

*Модернизация  
инфокоммуникационной  
системы на базе  
проводных технологий*

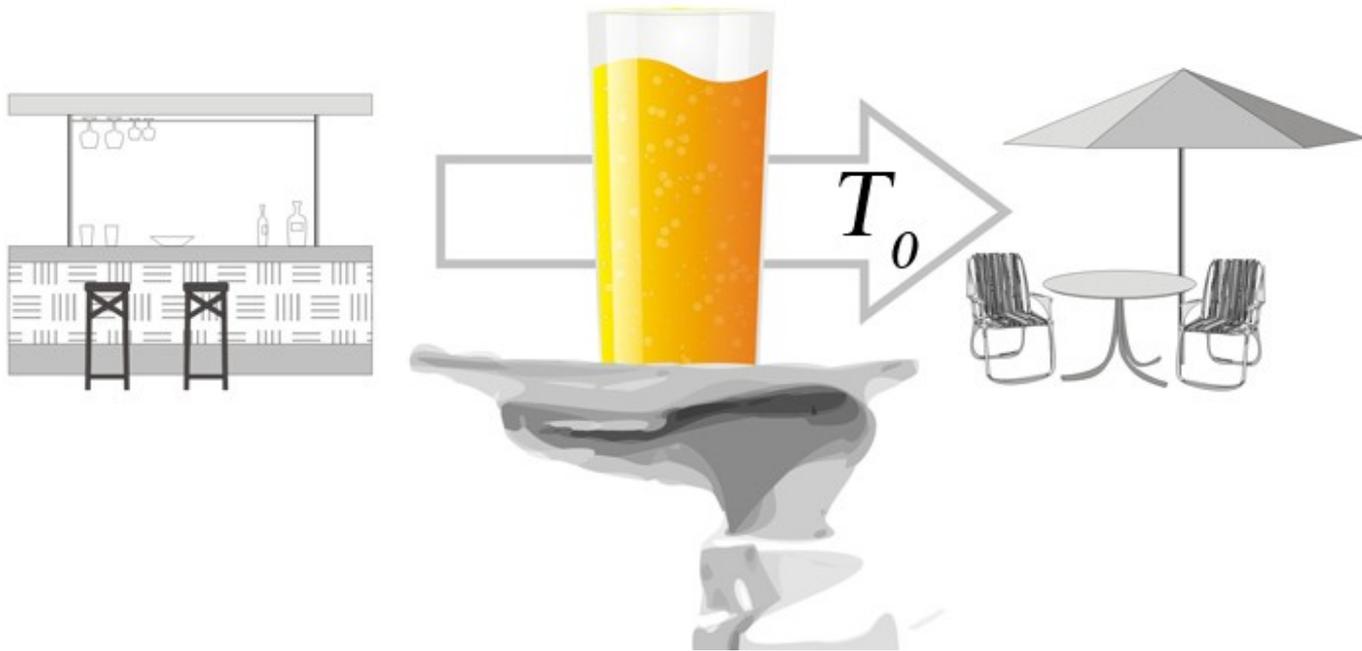
*Н.А. Соколов*

*д.т.н., проф. СПбГУТ*

*e-mail: sokolov@niits.ru*



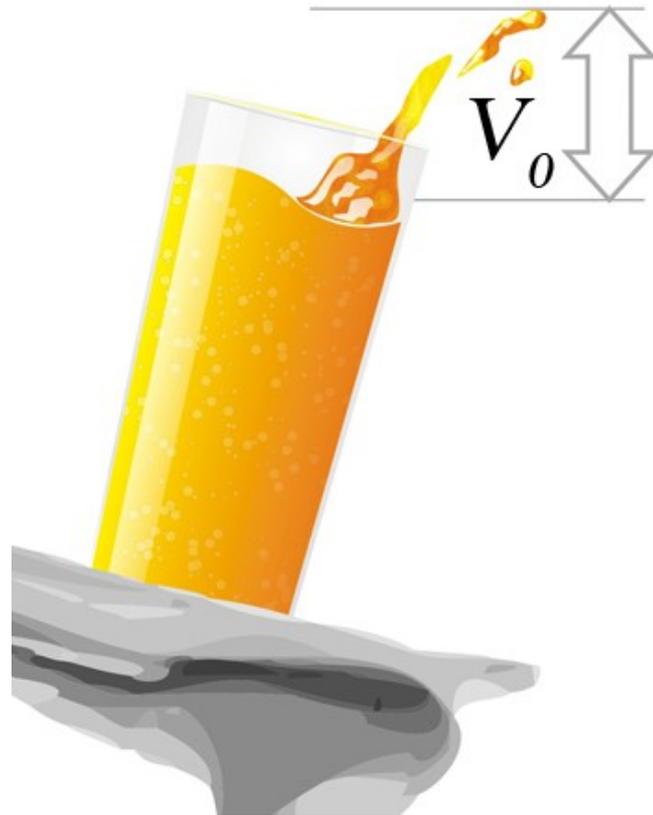
# Операция “Взять - перенести” (1)



Три основные положения:

- **Выполнить работу за время, которое не превышает порог  $T_0$ ;**
- **Не выплеснуть сок из стакана в объеме более уровня  $V_0$ ;**
- **Не допустить попадание посторонних примесей с концентрацией более  $P_0$ .**

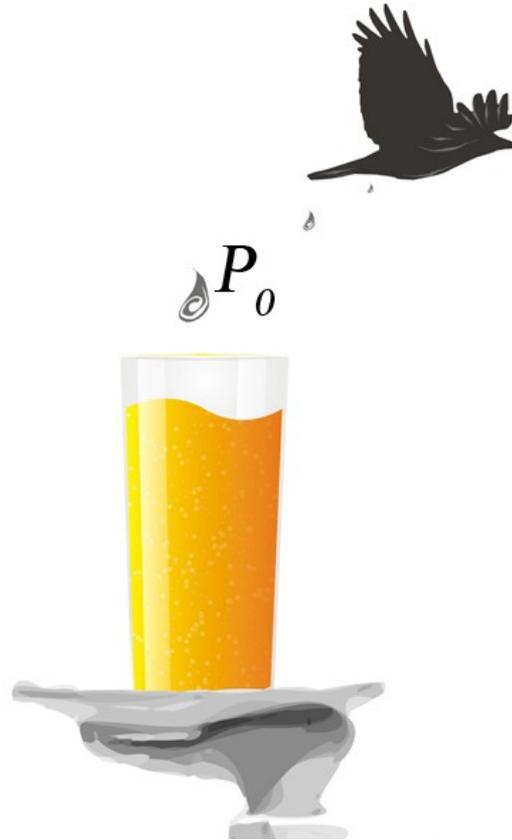
# Операция “Взять - перенести” (2)



Три основные положения:

- Выполнить работу за время, которое не превышает порог  $T_0$ ;
- **Не выплеснуть сок из стакана в объеме более уровня  $V_0$ ;**
- Не допустить попадание посторонних примесей с концентрацией более  $P_0$ .

# Операция “Взять - перенести” (3)



Три основные положения:

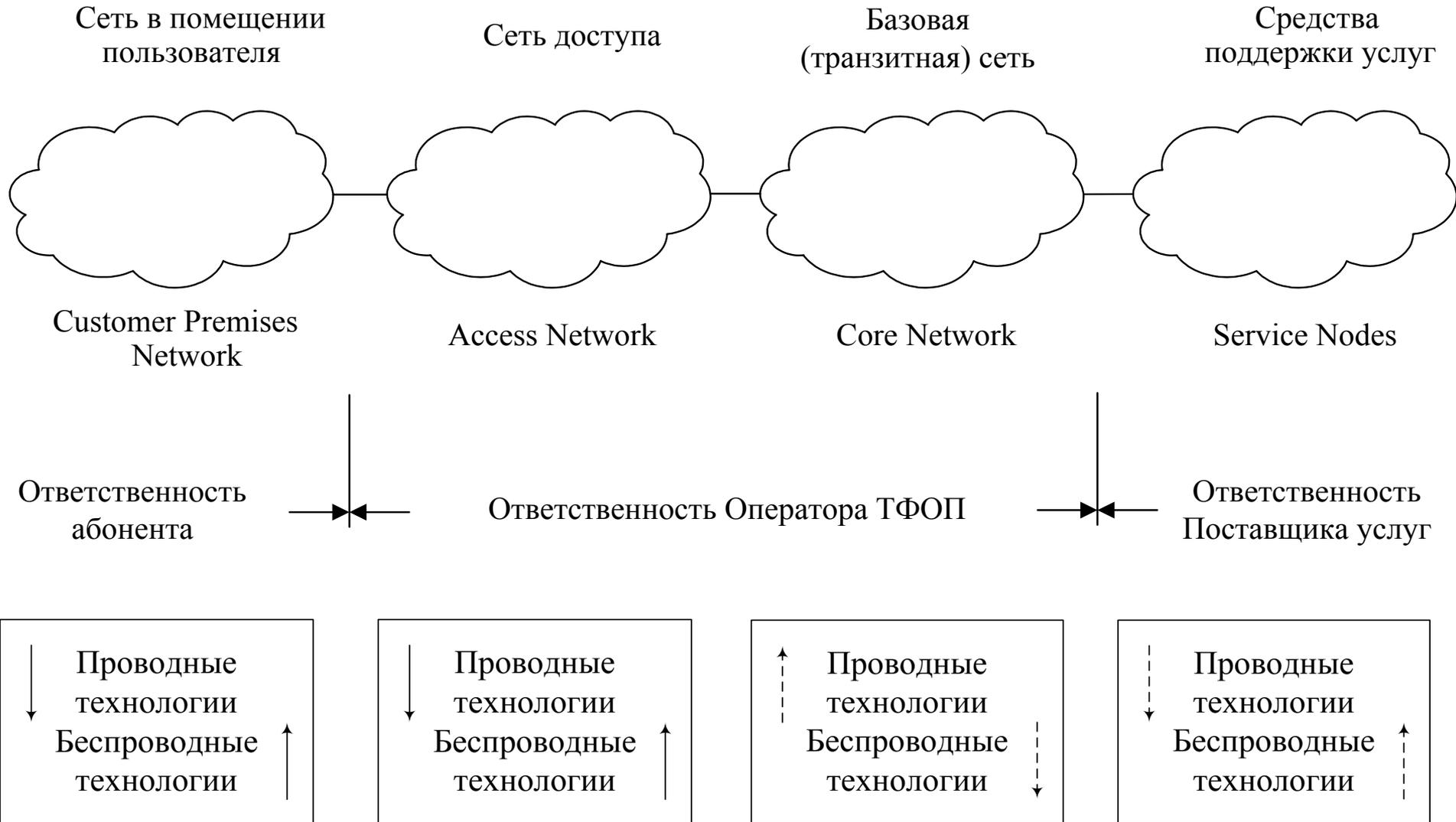
- Выполнить работу за время, которое не превышает порог  $T_0$ ;
- Не выплеснуть сок из стакана в объеме более уровня  $V_0$ ;
- Не допустить попадание посторонних примесей с концентрацией более  $P_0$ .

## Операция “Взять - перенести” (4)

Функции телекоммуникационной системы при передаче информации между точками  $X$  и  $Y$  могут быть представлены (формально!) похожими положениями:

- Доставить информацию за время, которое не превышает порог  $T_0$ ;
- Передать основную часть информации, допустив потери не более  $V_0$ ;
- Не допустить искажение передаваемой информации свыше уровня  $P_0$ .

# Компоненты сети (модель ITU)



# Игроки и роли (1)

**Абоненты заинтересованы в снижении своих затрат (все группы потенциальных клиентов) и в новых видах обслуживания ("продвинутые" группы пользователей), среди которых следует выделить информационные и развлекательные услуги.**

**Операторам ТФОП вскоре предстоит решать вопрос о замене цифровых коммутационных станций, активное внедрение которых началось в 80-е годы; или же использовании нового типа систем распределения информации, основанных на коммутации пакетов.**

## **Игроки и роли (2)**

**Производители оборудования заинтересованы в смене технологий, обосновывая необходимость этого шага быстро растущим трафиком данных (сдерживающим фактором служит доминирование речевых услуг с точки зрения доходов Оператора).**

**Поставщики информационных и развлекательных услуг заинтересованы в создании сетей, поддерживающих широкополосные тракты с технологией коммутация пакетов.**

# Изменение оптимального решения (1)

*Цифровизация телефонной сети города Торонто*  
(население – около 2,5 млн. человек)

Год	1990	1991	1992	1993
Число АТС	67	61	45	38

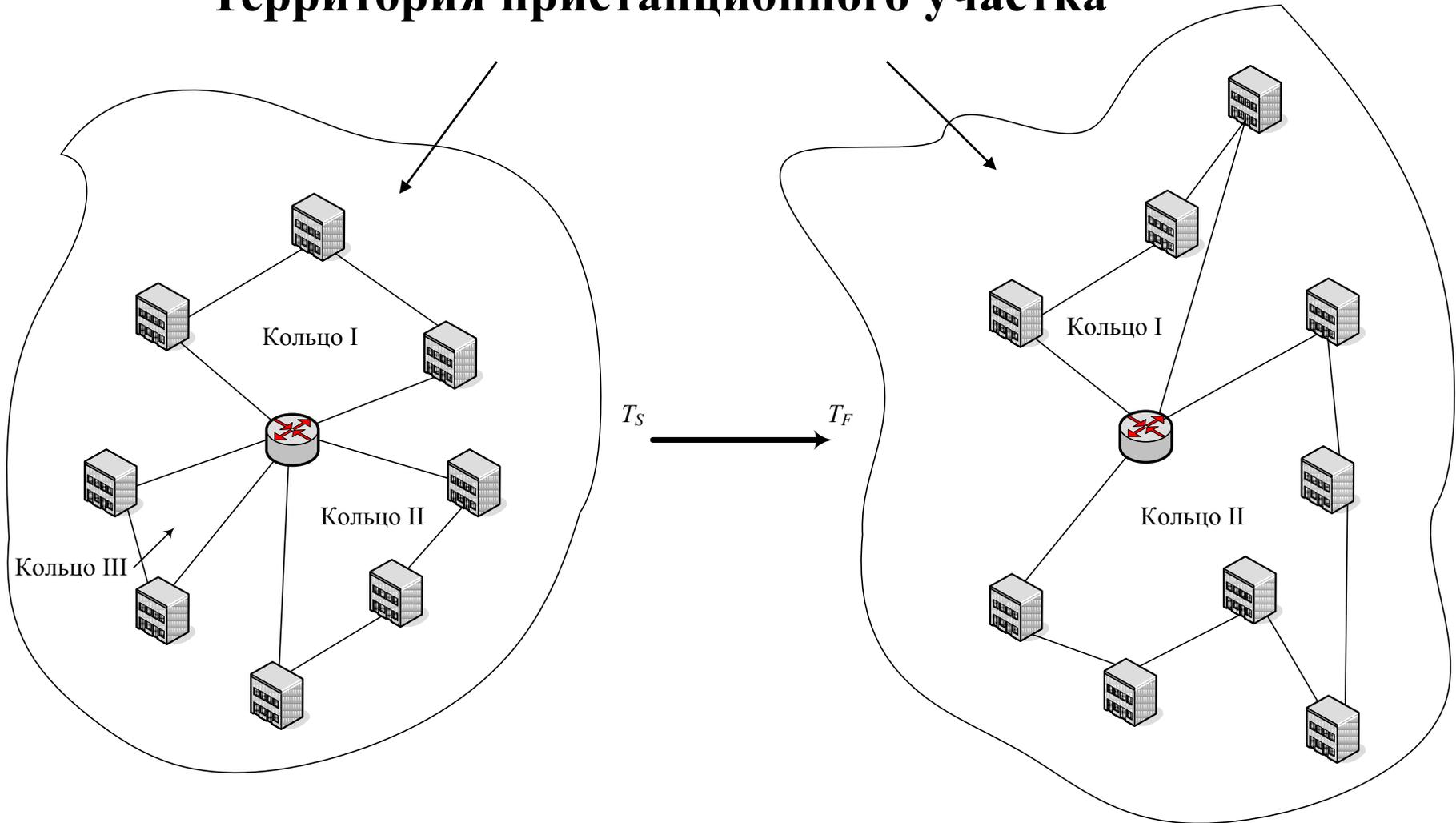
**Источник:** O. W. McAleer. Meeting Canadian Customer Needs through Advanced Switching Technologies. – ISS'92. Proceedings.

ТФОП в Италии включала 66 транзитных узлов, расположенных по территории страны. Новая сеть, основанная на технологии VoIP, состоит из 24 транзитных узлов (IP Exchange). Это означает, что переход на IP технологию позволяет примерно в 2,75 раза сократить количество транзитных узлов.

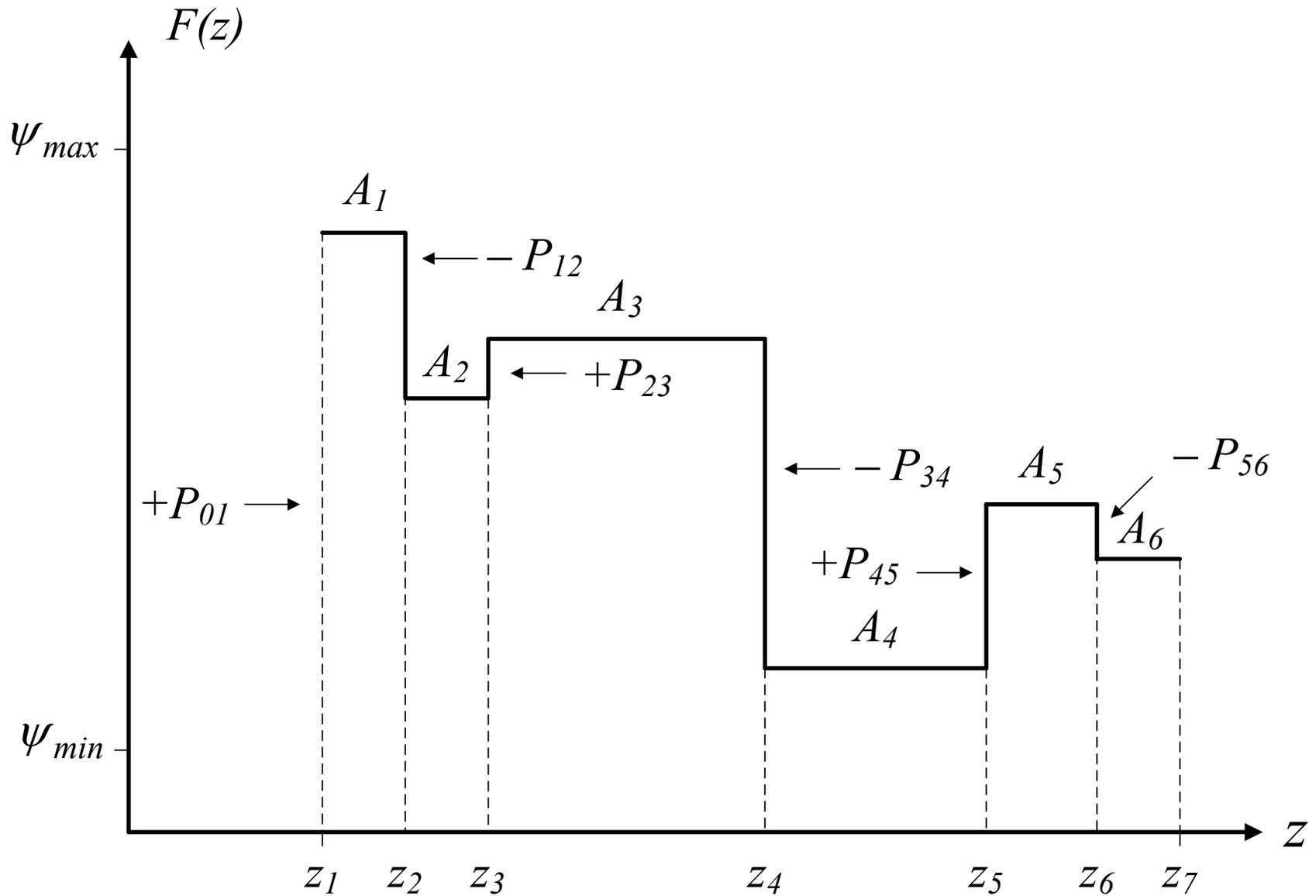
**Источник:** "Компьютерная телефония", 2002, №5 "Telecom Italia внедряет крупнейшую в Европе сеть VoIP с Cisco и Italtel".

# Изменение оптимального решения (2)

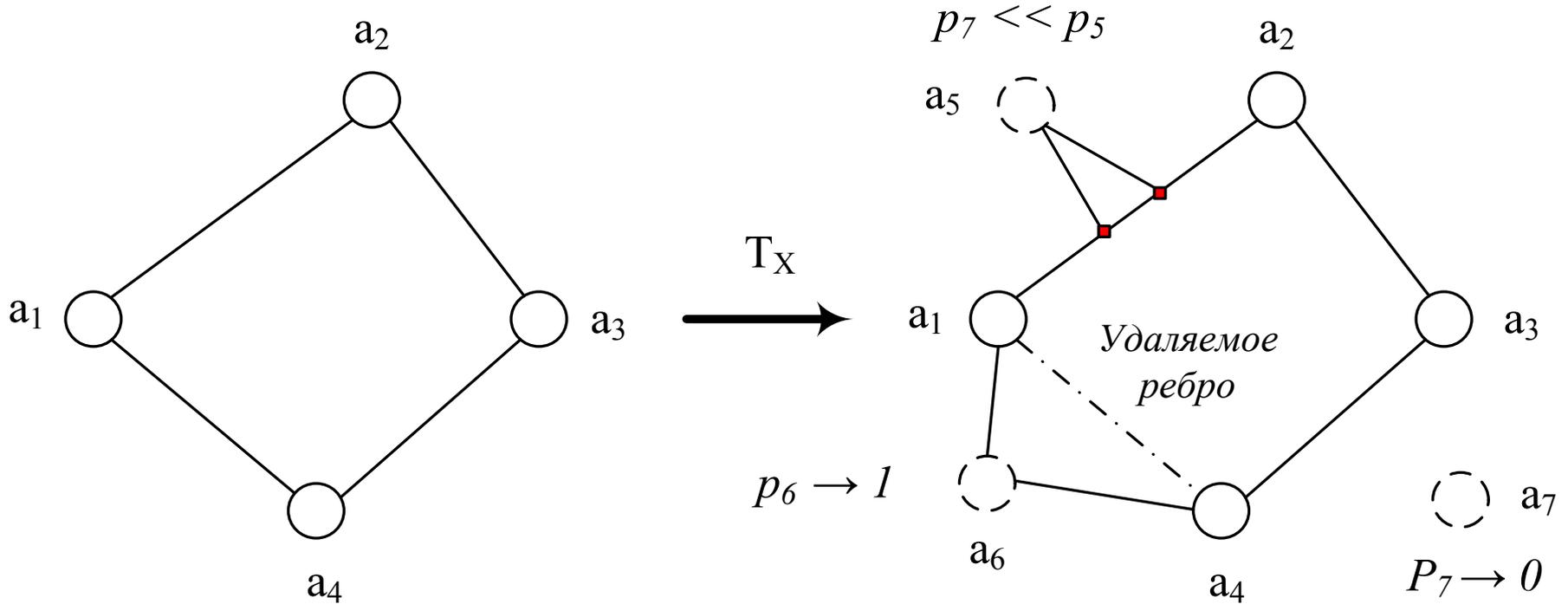
## Территория пристанционного участка



# Пример устойчивого решения



# Об устойчивости решений



Вводится термин "стабильное решение" как перевод словосочетания "stable solution". Термин "стабильное решение" напрямую связан с анализом чувствительности (sensitivity analysis) – процессом определения влияния на результаты анализа одной или нескольких ключевых переменных. Анализ чувствительности рассматривается как формализованное определение серии вопросов типа "что если".

# **Основные тенденции эволюции**

## **1. Концепция VIP**

**V – Visual (обмен видеоинформацией)**

**I – Intelligent (интеллект)**

**P – Personal (персонализация)**

## **2. Инфокоммуникации**

# Цикличность развития телефонии

<b>Существенные этапы эволюции телефонии</b>	<b>Время</b>
<b>Появление телефонной связи – ручная коммутация</b>	<b>80-е годы XIX века</b>
<b>Переход к автоматической коммутации</b>	<b>20-е годы XX века</b>
<b>Коммутация на основе программного управления</b>	<b>60-е годы XX века</b>
<b>Коммутация (и передача) пакетов</b>	<b>Начало XXI века</b>

# Пирамида потребностей и электросвязь



# Важнейшие процессы эволюции (1)

## 1. Интернет

Следствия: IP технологии,  
Triple-Play Services, NGN

## 2. Мобильная связь

Следствия: Вурасс,  
Конвергенция, NGN

# Важнейшие процессы эволюции (2)

## 3. Персональный компьютер

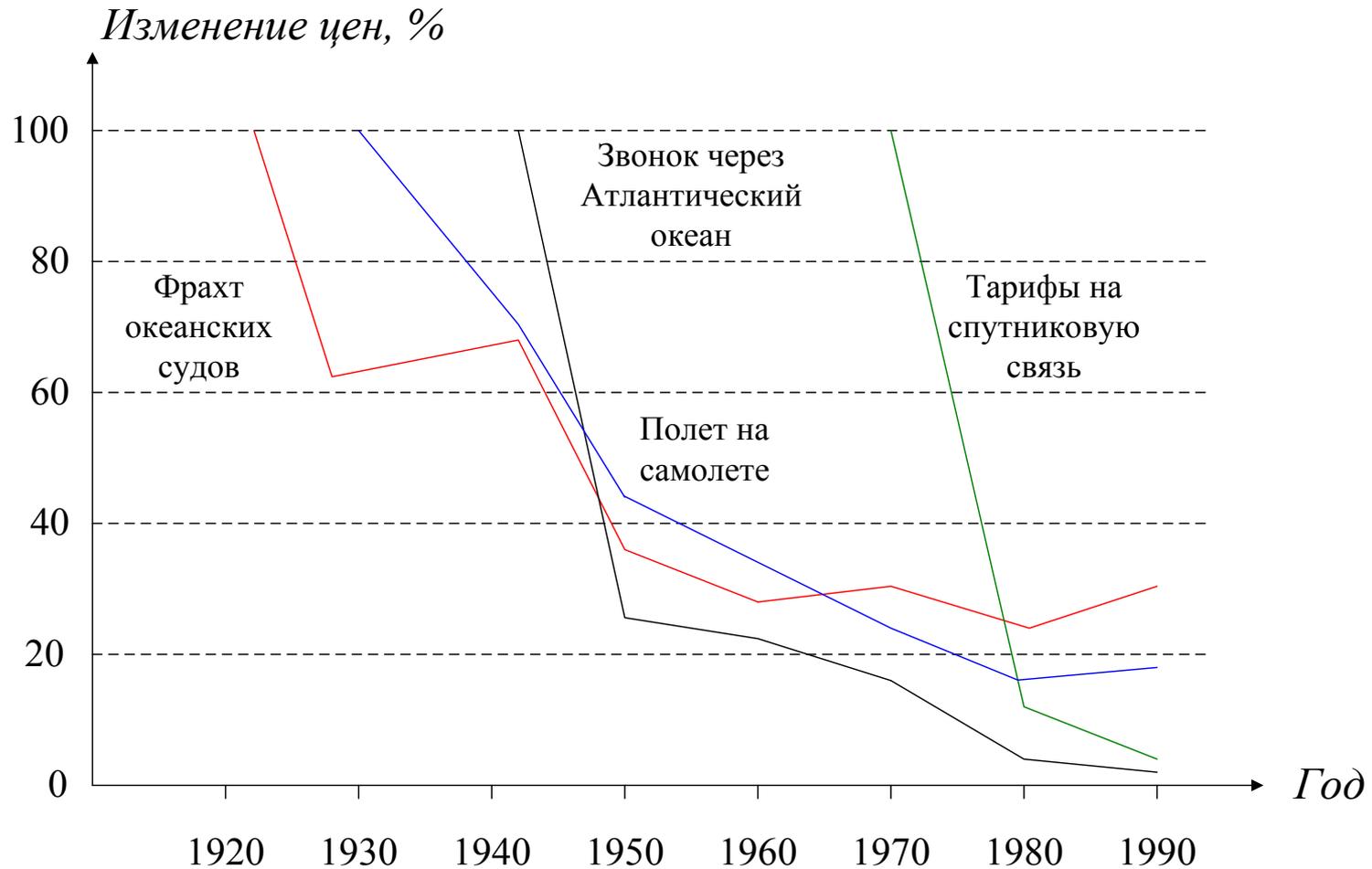
Следствия: информационная экономика, сетевая экономика

## 4. “Экономика клиента”

Следствия: персонализация сети электросвязи, NGN

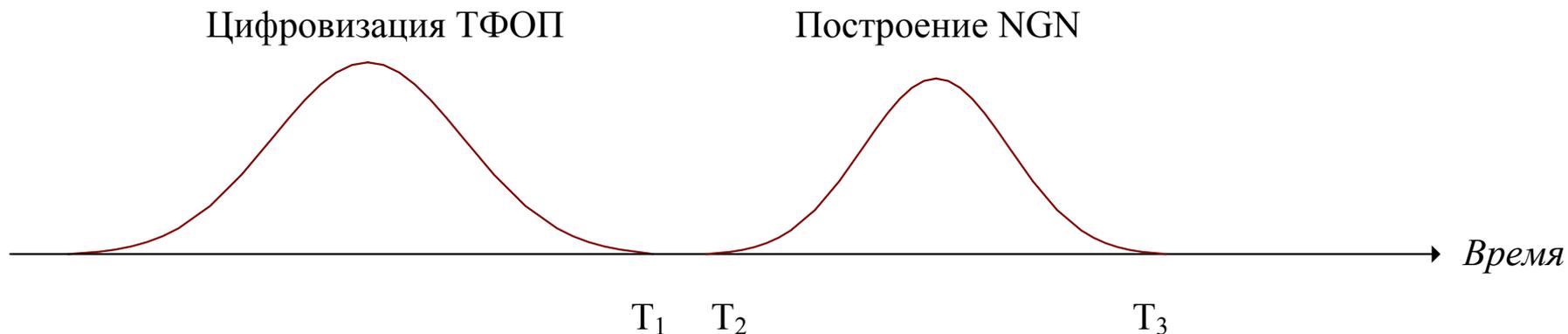
# Важнейшие процессы эволюции (3)

## 5. “Смерть расстояний”

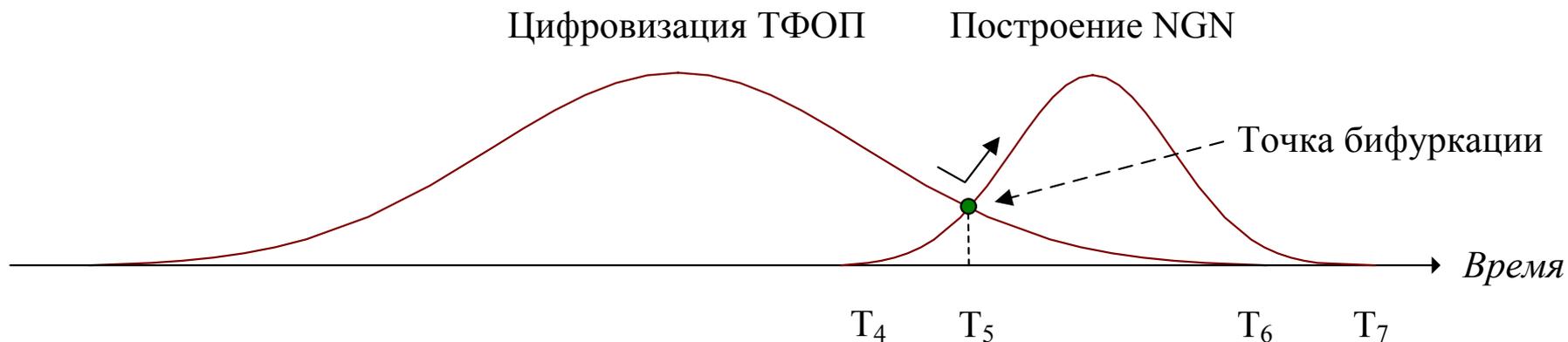


Источник: World Development Report 1995, World Bank

# “Преимущество отстающего”

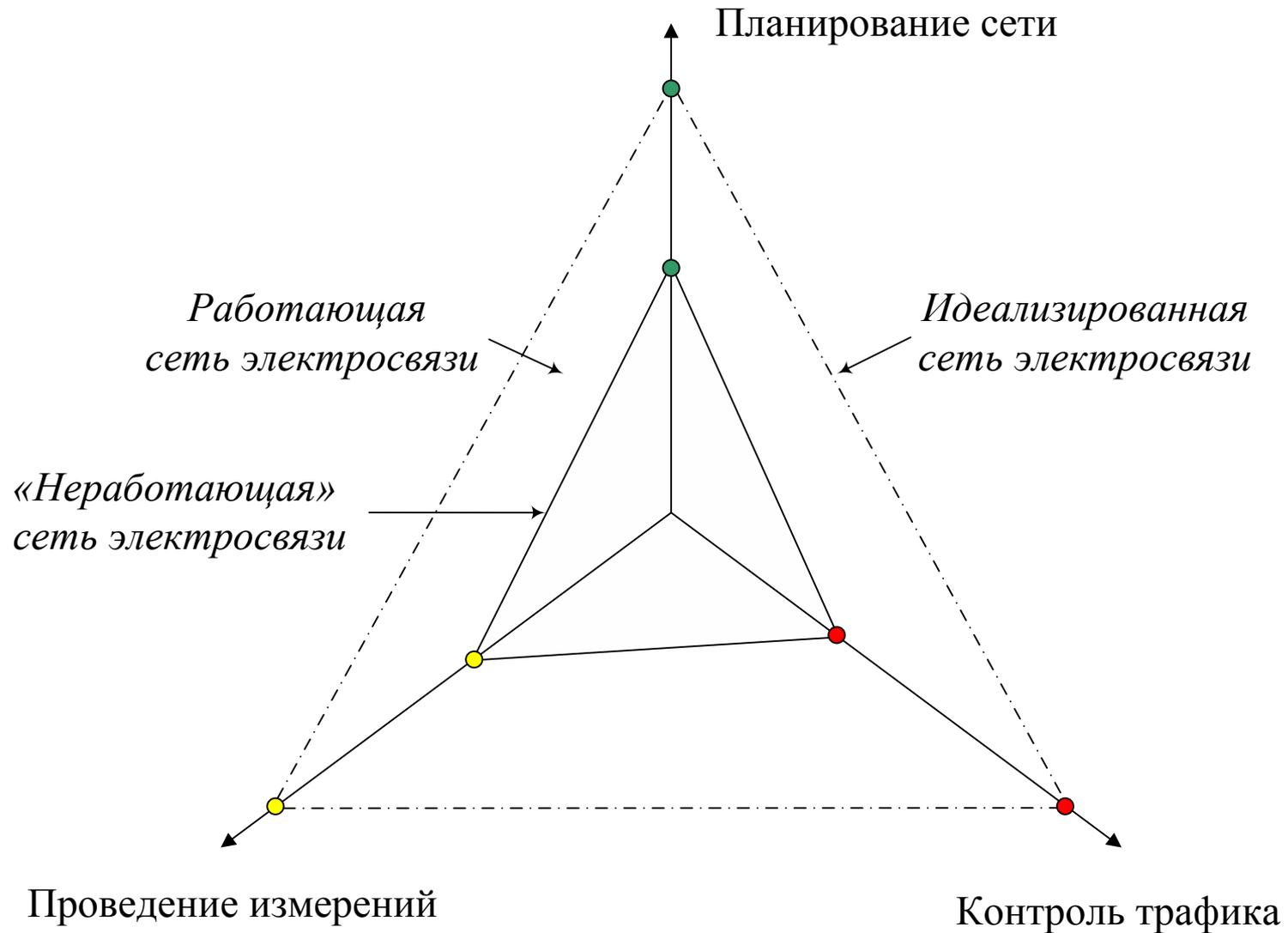


а) Эволюция инфокоммуникационной системы для полностью цифровой ТФОП

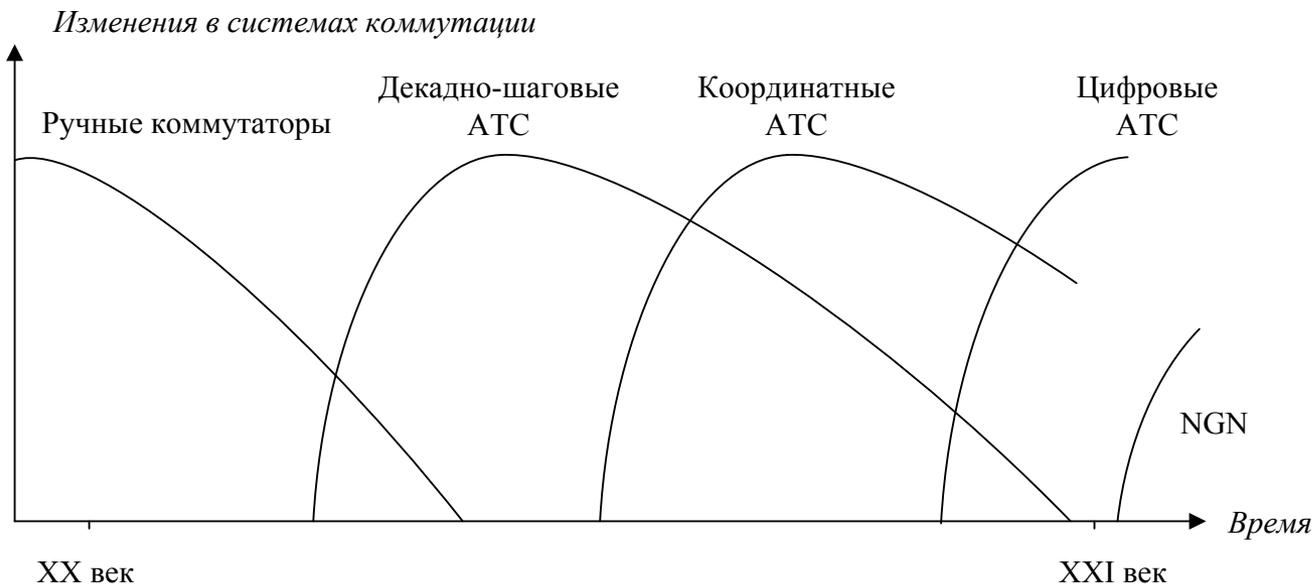
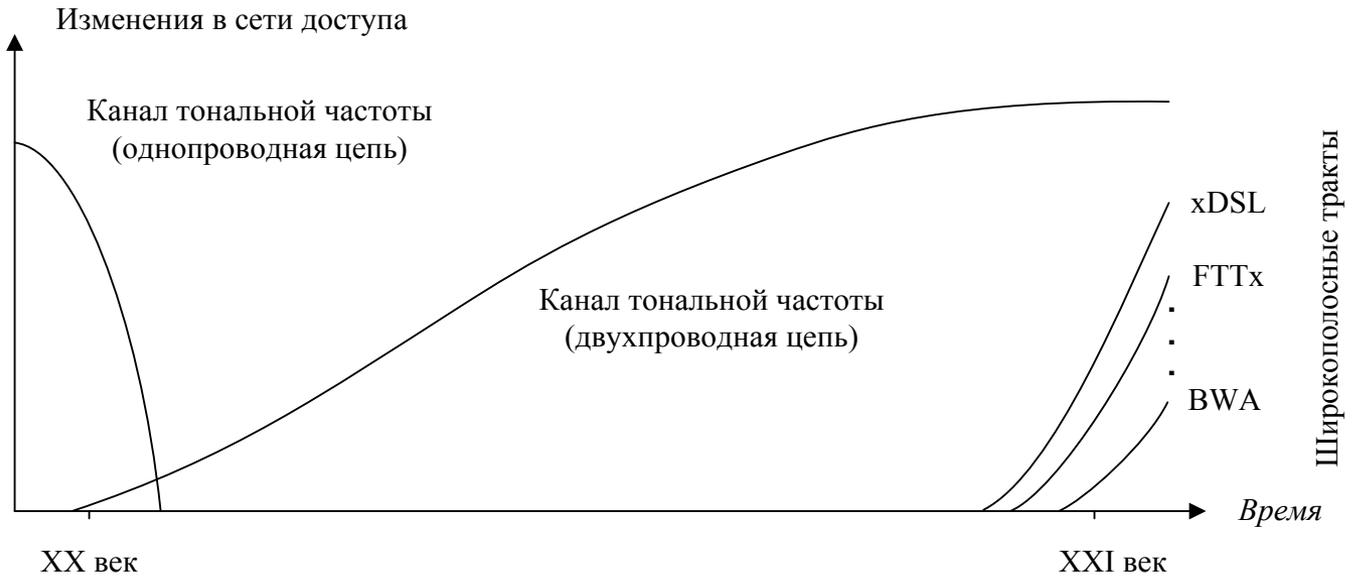


б) Эволюция инфокоммуникационной системы при незавершенной цифровизации ТФОП

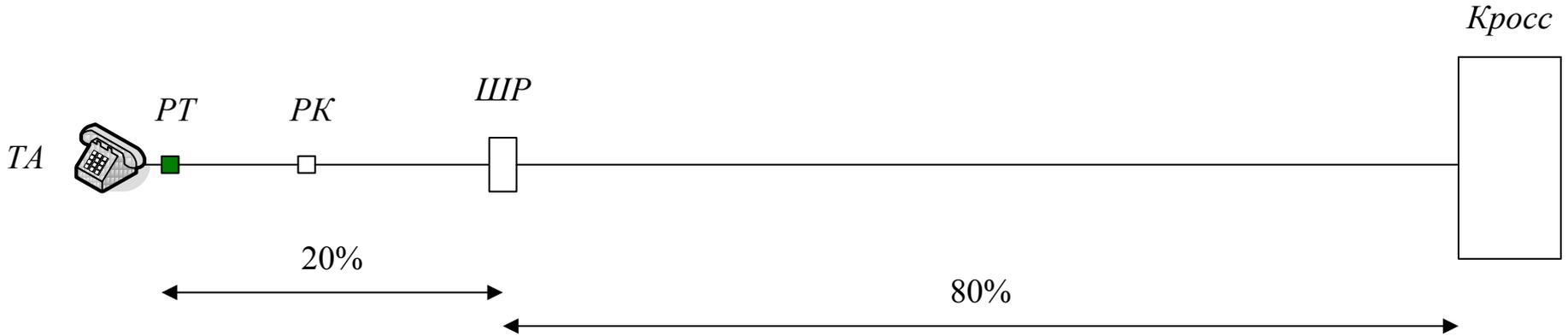
# Аспекты поддержки показателей QoS



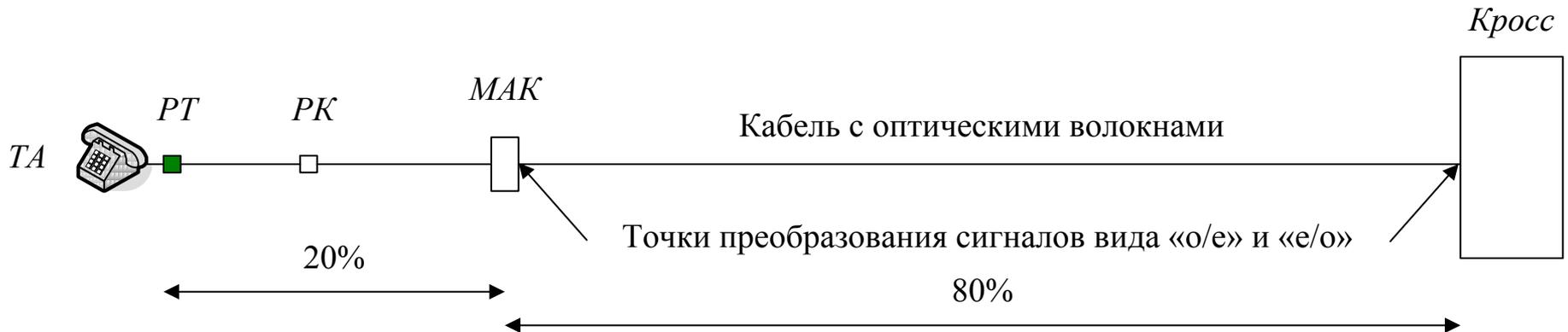
# Этапы развития телефонной связи



# Статистика для сетей доступа (1)

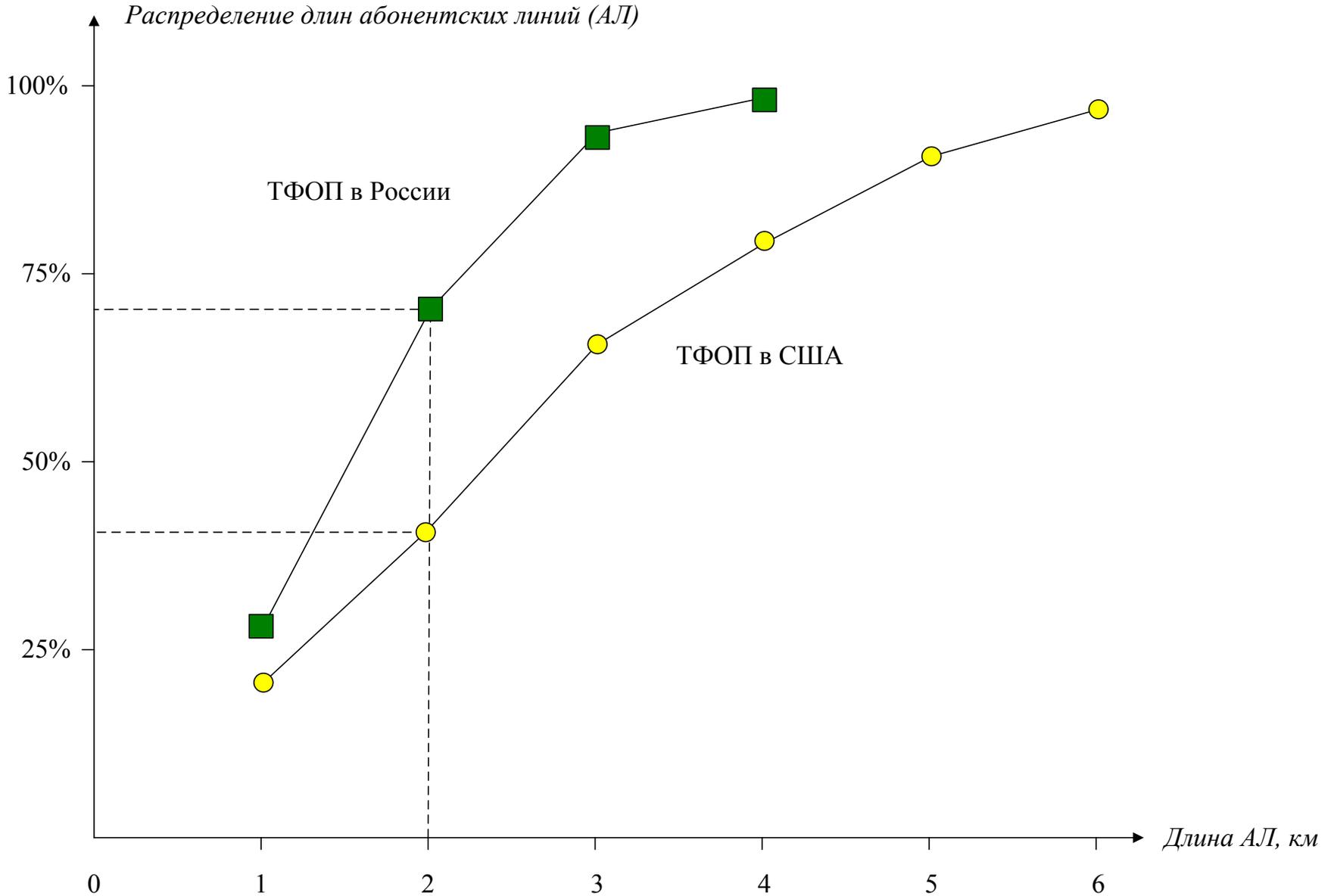


а) Модель эксплуатируемой сети доступа



б) Модель сети доступа класса FTTR

# Статистика для сетей доступа (2)

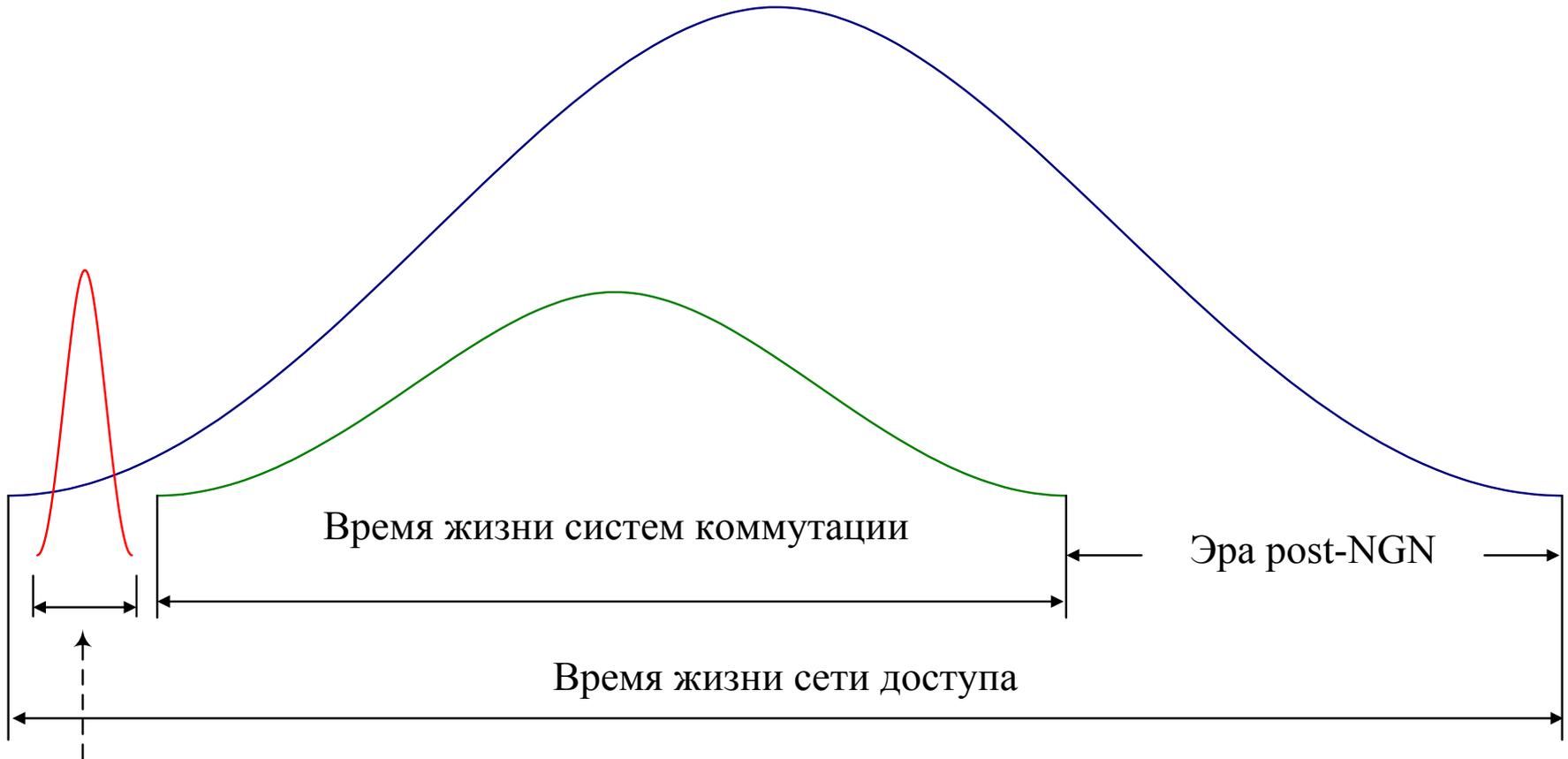


# Оценка стоимости сети доступа

Статьи затрат на создание ТФОП (без учета оборудования пользователя), МСЭ, 1964 год	Среднее значение
Линейные сооружения местной сети	<b>31% (<u>24% АЛ</u> + 7% СЛ)</b>
Коммутационное оборудование	<b>31%</b>
Каналы дальней связи	<b>26%</b>
Здания и земля	<b>12%</b>

**Современные исследования –  
затраты на сеть доступа: 20 – 30%**

# Время жизни сети доступа



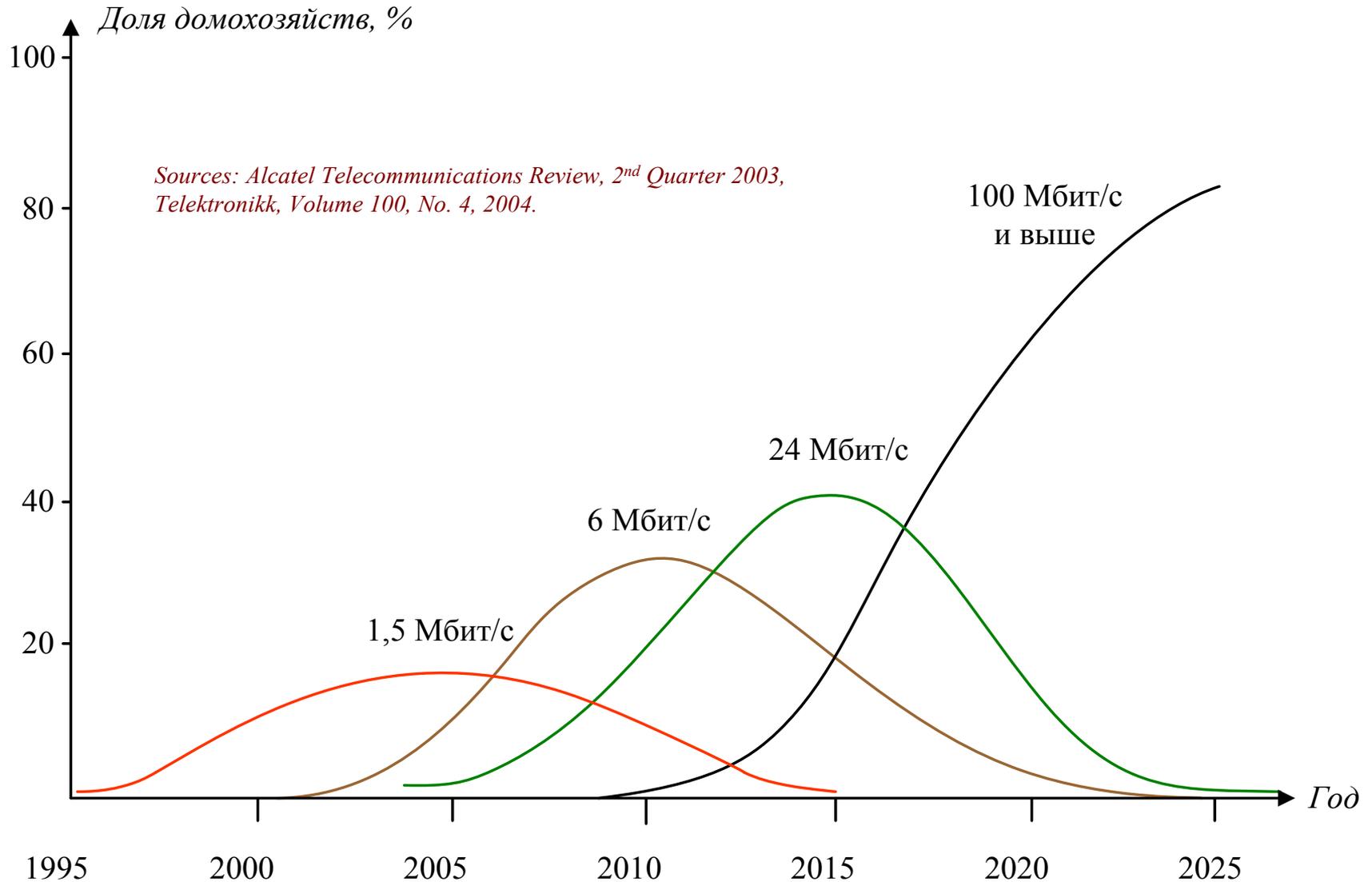
Время жизни систем коммутации

Эра post-NGN

Время жизни сети доступа

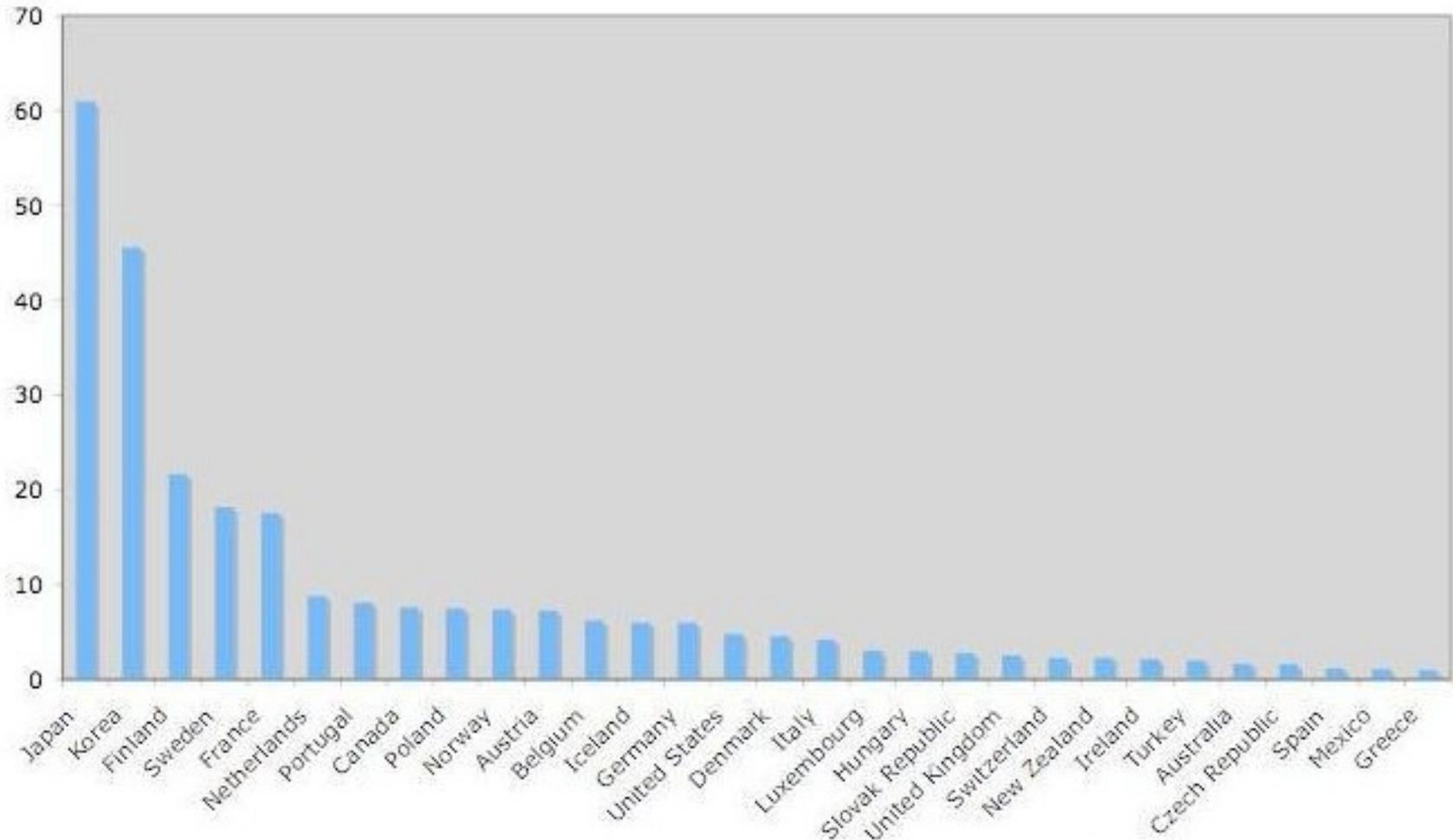
Время жизни  
терминалов

# Требования к скорости доступа (1)



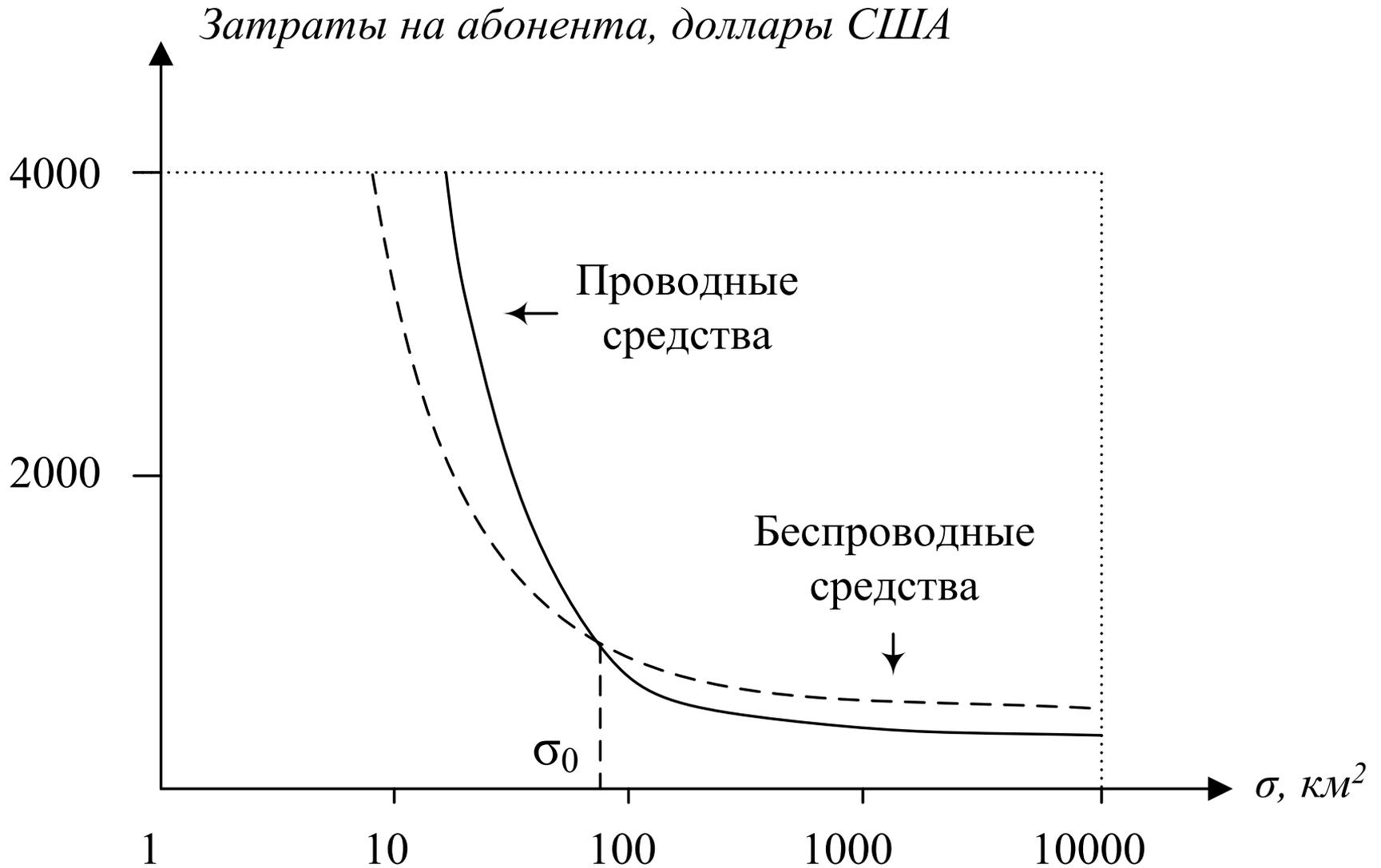
# Требования к скорости доступа (2)

*Типичная скорость подключения, Мбит/с*

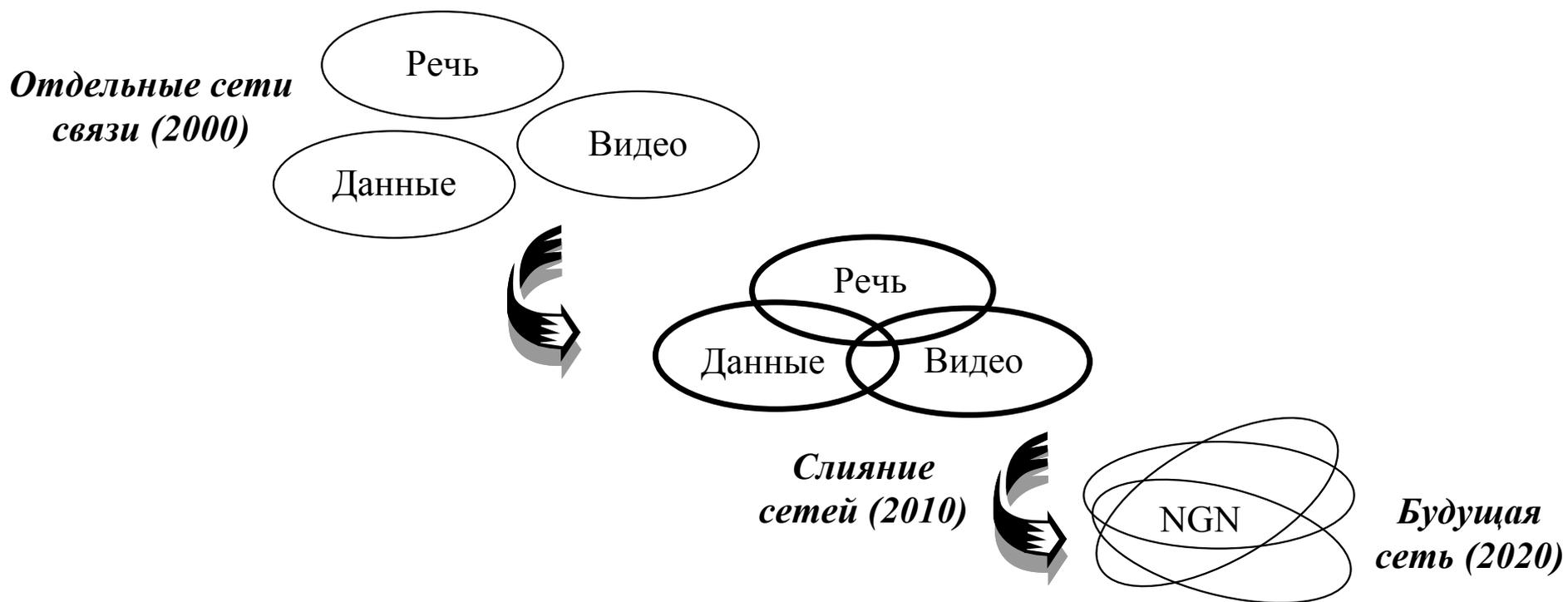


Источник Information Technology and Innovation Foundation

# Сравнение технологий



# Наиболее вероятный путь эволюции



# *Модернизация инфокоммуникационной системы на базе проводных технологий*

*Спасибо за внимание!*

**Дополнительная информация на сайтах:**

<http://www.protei.ru>

<http://www.niits.ru>

<http://nicksokolov.narod.ru>