

**Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Энергетический факультет  
Кафедра «Электротехники и автоматизации»**

**Дипломный проект на тему:**

**«Модернизация мультисервисной сети на  
базе сетей будущего поколения NGN »**

**Выполнил: Сапарғалиұлы Руслан**

**Научный руководитель: Тастенов А.Д.**

# **Цель дипломного проекта**

**Целью дипломного проекта является анализ модернизации мультисервисной сети на базе сетей будущего поколения NGN. При этом поставлены следующие задачи:**

- изучить назначение сетей нового поколения NGN: принципы, требования, возможности, преимущества;**
- рассмотреть мультисервисные сети на базе сетей будущего поколения NGN, основные характеристики NGN;**
- изучить архитектуру, сетевые параметры и основные протоколы NGN, организацию управления и мониторинга сетей NGN;**
- произвести расчет оборудования гибкого коммутатора;**
- исследовать эффективность внедрения построения сети NGN на базе оборудования Iskratel.**

## **Введение**

**Современный рынок связи находится на таком этапе, когда операторы имеют благоприятную возможность обойти все трудности конвергенции рисующие сетям прошлых лет, и перейти напрямую к сетям следующего поколения на базе технологии, которая получила название NGN – «New Generation Network».**

**Для того чтобы совершить этот прорыв и присоединиться к числу высокотехнологичных операторов, необходимы новые решения в области создания и предоставления высокопроизводительных услуг.**

**NGN – технология построения сети – предназначена для предоставления услуг передачи данных и голосовых сервисов. Она снимает целый ряд ограничений и барьеров, существующих сейчас, и в этом заключается ее экономическая продуктивность.**

**Понятие «сеть следующего/нового поколения» (NGN), т.е. сеть, которая оптимально удовлетворяла бы требованиям операторов в повышении прибыли.**

## Описание, назначение сетей нового поколения

У первых АТС (ручных, декадно–шаговых, координатных) проблем с управляющим устройством не возникало. Управление ручными и декадно-шаговыми станциями производилось непосредственно, а у координатных АТС управляющее устройство было реализовано в отдельном блоке, который управлял процессом коммутации и не требовал большой сложности.

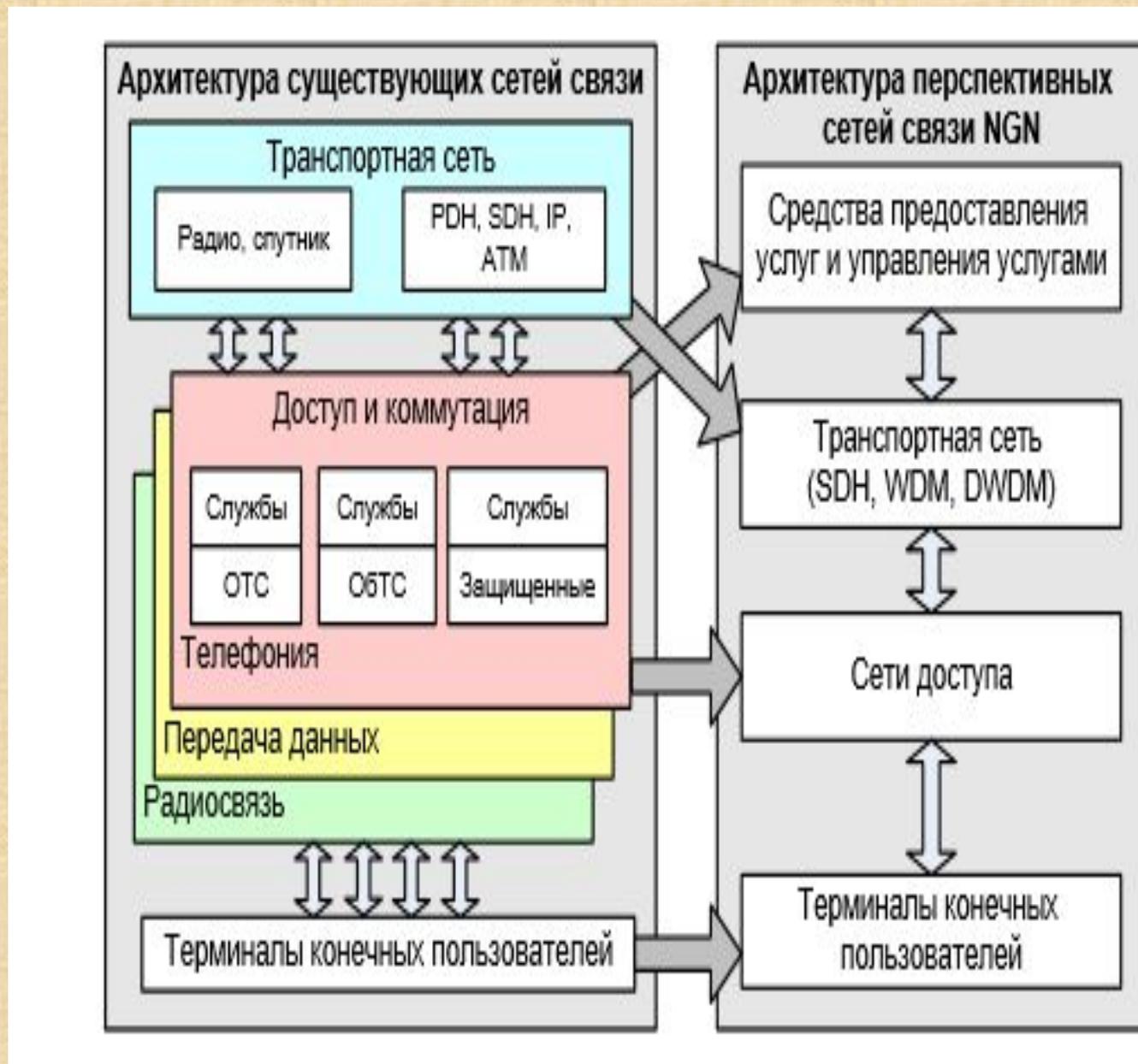
Когда появились цифровые АТС, в добавок к обычной голосовой связи, операторы связи получили возможность предоставлять пользователям расширенные пакеты услуг. Программные коммутаторы цифровых АТС не имеют физических портов и обладают интерфейсами с высокой пропускной способностью - до 1 Гбит, учитывая, что передавать требуется только сигналы сигнализации, 1 Гбит - очень высокая пропускная способность.

С развитием технологий непрерывно растет процессорная емкость, благодаря этому один коммутатор может обслуживать междугородную зону, то есть очень большую номерную емкость. В результате того, что управление сосредоточено в одном месте, уменьшается количество иерархических уровней, обеспечивается централизация телекоммуникационной сети.

## Эволюция архитектуры сетей операторов связи

Здесь и появляется первый раз понятие «сеть следующего/нового поколения» (NGN), т.е. сеть, которая оптимально удовлетворяла бы требованиям операторов в повышении прибыли. Для того чтобы совершить этот прорыв и присоединиться к числу высокотехнологичных операторов, необходимы новые решения в области создания и предоставления высокопроизводительных услуг. NGN - технология построения сети - предназначена для предоставления услуг передачи данных и голосовых сервисов. Она снимает целый ряд ограничений и барьеров, существующих сейчас, и в этом заключается ее экономическая продуктивность.

Эволюционное развитие сетей операторов связи от аналого-цифрового варианта к сети связи обеспечивающей указанные возможности привело к созданию NGN-архитектуры, приведенный на рисунке 1.1.



# Классификация услуг мультисервисных сетей

## Тип передаваемой информации

Услуги телефонии и видеотелефонии

Услуги передачи данных

Услуги выделенных каналов

Инфраструктурные услуги

## Способ доступа к услуге

Услуги оказываемые другим операторам связи

Услуги оказываемые корпоративным клиентам

Услуги выделенных каналов

Услуги оказываемые индивидуальным пользователям

## Тип пользователя

Коммутируемые телефонные каналы или каналы ISDN

Каналы SDH

Каналы Frame Relay

Каналы ATM

Каналы HDLC

Технологии xDSL

Каналы Ethernet

Технологии xDSL

Сети беспроводного доступа

## Тип обмена информацией

Предоставление доступа к ресурсам своей сети

Двусторонний обмен

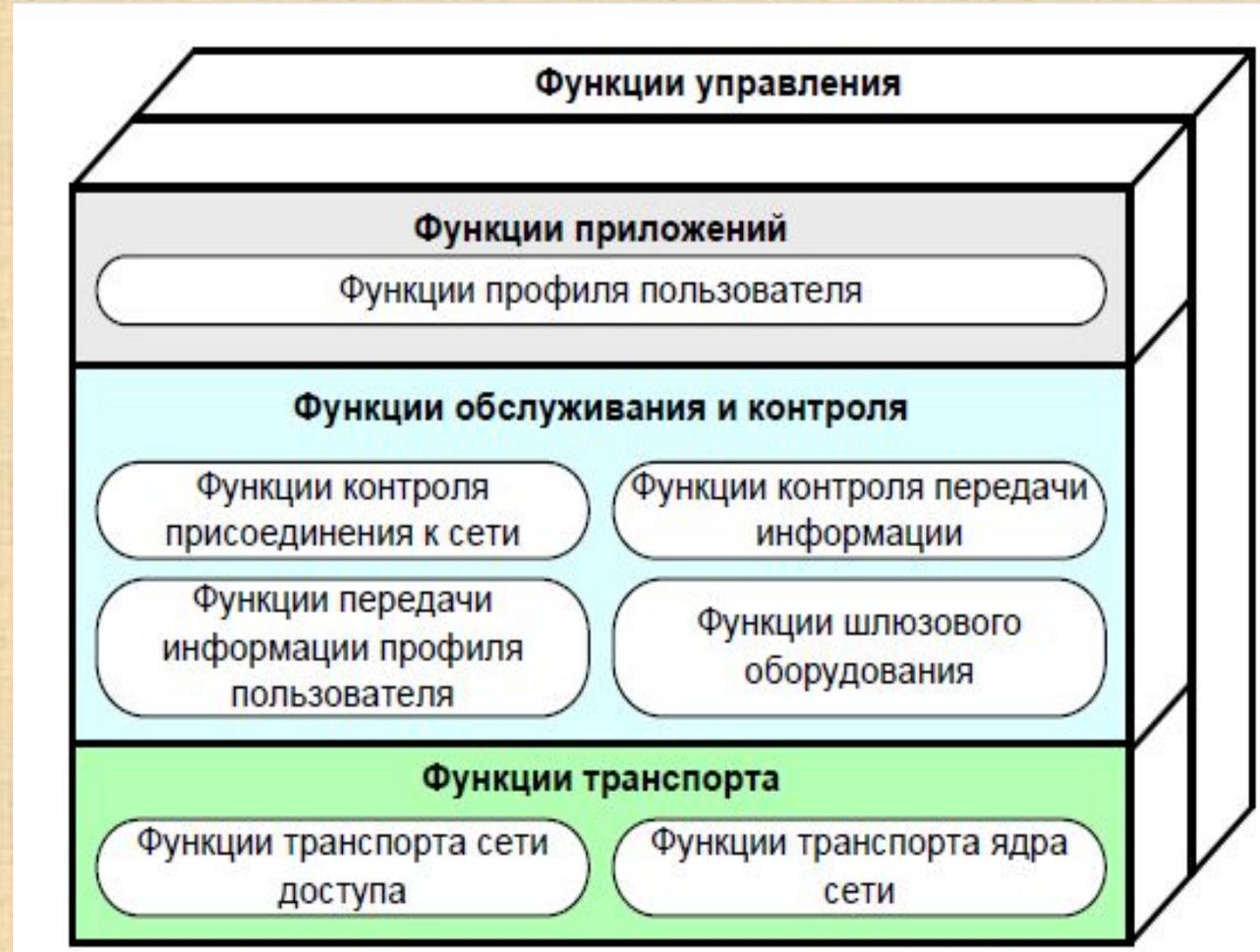
Транзит

Центр обмена информацией

## Концепция NGN

Концепция NGN предполагает построение сети, исходя из принципа функционального разделения (рисунок 1.3) достигаемого за счет разнесенных на сети функциональных сетевых элементов. Существует следующие логические уровни сети NGN:

- 1) уровня транспорта, включая функции управления сетевыми ресурсами и уровень доступа;
- 2) уровня коммутации услуг связи;
- 3) уровня приложений;
- 4) уровня управления сетью.



# Схема основных элементов сети NGN



## **Организация управления и мониторинга сетей NGN**

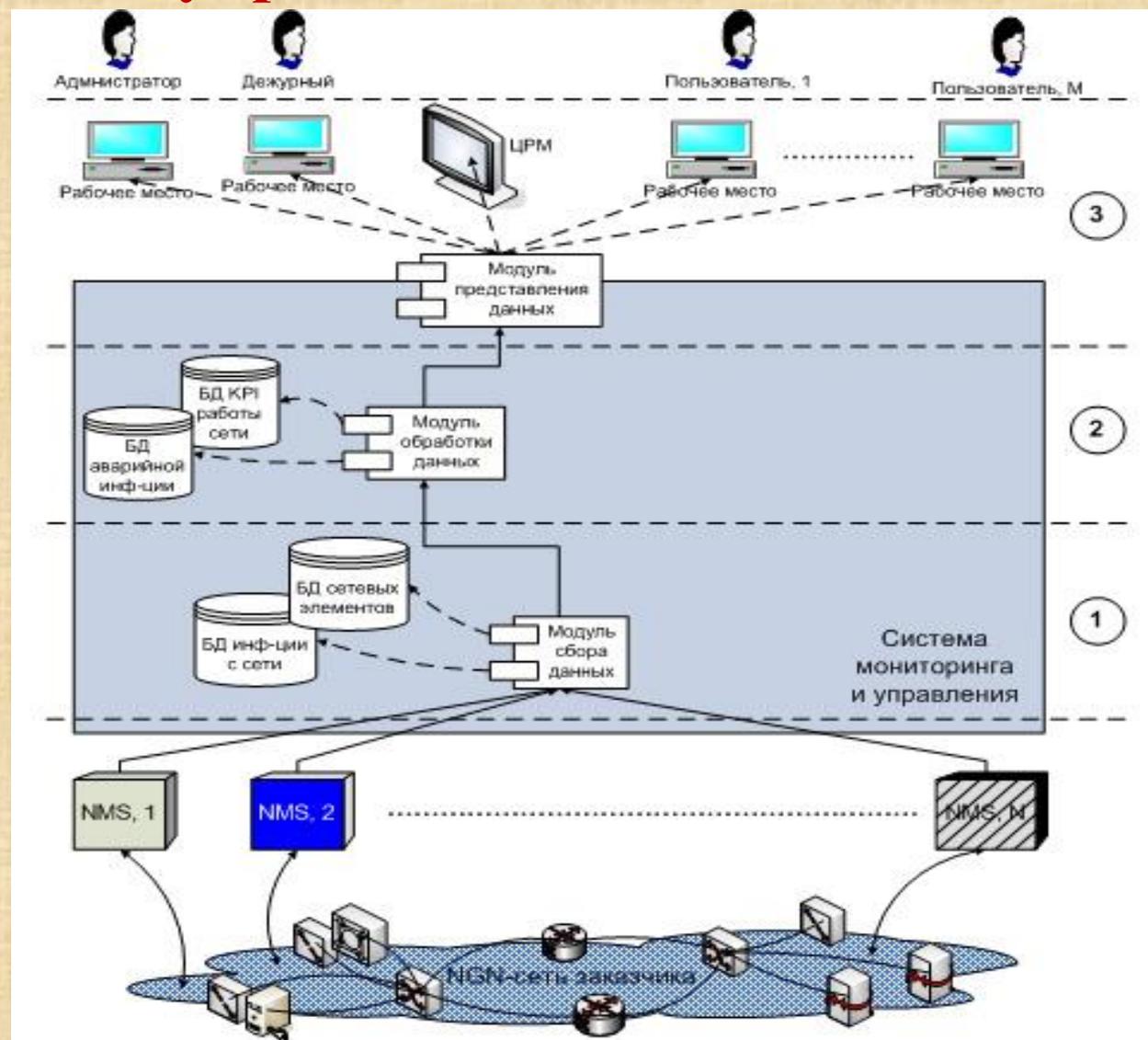
**Для централизации мониторинга сети NGN они могут объединяться в интегрированные подсистемы управления транспортной сетью и услугами с вышестоящей системой мониторинга и управления.**

**Модульная структура предполагает наличие интегрированных блоков, выполняющих различные задачи управления и мониторинга:**

- 1) аварийный надзор;**
- 2) управление топологией;**
- 3) мониторинг и управление безопасностью;**
- 4) управление системами и процессами.**

# Система мониторинга и управления

Данные блоки должны интегрировать функции отдельных подсистем управления, например, отображение аварий от нескольких областей управления на одном и том же пользовательском интерфейсе, отображение всей топологии, обеспечение общего управления безопасностью. Управление качеством должно осуществляться на уровне управления вызовом и внутри пакетной сети. Необходимо обеспечить взаимодействие с системой управления как новых поставщиков услуг, поставщиков информации, так и пользователей.



## Примечания.

Модель мониторинга и управления:

- 1 – уровень сбора данных
- 2 – уровень обработки и хранения данных
- 3 – уровень представления и использования данных

KPI – показатели работы сети

NMS – системы (внешние) управления сетью

ЦРМ – центральное рабочее место

## Координация SoftSwitch обмена сигнальными сообщениями

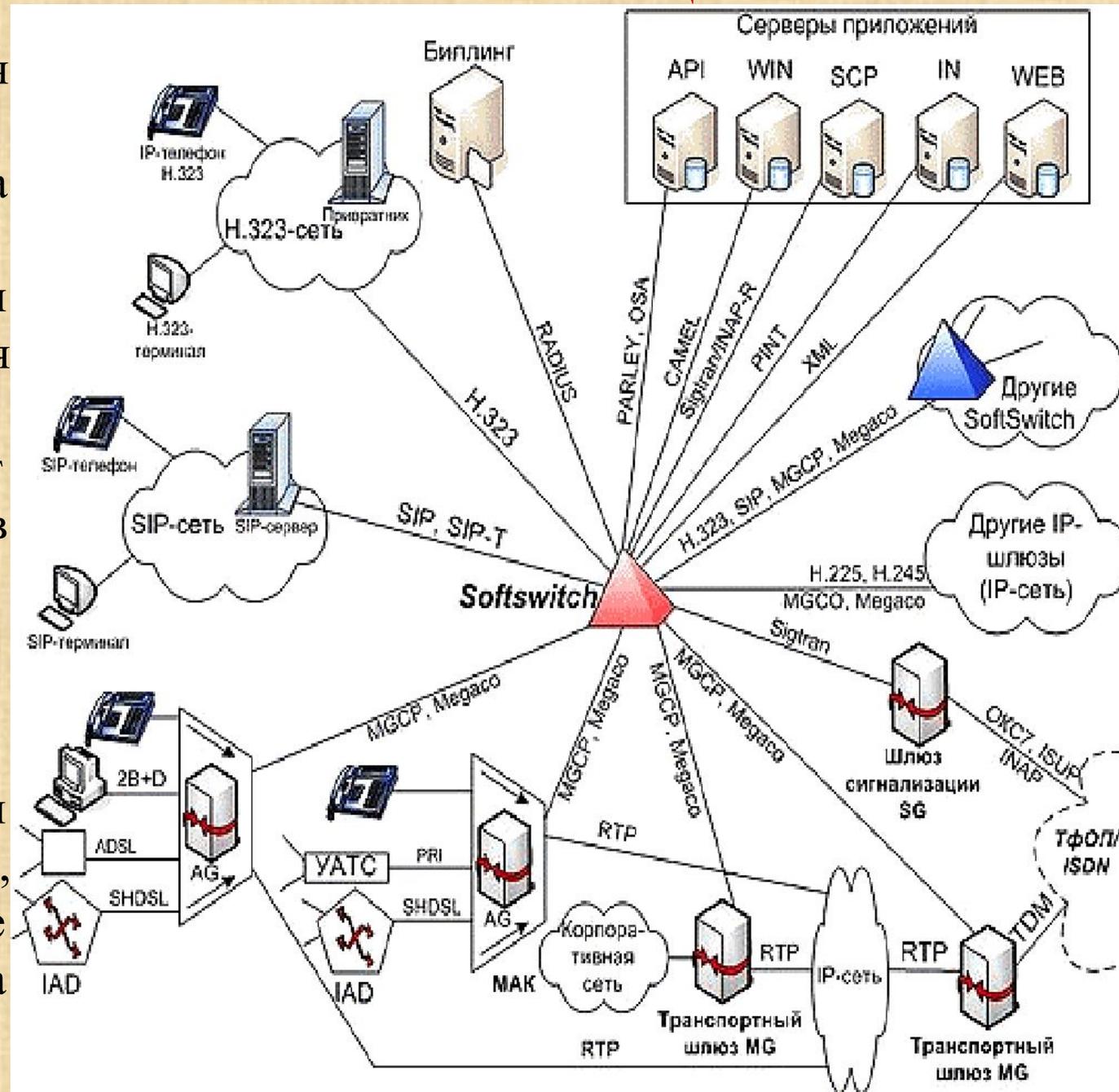
В число функций управления обслуживанием вызова входят:

- распознавание и обработка цифр номера для определения пункта назначения;
- распознавание моментов ответа и отбоя абонентов, регистрация этих действий для начисления платы.

Оборудование Softswitch взаимодействует со многими компонентами в телекоммуникационной системе:

- система тарификации;
- платформа услуг и приложений;
- сеть общеканальной сигнализации (ОКС).

SoftSwitch координирует обмен сигнальными сообщениями между сетями, поддерживая и преобразуя существующие протоколы сигнализации. Представлен на рисунке 2.1.



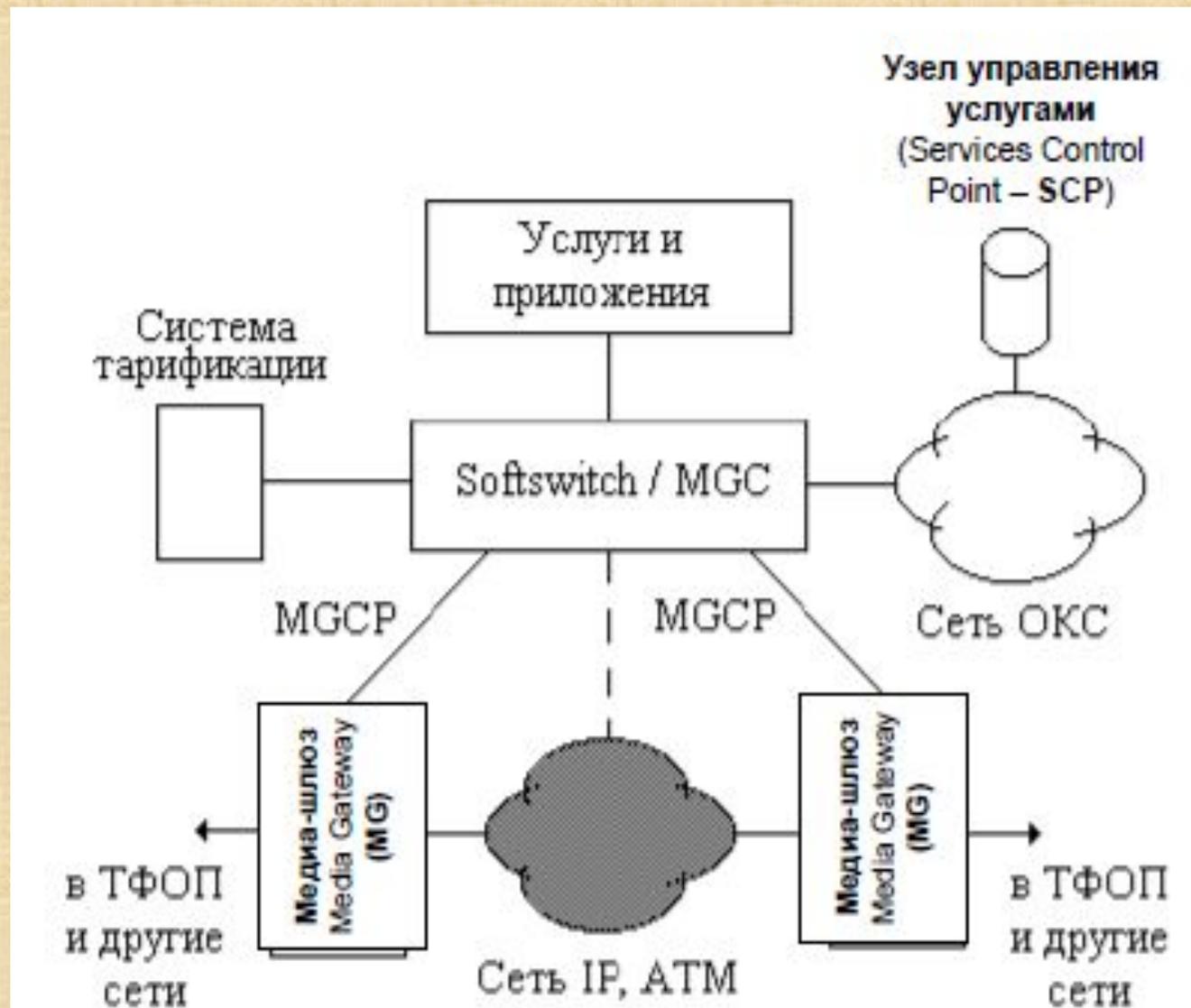
# Принципиальная архитектура сети NGN

Пунктирной линией на рисунке 2.2 показана связь Softswitch с пакетной сетью, которая, как правило, базируется на технологиях IP и ATM, и которая обрабатывает основную часть трафика телекоммуникационной системы.

Архитектура сетей NGN будет состоять из IP-ядра и нескольких сетей доступа, использующих разные технологии. Основу сети NGN составляет универсальная транспортная сеть, реализующая функции транспортного уровня и уровня управления коммутацией и передачей.

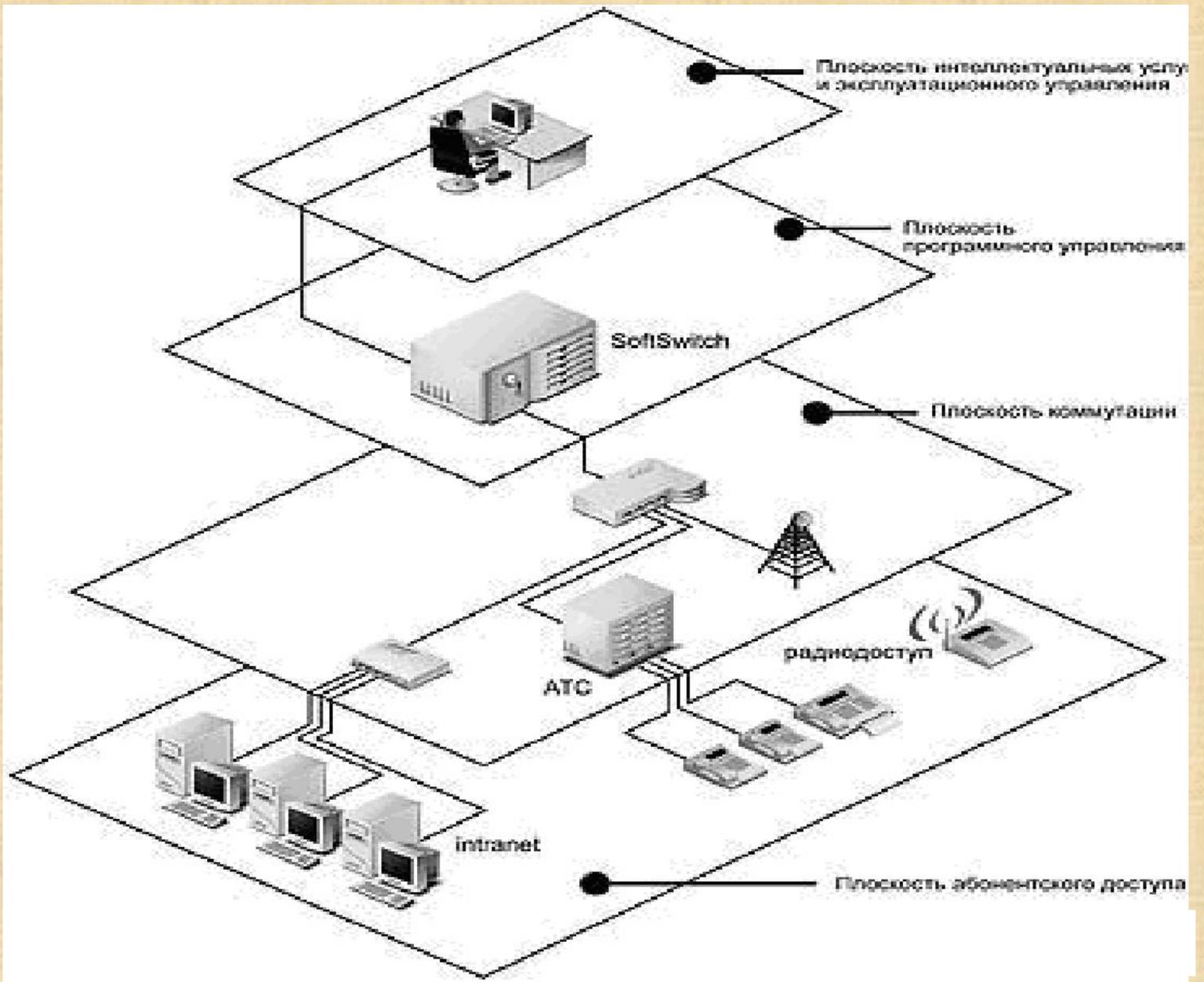
Транспортная сеть NGN состоит из следующих компонентов:

- а) транзитные узлы, выполняющие функции переноса и коммутации;
- б) оконечные (граничные) узлы, обеспечивающие доступ абонентов к мультисервисной сети, а также могут выполнять функции узлов служб за счет добавления функций предоставления услуг;
- в) контроллеры сигнализации, выполняющие функции обработки информации сигнализации, управления вызовами и соединениями;
- г) шлюзы, позволяющие осуществить подключение традиционных сетей связи (ТФОП, СПД, СПС) к транспортной сети.



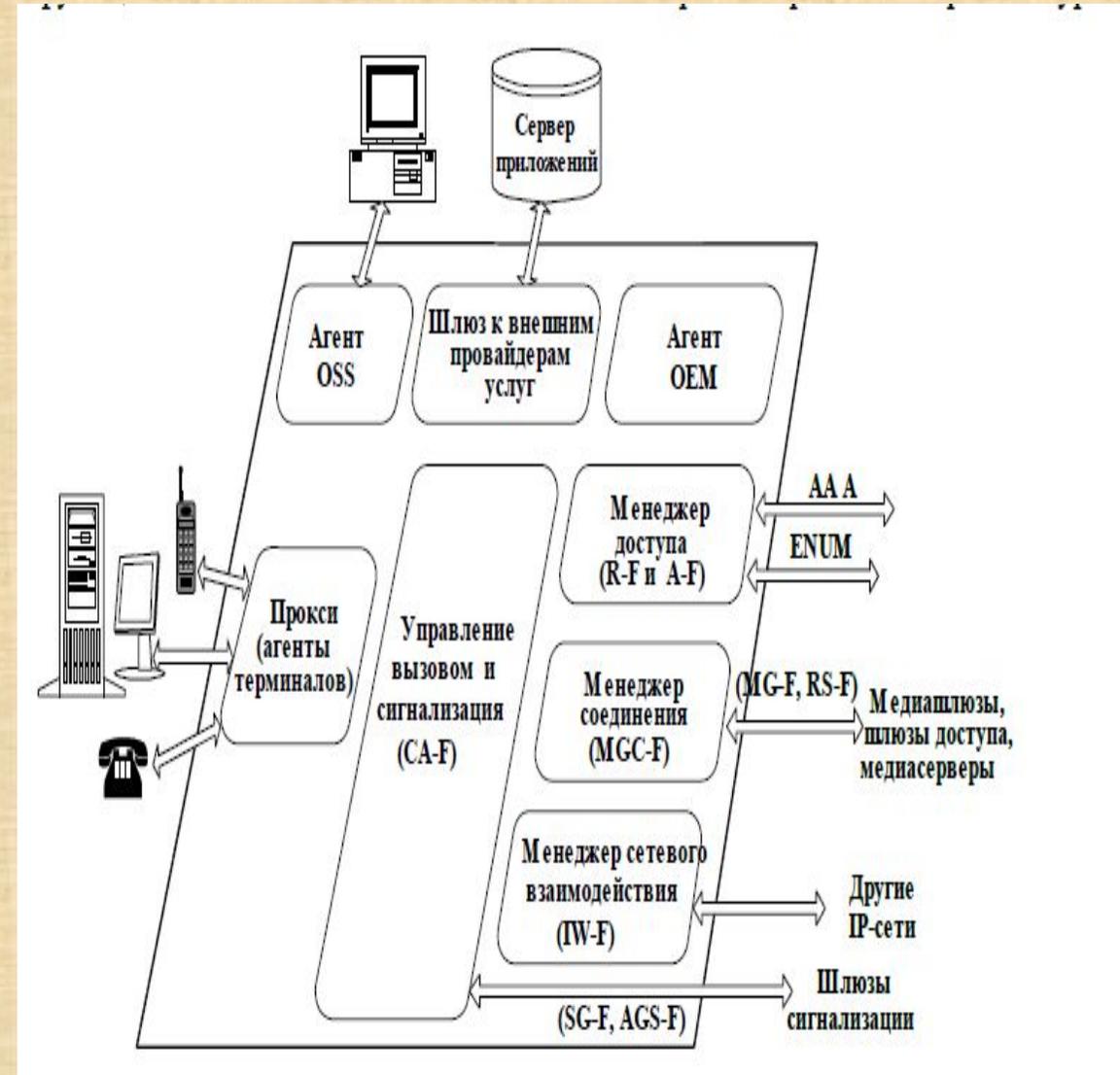
# Топология сети NGN в виде набора плоскостей

Если представить топологию сети NGN в виде набора плоскостей, приведенной как на рисунке 2.3, то внизу окажется плоскость абонентского доступа (базирующаяся, например, на трех средах передачи: медном кабеле, оптоволокне и радиоканалах), далее идет плоскость коммутации (коммутации каналов и/или коммутации пакетов). В указанной плоскости находится и структура мультисервисных узлов доступа. Над ними располагаются программные коммутаторы SoftSwitch, составляющие плоскость программного управления, выше которой находится плоскость интеллектуальных услуг и эксплуатационного управления услугами.



# Модули контроллера транспортных шлюзов в эталонной архитектуре ISC

Теперь от функциональных объектов перейдем к реальным физическим объектам и, в первую очередь, - к контроллеру медиашлюзов MGC, который является ключевым элементом сети IP-телефонии. Имеется множество различных вариантов построения MGC, в связи с чем он известен под разными именами: SoftSwitch, Call Agent, Call Controller, Telephone Server и т.д. На рисунке 2.4 представлены только некоторые из множества возможностей функциональной компоновки MGC согласно рассматриваемой архитектуре ISC.

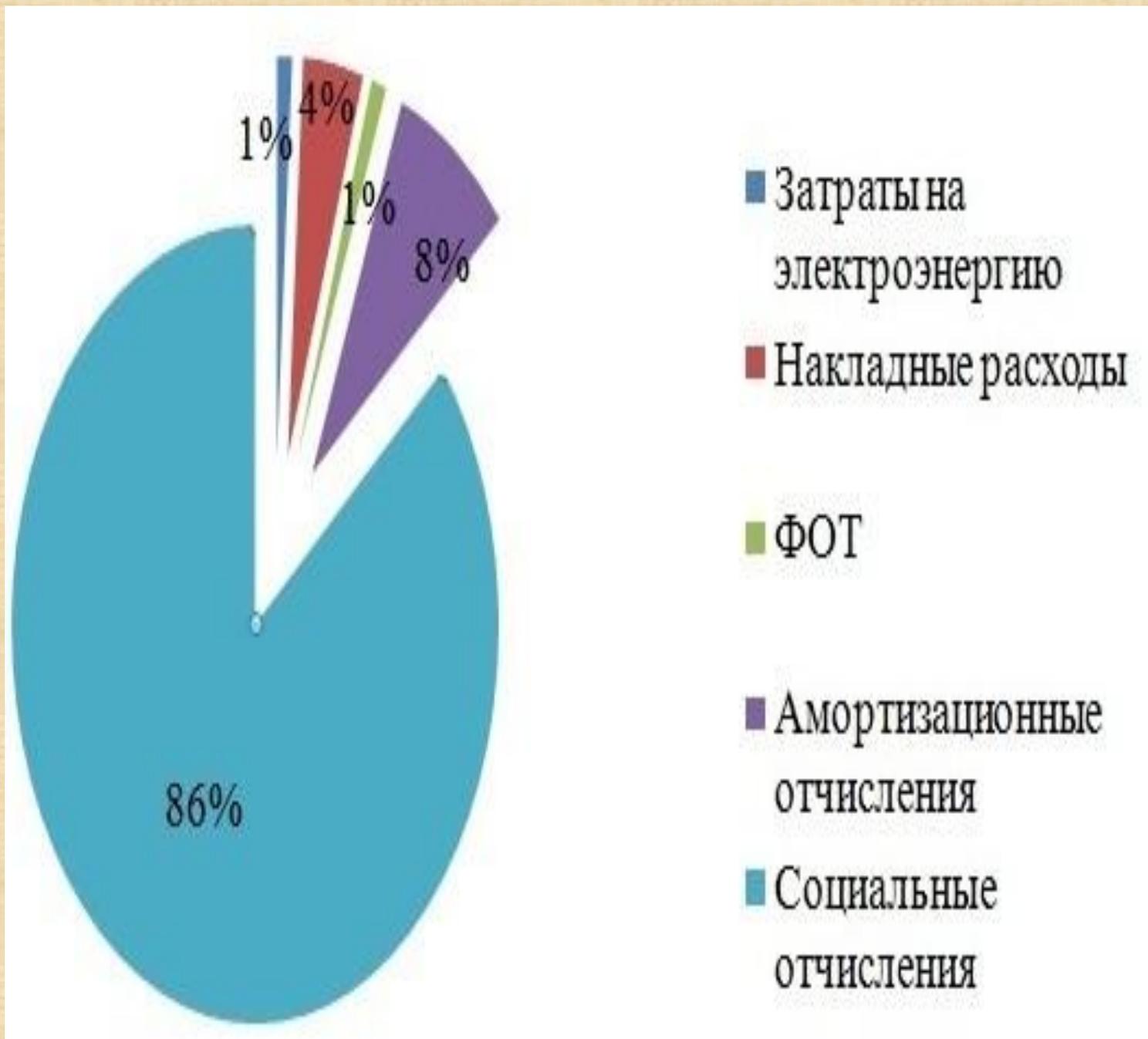


Модуль контроллера медиашлюзов

**Приведена диаграмма,  
отражающая структуру  
производственных  
эксплуатационных затрат.**

где, **ФОТ** – фонд оплаты труда всех  
работников предприятия;

- отчисления в социальный фонд;
- амортизационные отчисления;
- накладные расходы.



## **Безопасность жизнедеятельности**

**На основании Конституции Республики Казахстан, статьи 24, каждый работник имеет право на свободу труда, свободный выбор рода деятельности и профессии. Принудительный труд допускается только по приговору суда, либо в условиях чрезвычайного или военного положения.**

**Каждый работник станции, имеет право на условия труда, отвечающее требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без какой-либо дискриминации, а также на социальную защиту от безработицы.**

**15 мая 2007 года № 252-III был введен в действие Трудовой Кодекс.**

**Охрана труда согласно статье 1 Трудового Кодекса Республики Казахстан представляет собой систему обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-эпидемиологические, реабилитационные лечебно-профилактические, мероприятия и средства.**

## Заключение

В данном дипломном проекте рассмотрено построение сети NGN в городе Павлодар на оборудовании SI 2000 CS фирмы Iskratel, проведены необходимые расчеты, рассчитаны экономические показатели и приведена структурная схема сети.

Тема внедрения сетей NGN в Казахстане является на сегодняшний день одной из самых актуальных. Интерес, проявляемый к Сетям Следующего Поколения, основан на преимуществах, которые получают администрации связи, операторы сетей и абоненты. Кроме того, данная концепция позволяет осуществить выход на рынок телекоммуникационных услуг не только производителей коммутационного оборудования, но и ведущих производителей средств вычислительной техники и современных средств обработки информации.

Анализируя расчет экономических показателей можно сделать следующие выводы, для реализации данного проекта необходимо капитальное вложение в размере 158 263 046 тенге. В процессе внедрения потребуются расход ресурсов предприятия. Сумма затрат за год и составит фактическую производственную себестоимость или величину годовых эксплуатационных расходов, при установке и эксплуатации оборудования, эксплуатационные расходы составили 37 619 555 тенге. Наибольший удельный вес в структуре эксплуатационных расходов, как видно из графика, занимают амортизационные затраты около 86%. Срок окупаемости капитальных вложений, то есть срок возвратности средств, с учетом дисконтирования – 1,21 года.

В целом можно сказать, проект построения сети NGN на базе оборудования Iskratel, экономически выгоден.

**Спасибо за Ваше внимание!**