

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

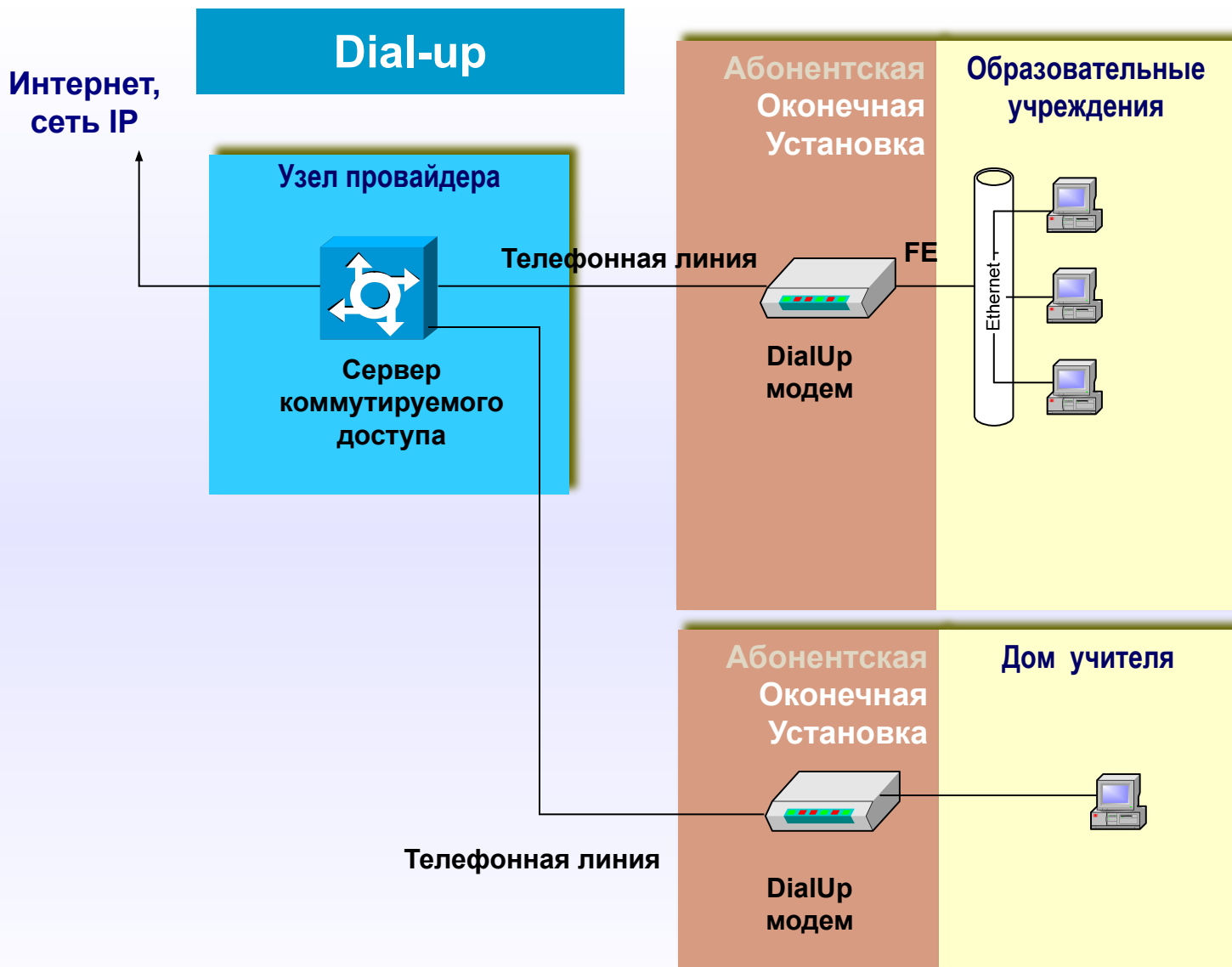
Смежные министерства и ведомства



| 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 |

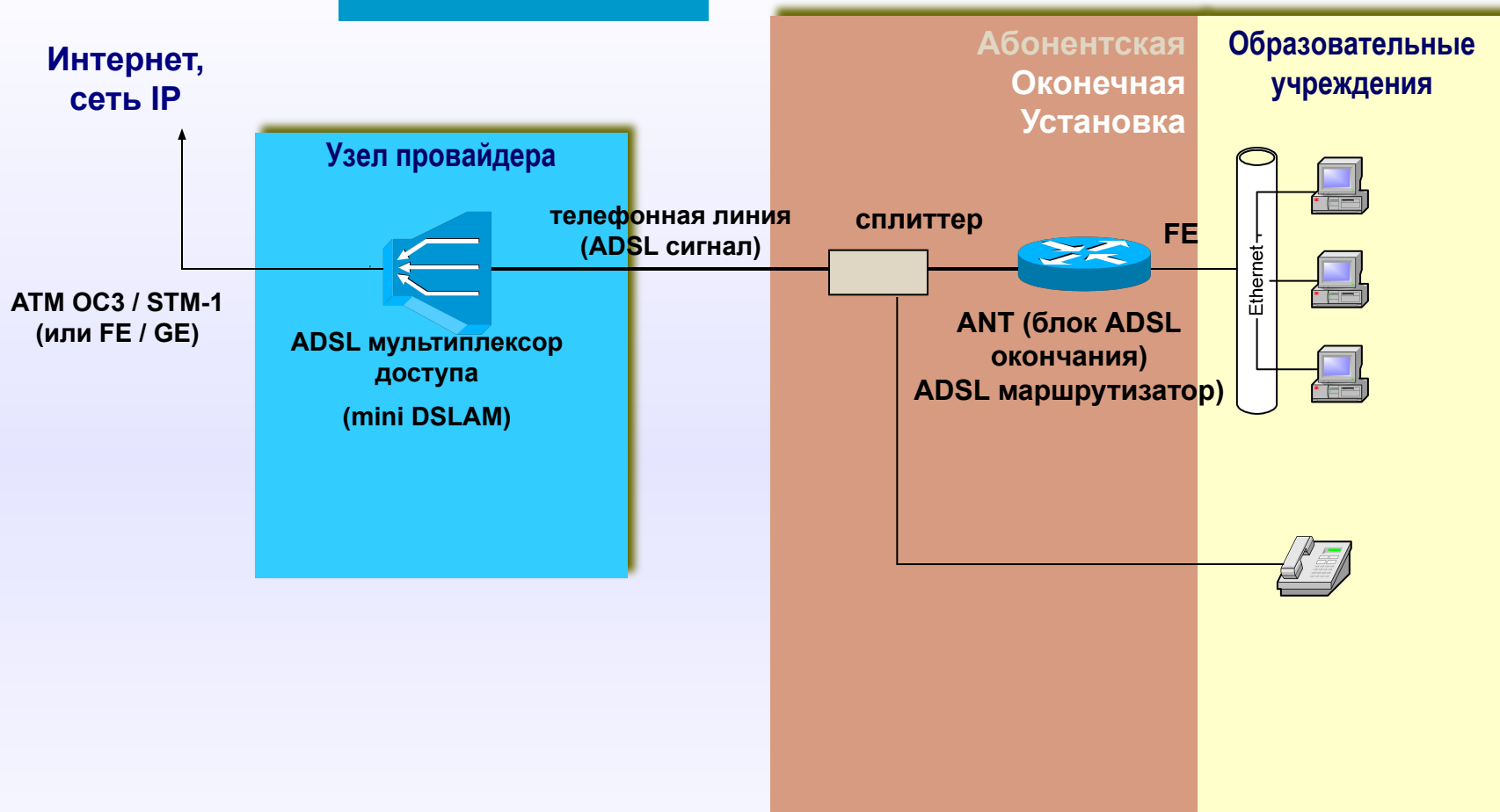
| Вариант подключения | ~ Скорость | ~ Количество объектов | |
|----------------------------------|------------|-----------------------|--------|
| | | город | село |
| Dial-Up (коммутируемые линии) | □ 56 kB/s | 3 173 | 13 760 |
| ADSL | □ 8 MB/s | 7 615 | - |
| SHDSL | □ 2 MB/s | 3 197 | - |
| Оптический 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 |



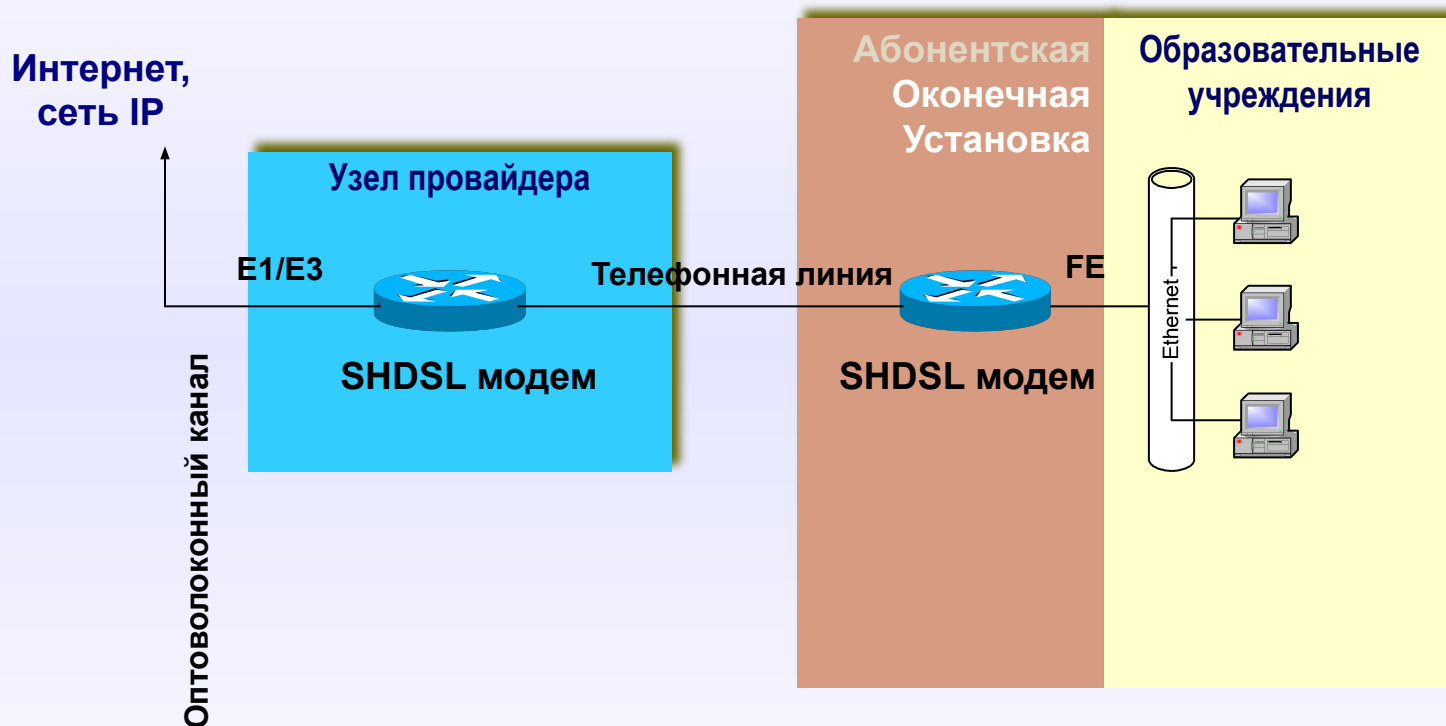
Для небольших школ в населенных пунктах с неразвитой инфраструктурой

ADSL



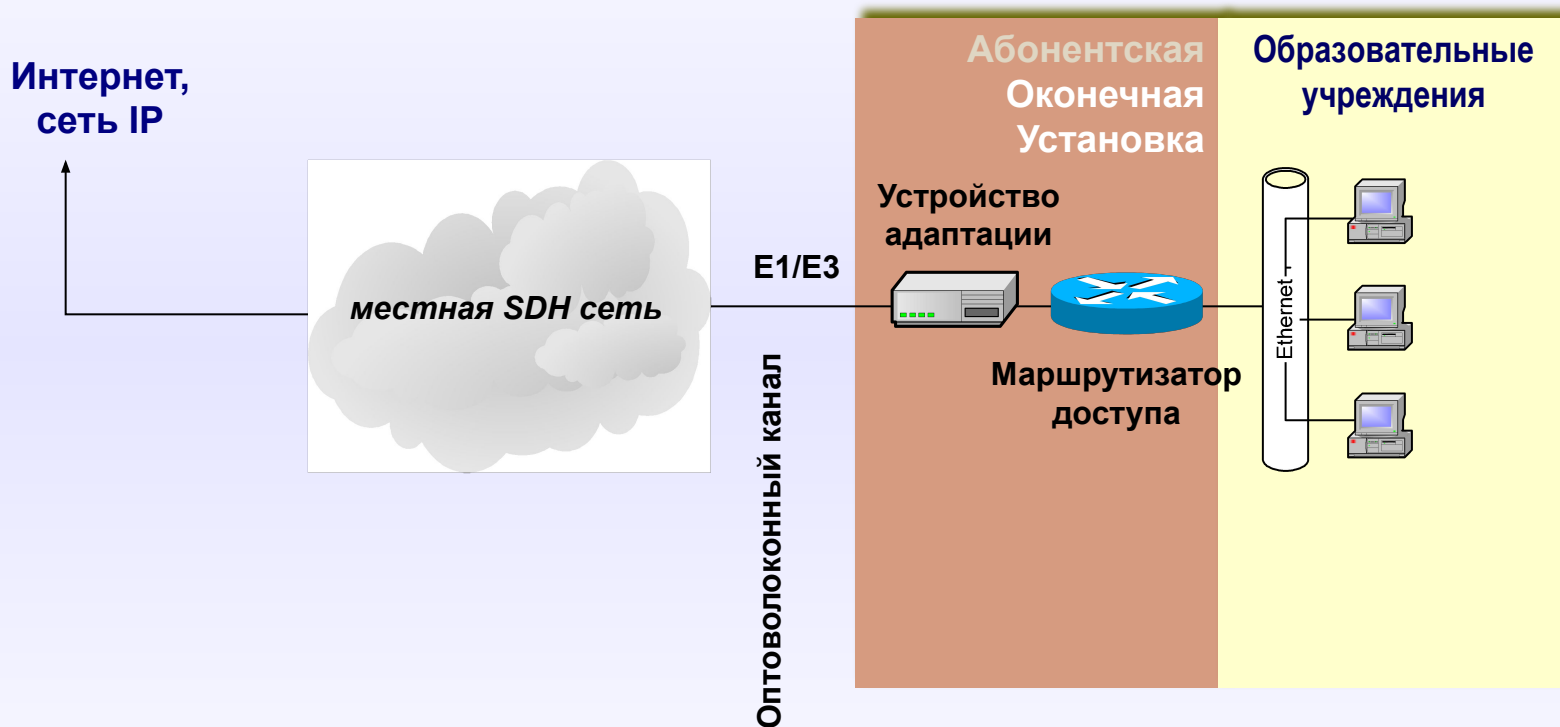
Для школ в населенных пунктах с развитой инфраструктурой.
На сегодня самый оптимальный способ подключения

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



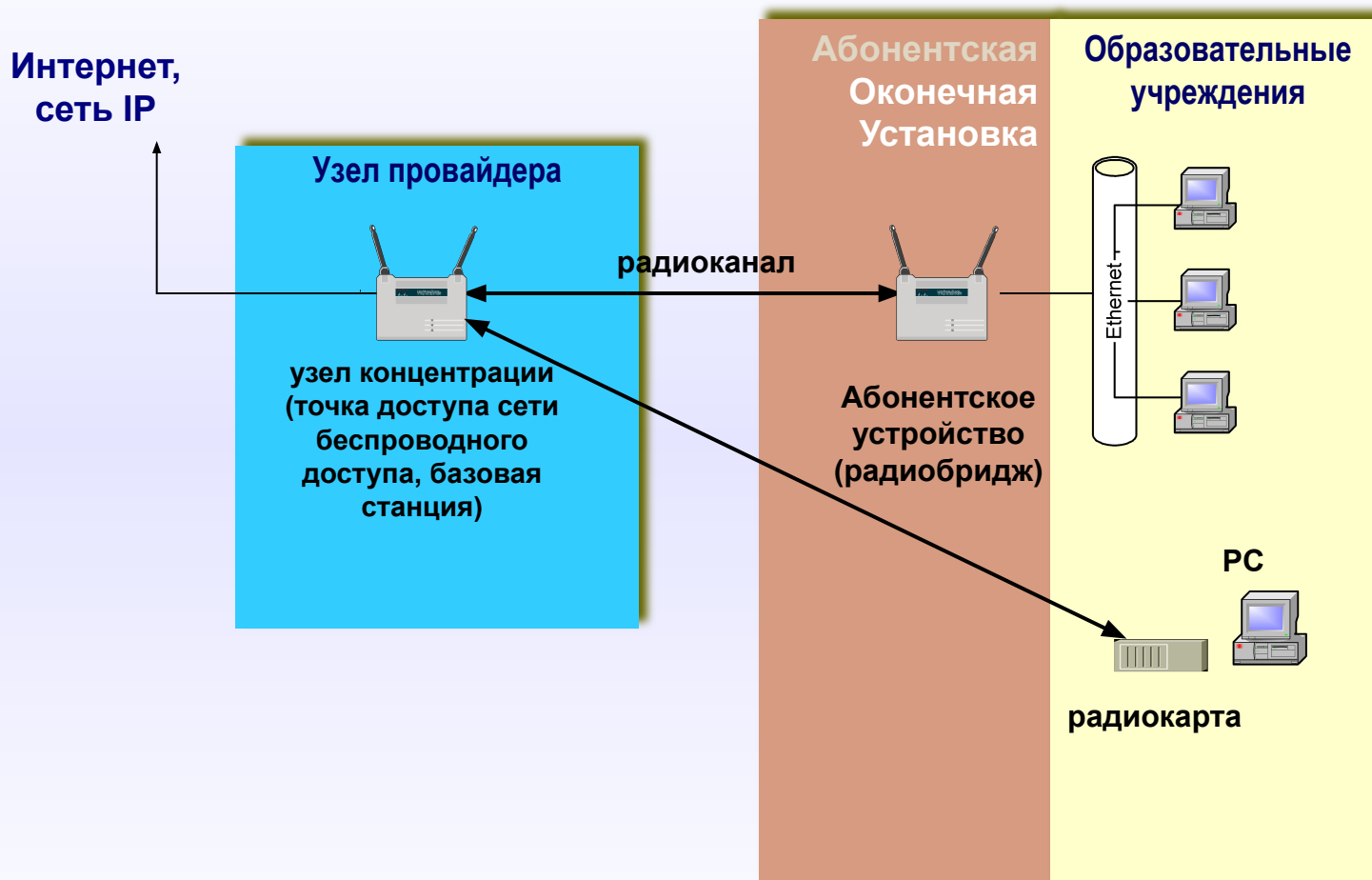
Для больших школ в населенных пунктах с развитой инфраструктурой SDH оператора.

По выделенному цифровому каналу. Аренда канала E1/E3



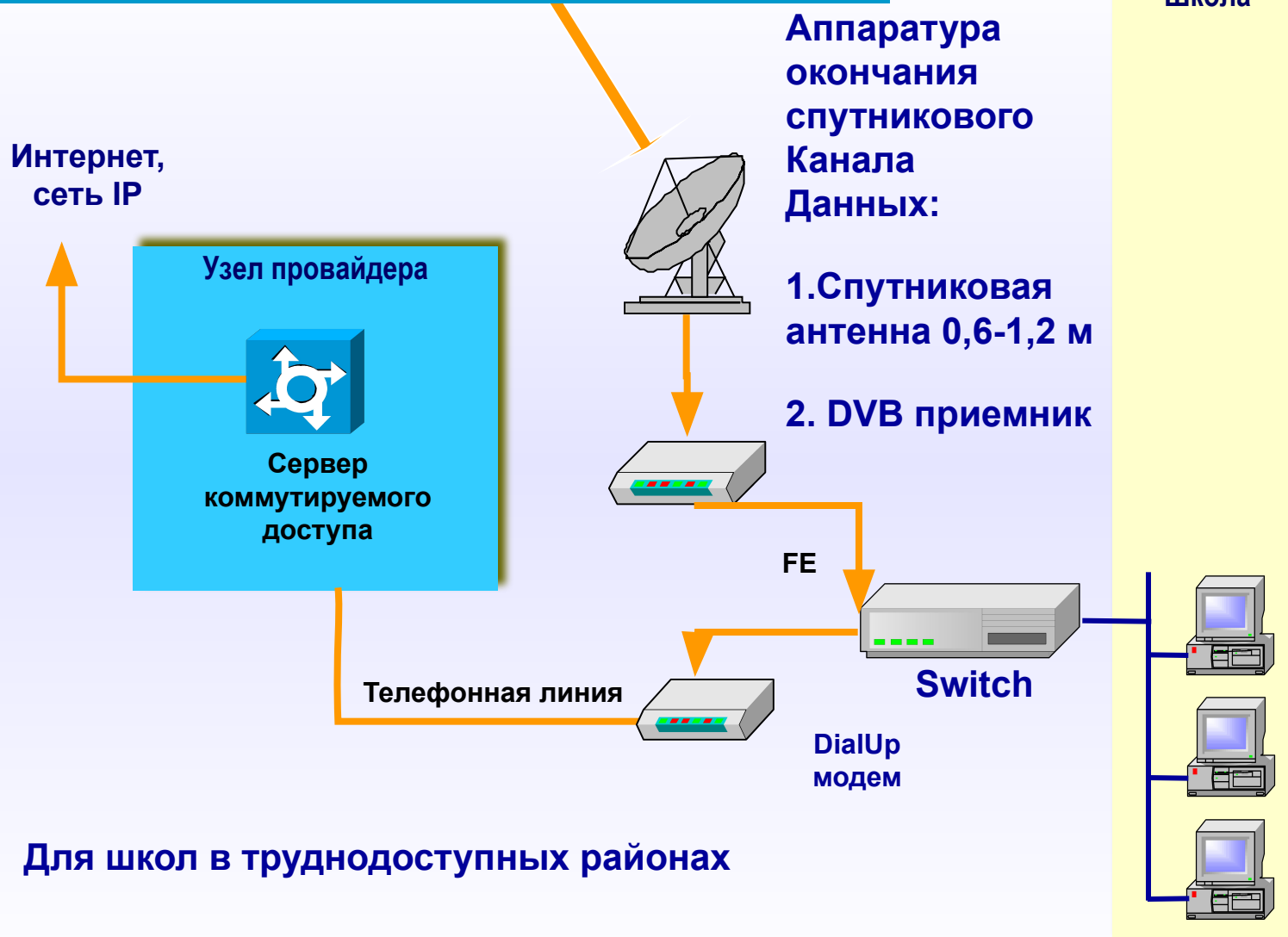
Для больших школ в городах с развитой инфраструктурой оптических линий.

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

Узел провайдера

Сервер
коммутируемого
доступа

Ethernet

трансивер

конвертор

модем

RS 232

УКВ, КВ
радиоканал

модем

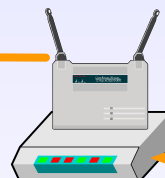
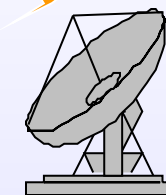
трансивер

RS 232

Школа

Аппаратура
окончания
спутникового
Канала
Данных:

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



□ 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

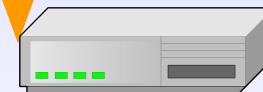
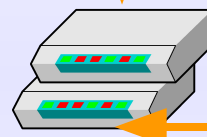
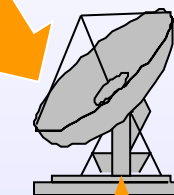
Техническое обслуживание \$ 1 000

Аппаратура
окончания
спутникового
Канала
Данных:

1. Спутниковая
антенна 0,6-1,2 м

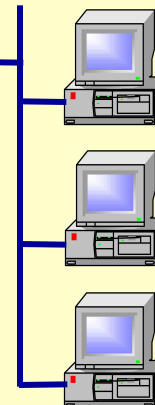
2. DVB приемник

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

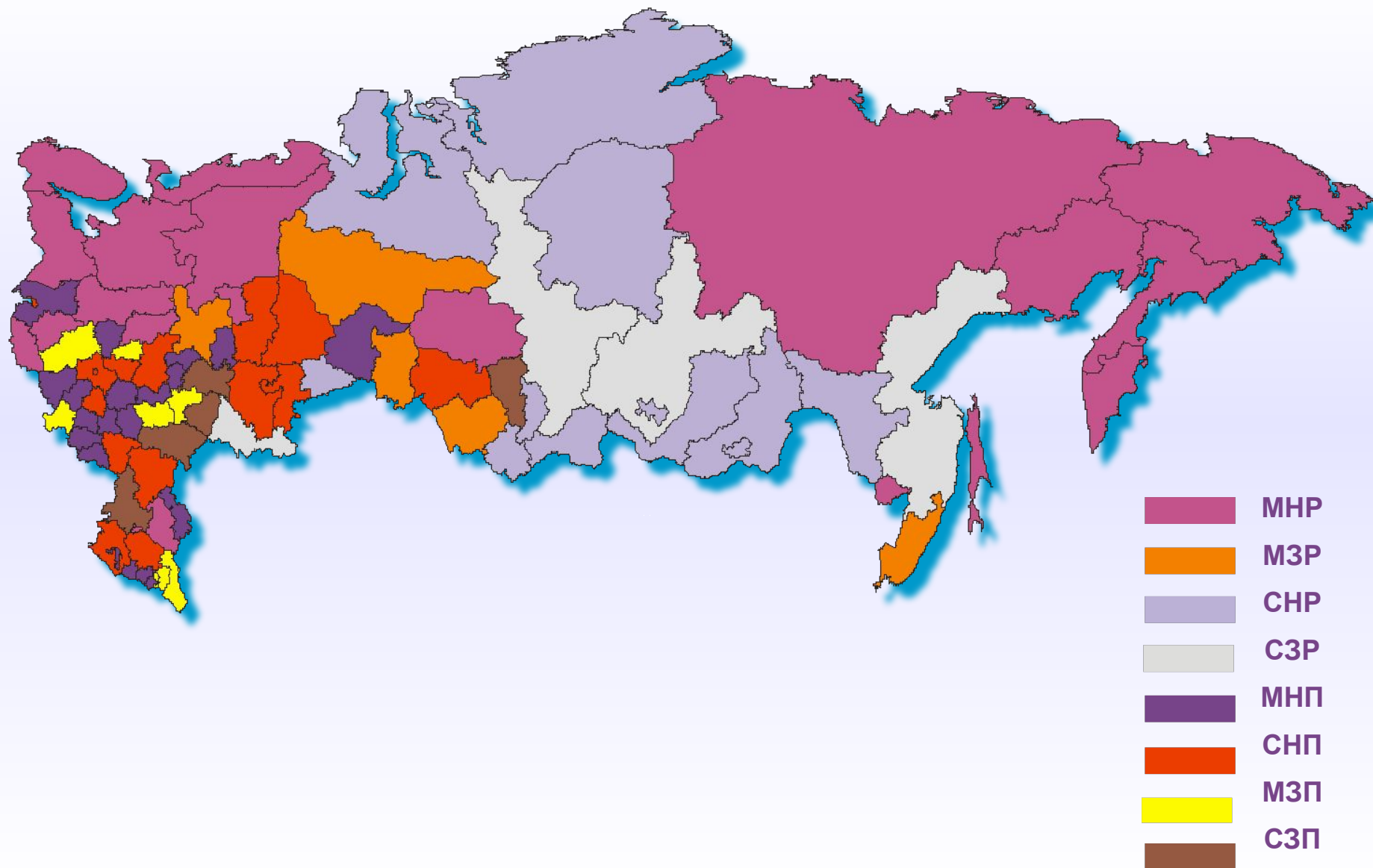
6.(СНП)
Слабая инфраструктура
Незначительное кол-во объектов
Плотное расположение
Объектов
~ 2244 объектов

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

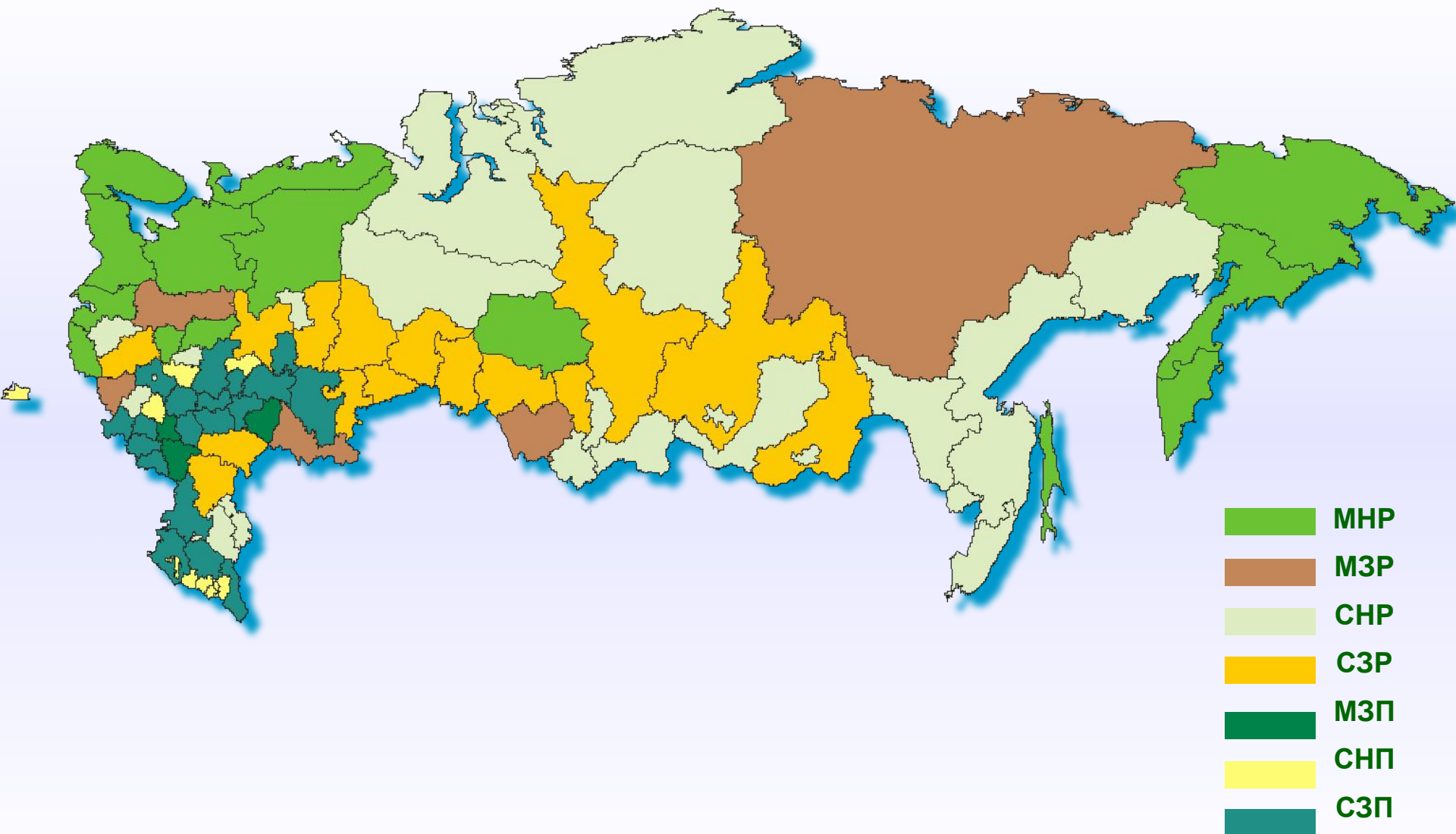
Слабая
инфраструктура

Плотное
расположение
объектов

Классификация регионов России по городским школам



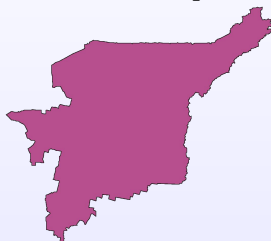
Классификация регионов России по сельским школам



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**

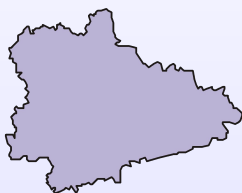
Эксплуатационные затраты в год **\$ 913**

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

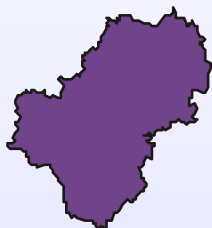
Тип региона **4. «СЗР»**Характеристика **Слабая инфраструктура, значительное количество объектов****Разреженное расположение объектов**Пример *Красноярский край, Оренбургская обл., ...*Оценка кол-ва объектов **1469**Оценка кол-ва регионов **4**

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

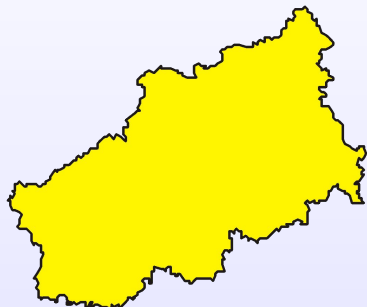
- Dial-Up – 5 %**
- ADSL – 25 %**
- SHDSL – 20 %**
- Оптический канал – 15 %**
- Radio – 35 %**

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 %

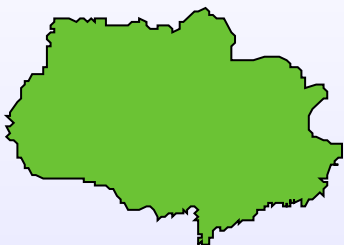
Затраты на создание \$ 1 023

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

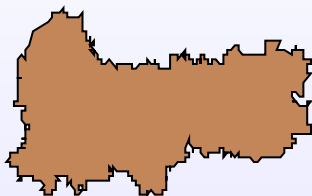
Эксплуатационные затраты в год

\$ 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

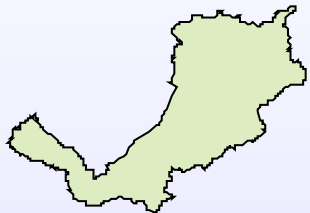
Эксплуатационные затраты в год

\$ 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

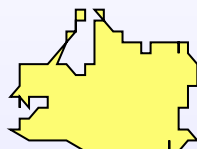
Эксплуатационные затраты в год

\$ 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 %**

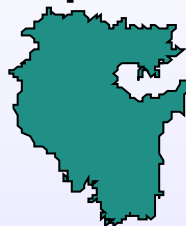
Затраты на создание **\$ 1 051**

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 |
| Всего по школам | 89 / 21000 | 89 / 44700 | 27 628 177 | 53 625 318 | 16 182 910 | 13 541 103 |

*) 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 |
| Всего по школам | 89 / 21000 | 89 / 44700 | 27 628 177 | 53 625 318 | 16 182 910 | 13 541 103 |

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, \$ |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------------|
| Центральный федеральный округ | 14 830 | 20 494 991 | 7 675 704 |
| 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