**Затраты в год \$ 79 690 627**

Субъекты Федерации	Количество школ	Капитальные затраты, \$	Эксплуатационные затраты в год, \$
<b>Центральный федеральный округ</b>	<b>14 830</b>	<b>20 494 991</b>	<b>7 675 704</b>
Белгородская область	794	1 006 447	348 262
Брянская область	813	927 206	293 489
Владимирская область	566	688 648	283 334
Воронежская область	1 111	2 461 464	733 311
Ивановская область	492	449 644	174 657
Калужская область	536	566 747	218 304
Костромская область	522	750 814	248 831
Курская область	876	1 091 387	343 920
Липецкая область	664	1 472 861	439 731
Московская область	1 649	2 223 165	998 557
Орловская область	621	776 192	249 117
Рязанская область	779	984 012	334 423
Смоленская область	642	1 045 116	324 939
Тамбовская область	835	1 045 324	338 469
Тверская область	1 005	922 075	304 780
Тульская область	735	898 892	374 360
Ярославская область	560	806 826	302 161
г. Москва	1 630	2 378 170	1 365 060



## **ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ»**

**г. Москва,  
ул. 3-я Хорошевская, д. 11**

**тел. +7 095 197-12-31,  
факс +7 095 197-10-74  
<http://www.giprosvyaz.ru>**

**e-mail: [mail@giprosvyaz.ru](mailto:mail@giprosvyaz.ru)**