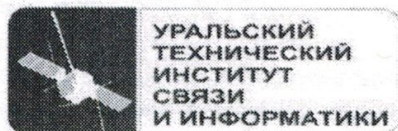
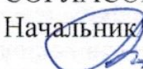


Приложение 1 к рабочей программе  
по дисциплине « Основы проектирование и эксплуатации сетей связи»

Федеральное агентство связи  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский  
государственный университет телекоммуникаций  
и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)



СОГЛАСОВАНО

Начальник Учебного управления  
 А.Н. Белякова  
«01» 09 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор УрТИСИ СибГУТИ  
 Е.А. Минина  
«01» 09 2020 г.



## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Основы проектирование и эксплуатации сетей связи»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,  
направленность (профиль) — Инфокоммуникационные сети и системы,  
квалификация — бакалавр,  
форма обучения — заочная,  
год начала подготовки (по учебному плану) — 2019

**Приложение 1 к рабочей программе  
по дисциплине « Основы проектирование и эксплуатации сетей связи»**

Федеральное агентство связи  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский  
государственный университет телекоммуникаций  
и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)



СОГЛАСОВАНО  
Начальник Учебного управления  
\_\_\_\_\_ А.Н. Белякова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А.Минина  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «**Основы проектирование и эксплуатации сетей связи**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,  
направленность (профиль) – – Инфокоммуникационные сети и системы,  
квалификация – бакалавр,  
форма обучения – заочная,  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

# 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Этап | Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных | <p>ПК-1.1 Умеет находить информацию о перспективных технологиях и стандартах систем и сетей передачи данных, разрабатывать схемы взаимодействия и перехода систем и сетей передачи данных;</p> <p>ПК-1.2 Знает принципы эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных, перспективные технологии и стандарты систем и сетей передачи данных</p> | 2    | <p>Основы теории цепей 1к,2с (1 этап)</p> <p>Введение во операционную систему UNIX 1к,2с (1 этап)</p> <p>Пакеты прикладных программ 1к,1с (1 этап)</p> <p>Языки программирования 2к,3с (1 этап)</p> <p>Элементная база телекоммуникационных систем 2к,3с (1 этап)</p> <p>Схемотехника телекоммуникационных устройств 2к,4с (1 этап)</p> <p>Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей 1к,2с (1 этап)</p> <p>Теория связи 2к,3с (1 этап)</p> <p>Коммутационные системы 2к,4с (1 этап)</p> <p>Направляющие системы электросвязи 2к,4с (1 этап)</p> <p>Базы данных в телекоммуникациях 2к,4с (1 этап)</p> <p>Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных 3к,5с (1 этап)</p> <p>Сети и системы радиосвязи 3к,5с (1 этап)</p> <p>Защита информации от несанкционированного доступа 3к,5с (1 этап)</p> <p>Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах 3к,5с (1 этап)</p> <p>Системы сигнализации в сетях связи 3к,6с (2 этап)</p> <p>Основы администрирования сетевых устройств 3к,6с (2 этап)</p> <p>Экономика отрасли инфокоммуникаций 3к,6с (2 этап)</p> <p>Сети и системы мобильной связи 3к,6с (2 этап)</p> <p>Технологическая (проектно-технологическая) практика 3к,6с (2 этап)</p> |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами | ПК-2.1 Умеет собирать и анализировать информацию для формирования технического задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, разрабатывать технические задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами<br>ПК-2.2 Знает принципы составления технических заданий в соответствии с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, методы проведения расчетов по проектам сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций | 2 | Основы теории цепей 1к,2с (1 этап)<br>Антенны и распространение радиоволн 2к,3с (1 этап)<br>Теория телетрафика 2к,4с (1 этап)<br>Схемотехника телекоммуникационных устройств 2к,4с (1 этап)<br>Коммутационные системы 2к,4с (1 этап)<br>Нормативно-правовая база профессиональной деятельности 3к,5с (2 этап)<br>Экономика отрасли инфокоммуникаций 3к,6с (2 этап)<br>Сети и системы мобильной связи 3к,6с (2 этап) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен.

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

|                  |                     |                                          |
|------------------|---------------------|------------------------------------------|
| Шкала оценивания | Результаты обучения | Дескрипторы уровней освоения компетенций |
|------------------|---------------------|------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1 Умеет находить информацию о перспективных технологиях и стандартах систем и сетей передачи данных, разрабатывать схемы взаимодействия и перехода систем и сетей передачи данных                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |
| Низкий (пороговый) уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Умеет:</b> находить информацию о перспективных технологиях и стандартах систем и сетей передачи данных, разрабатывать схемы взаимодействия и перехода систем и сетей передачи данных; | На базовом уровне умеет находить информацию о перспективных технологиях и стандартах систем и сетей передачи данных, разрабатывать схемы взаимодействия и перехода систем и сетей передачи данных |
| Средний уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          | На среднем уровне умеет находить информацию о перспективных технологиях и стандартах систем и сетей передачи данных, разрабатывать схемы взаимодействия и перехода систем и сетей передачи данных |
| Высокий уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          | На высоком уровне умеет находить информацию о перспективных технологиях и стандартах систем и сетей передачи данных, разрабатывать схемы взаимодействия и перехода систем и сетей передачи данных |
| ПК-1.2 Знает принципы эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных, перспективные технологии и стандарты систем и сетей передачи данных                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |
| Низкий (пороговый) уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Знает:</b> принципы эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных, перспективные технологии и стандарты систем и сетей передачи данных                                | На базовом уровне знает принципы эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных, перспективные технологии и стандарты систем и сетей передачи данных                               |
| Средний уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          | На среднем уровне знает принципы эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных, перспективные технологии и стандарты систем и сетей передачи данных                               |
| Высокий уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          | На высоком уровне принципы эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных, перспективные технологии и стандарты систем и сетей передачи данных                                     |
| ПК-2.1 Умеет собирать и анализировать информацию для формирования технического задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, разрабатывать технические задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |
| Низкий (пороговый) уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Умеет:</b> собирать и анализировать информацию для формирования технического задания проектов                                                                                         | На базовом уровне умеет собирать и анализировать информацию для формирования технического                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                | сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, разрабатывать технические задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами     | задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, разрабатывать технические задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами                                                                                           |
| Средний уровень                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                 | На среднем уровне умеет собирать и анализировать информацию для формирования технического задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, разрабатывать технические задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами |
| Высокий уровень                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                 | На высоком уровне умеет собирать и анализировать информацию для формирования технического задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, разрабатывать технические задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами |
| ПК-2.2 Знает принципы составления технических заданий в соответствии основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, методы проведения расчетов по проектам сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Низкий (пороговый) уровень                                                                                                                                                                                                     | <b>Знает:</b> принципы составления технических заданий в соответствии основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, методы проведения расчетов по проектам сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций | На базовом уровне знает принципы составления технических заданий в соответствии основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, методы проведения расчетов по проектам сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций                                                                                              |
| Средний уровень                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                 | На среднем уровне знает принципы составления технических заданий в соответствии основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, методы проведения расчетов по проектам сетей,                                                                                                                                    |

|                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |  | сооружений и средств инфокоммуникаций                                                                                                                                                                                                                    |
| Высокий уровень |  | На высоком уровне знает принципы составления технических заданий в соответствии основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, методы проведения расчетов по проектам сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций                |
| Высокий уровень |  | На высоком уровне владеет основными методами, проведения расчетов по проектам сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, навыками использования основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов при составлении технического задания |

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

| Форма контроля | Шкала оценивания  | Код индикатора достижения компетенций | Уровень освоения компетенции |
|----------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Зачет          | удовлетворительно | ПК-1.1, ПК 2.1                        | низкий                       |
|                |                   | ПК-1.2, ПК 2.2                        | средний                      |
|                | хорошо            | ПК-1.1, ПК 2.1                        | низкий                       |
|                |                   | ПК-1.2, ПК 2.2                        | средний                      |
|                | отлично           | ПК-1.1, ПК 2.1                        | средний                      |
|                |                   | ПК-1.2, ПК 2.2                        | высокий                      |

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

| Тип занятия                                                                                                                                                                                   | Тема (раздел)                         | Оценочные средства                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>ПК-1.1</b> Умеет находить информацию о перспективных технологиях и стандартах систем и сетей передачи данных, разрабатывать схемы взаимодействия и перехода систем и сетей передачи данных |                                       |                                       |
| Лекция                                                                                                                                                                                        | Все разделы дисциплины                | Дискуссия<br>Зачет                    |
| Лабораторная работа                                                                                                                                                                           | Методы анализа и синтеза сетей связи. | Отчет по лабораторной работе<br>Зачет |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Практическое занятие                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Телекоммуникационная сеть управления (TMN).<br>Функциональный менеджмент связи.<br>Разработка вариантов построения проектируемых сетей различных уровней иерархии. | Отчет по практическим занятиям<br>Зачет |
| Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Все разделы дисциплины                                                                                                                                             | Зачет                                   |
| <b>ПК-1.2</b> Знает принципы эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных, перспективные технологии и стандарты систем и сетей передачи данных                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                         |
| Лекция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Все разделы дисциплины                                                                                                                                             | Дискуссия<br>Экзамен                    |
| Лабораторная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Методы анализа и синтеза сетей связи.<br>Управление сетью. Фрагменты TMN                                                                                           | Отчет по лабораторной работе<br>Зачет   |
| Практическое занятие                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Телекоммуникационная сеть управления (TMN).<br>Функциональный менеджмент связи.<br>Разработка вариантов построения проектируемых сетей различных уровней иерархии. | Отчет по практическим занятиям<br>Зачет |
| Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Все разделы дисциплины                                                                                                                                             | Зачет                                   |
| <b>ПК-2.1</b> Умеет собирать и анализировать информацию для формирования технического задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, разрабатывать технические задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами |                                                                                                                                                                    |                                         |
| Лекция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Все разделы дисциплины                                                                                                                                             | Дискуссия<br>Зачет                      |
| Лабораторная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Методы анализа и синтеза сетей связи.<br>Управление сетью. Фрагменты TMN                                                                                           | Отчет по лабораторной работе<br>Зачет   |
| Практическое занятие                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Телекоммуникационная сеть управления (TMN).<br>Функциональный менеджмент связи.<br>Разработка вариантов построения проектируемых сетей различных уровней иерархии. | Отчет по практическим занятиям<br>Зачет |
| Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Все разделы дисциплины                                                                                                                                             | Зачет                                   |
| <b>ПК-2.2</b> Знает принципы составления технических заданий в соответствии основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, методы проведения расчетов по проектам сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций                                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                         |
| Лабораторная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Методы анализа и синтеза сетей связи.<br>Управление сетью. Фрагменты TMN                                                                                           | Отчет по лабораторной работе<br>Зачет   |
| Практическое занятие                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Телекоммуникационная сеть управления (TMN).<br>Функциональный менеджмент связи.<br>Разработка вариантов построения проектируемых сетей различных уровней иерархии. | Отчет по практическим занятиям<br>Зачет |
| Самостоятельная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Все разделы дисциплины                                                                                                                                             | Зачет                                   |

#### 4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей  
передачи данных

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1**

**Телекоммуникационная сеть управления (TMN). Функциональный менеджмент  
связи.**

**1 Цель работы:** Изучить принципы построения систем управления. Основные компоненты технологии TMN. Реализацию технологии TMN для управления первичными и вторичными сетями.

**2 Подготовка к работе:**

2.1 Повторить: основы сетевого управления (задачи, принципы построения, функциональные области и уровни), принципы построения систем управления открытыми системами, принципы функционирования первичных и вторичных сетей.

2.2 Подготовить бланк отчета.

2.3 Ответить на вопросы допуска к работе.

- 1) Какие задачи относятся к функциональной области «управление конфигурацией», «управление неисправностями», «управление расчетами».
- 2) Назначение Единой сети электросвязи?
- 3) Какие принципы заложены в структуру системы управления ЕСЭ?
- 4) Пояснить назначение уровней логической архитектуры TMN (пирамида).
- 5) Какие функции выполняет менеджер, агент?
- 6) Какая информация относится к знаниям репертуара, определений, об экземплярах?
- 7) Какие элементы относятся к управляемым объектам в модели ВОС?
- 8) Какие функции выполняет подсистема управления сигнальными соединениями SSCP ОКС №7?

**3 Основное оборудование:**

3.1 Персональный компьютер

**4 Задание:**

4.1 Изучить материал по разделам «Построение систем управления», «Технология TMN», «Реализация TMN на сетях», воспользовавшись литературой [3, 4, 5].

4.2 Ответить на контрольные вопросы.

## **5 Порядок выполнения работы:**

Требования ТБ  
**НЕ ВЫПОЛНЯТЬ НИКАКИХ ДЕЙСТВИЙ, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ДАННЫМ ОПИСАНИЕМ!**

5.1 Для выполнения работы необходимо зайти в программу «Технология TMN» (путь запуска уточнить у преподавателя). Дальнейший порядок действий определяется программой электронного учебника.

5.2 Итоговый зачет за работу выставляет преподаватель после проверки отчета и сдачи тестового контроля.

## **6 Содержание отчета:**

6.1 Наименование и цель работы.

6.2 Архитектура системы управления ЕСЭ.

6.3 Принципы построения систем управления, с точки зрения "Менеджера-Агента".

6.4 Стек интерфейса Q. Назначение интерфейсов X, F, G.

6.5 Структура управления первичной сетью.

6.6 Структура управления вторичной сетью.

6.7 Ответы на контрольные вопросы.

## **7 Контрольные вопросы:**

- 1) Назначение центров управления национального, регионального, зонального, местного.
- 2) Каковы цели создания и применения системы управления сетью (TMN)?
- 3) Какие задачи решаются на уровне управления услугами, сетью?
- 4) Назовите 4 вида функциональных блоков, реализующих функции управления в TMN.
- 5) Укажите наименование объекта TMN, реализующего следующие функции:
  - установление порогов атрибутов (физических характеристик коммутационной станции, систем передачи, качества услуг, внутростанционного, междоузелового трафика и др.);
  - доступ к рабочим станциям;
  - маршрутизацию потоков данных;
  - тестирование подозреваемых управляемых объектов.
- 6) Из каких объектов состоит физическая модель?
- 7) Поясните назначение интерфейсов Q, F, X, G.
- 8) Каковы функции менеджера (администратора) и агента в TMN?
- 9) Что понимают под объектно-ориентированным подходом к описанию информации управления?
- 10) В чем отличия между TMN и OSI?
- 11) Что является объектами управления транспортной сети?
- 12) Что предусмотрено в системе передачи SDH для реализации функций управления TMN?
- 13) Какие элементы сети транспортировки с SDH включаются в сеть управления?
- 14) Какая подсистема ОКС№7 отвечает за административное управление? Какие функции TMN должны быть в ней реализованы?
- 15) В чем состоит задача управления конфигурацией ОКС №7?
- 16) Каковы правила анализа сигналов о неисправностях в объектах ОКС№7?
- 17) Изобразите структуру системы управления вторичной сетью
- 18) Каковы функции центра технической эксплуатации вторичной сети электросвязи?
- 19) Какой интерфейс TMN используется между ЦТЭ и АТС
- 20) Каковы функции подсистемы управления сетью на вторичной сети? В чем отличие от ПУС первичной сети?



## ПРИЛОЖЕНИЕ

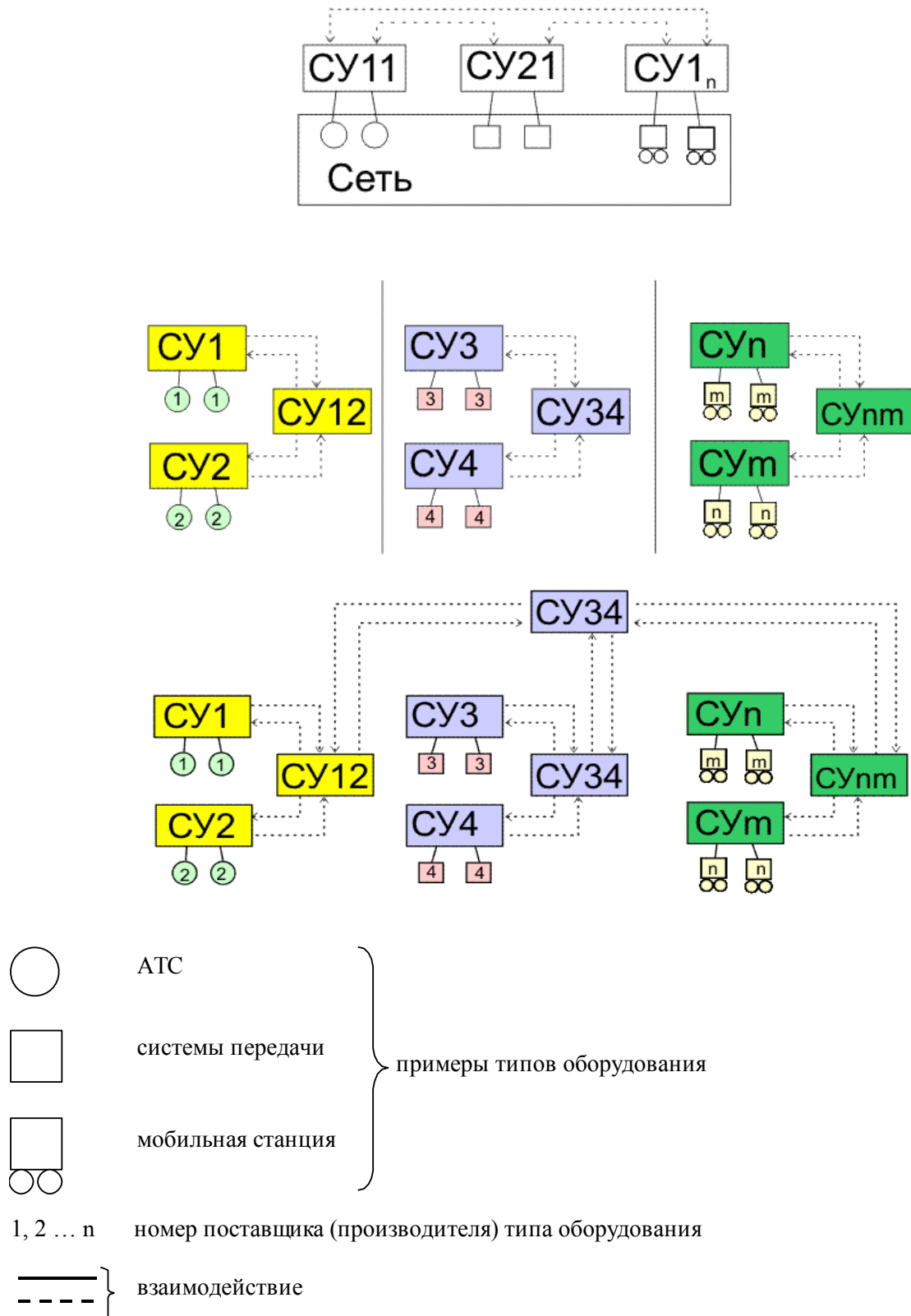
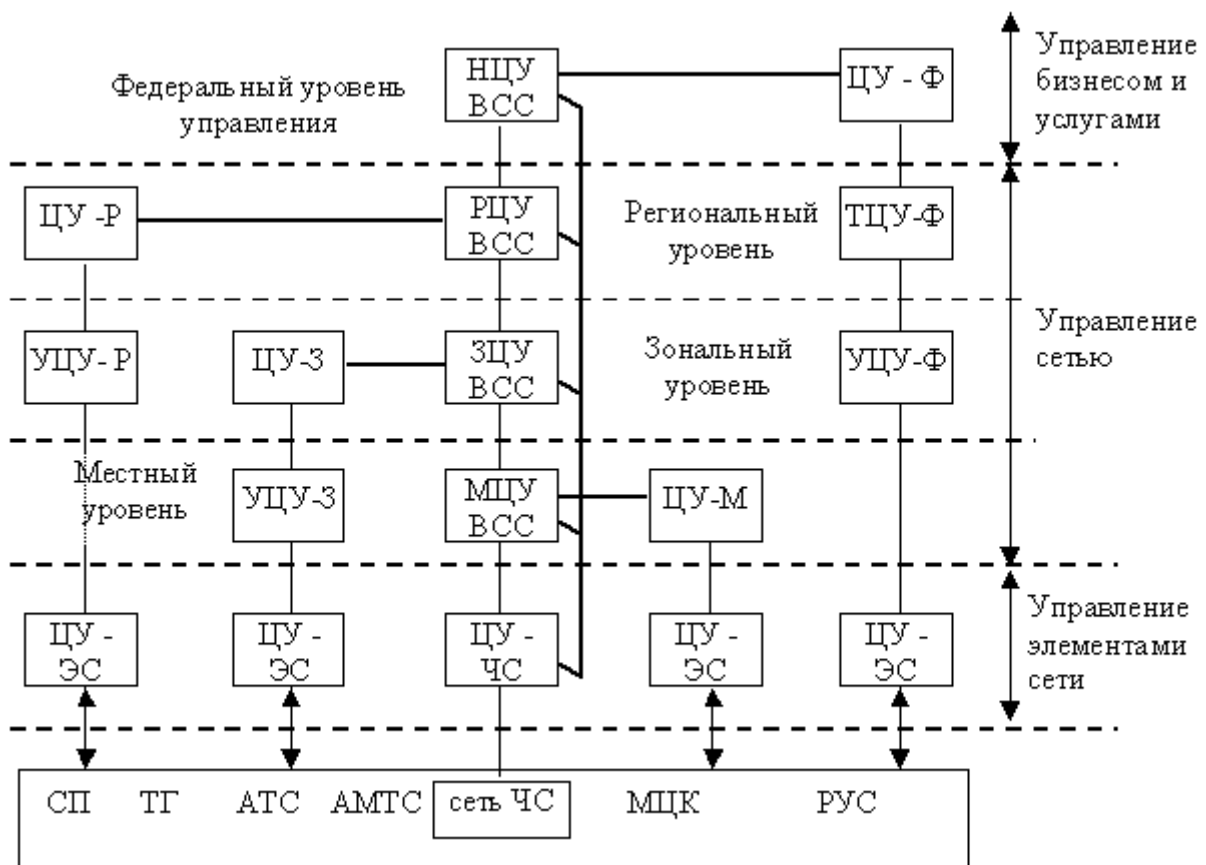


Рисунок 1 - Эволюция развития систем управления



НЦУ ВСС - национальный центр управления;  
 ЦУ-Ф - центр управления оператора федерального уровня;  
 РЦУ ВСС – региональный центр управления;  
 ЦУ-Р - центр управления оператора регионального уровня;  
 ЗЦУ ВСС - зональный центр управления;  
 МЦУ ВСС - местный центр управления;  
 ЦУ-З - центр управления оператора зонового уровня;  
 ТЦУ-Ф - территориальный центр управления операторов федерального уровня;  
 УЦУ-Ф - узловой центр управления федерального уровня;  
 УЦУ-Р - узловой центр управления регионального уровня;  
 УЦУ-З - узловой центр управления зонового уровня;  
 ЦУ-М - центр управления оператора местного уровня;  
 ЦУ-ЭС - центр управления элементами сети;  
 ЦУ-ЧС - центр управления чрезвычайными ситуациями;  
 СП - системы передачи;  
 ТГ - телеграф;  
 МЦК - Международный центр коммутации;  
 РУС – районный узел связи.

Рисунок 2 - Структура и функции системы управления ВСС

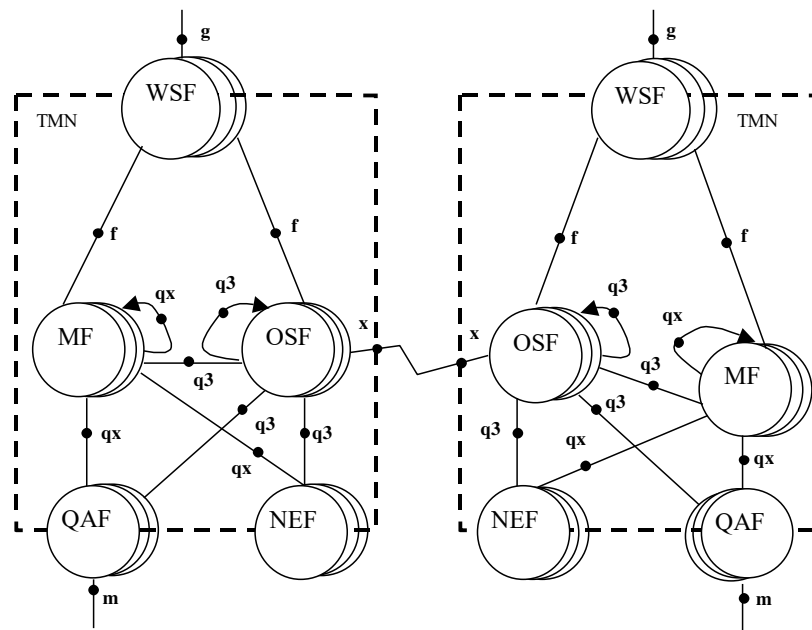


Рисунок 3 - Функциональная модель TMN

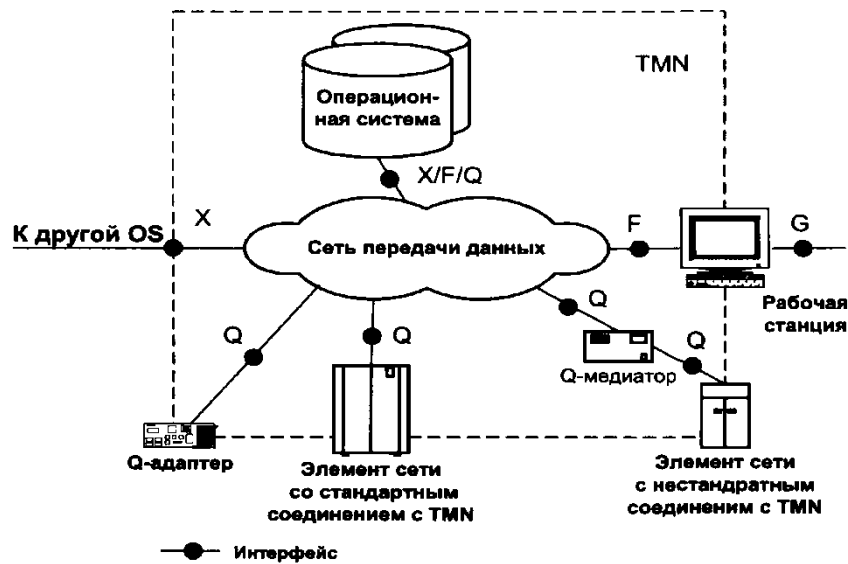


Рисунок 4 - Физическая модель TMN

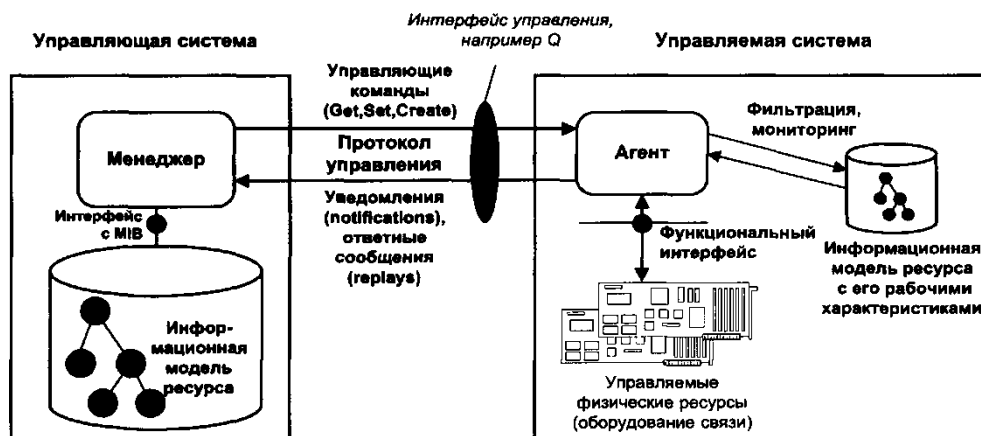


Рисунок 5 - Информационная модель TMN

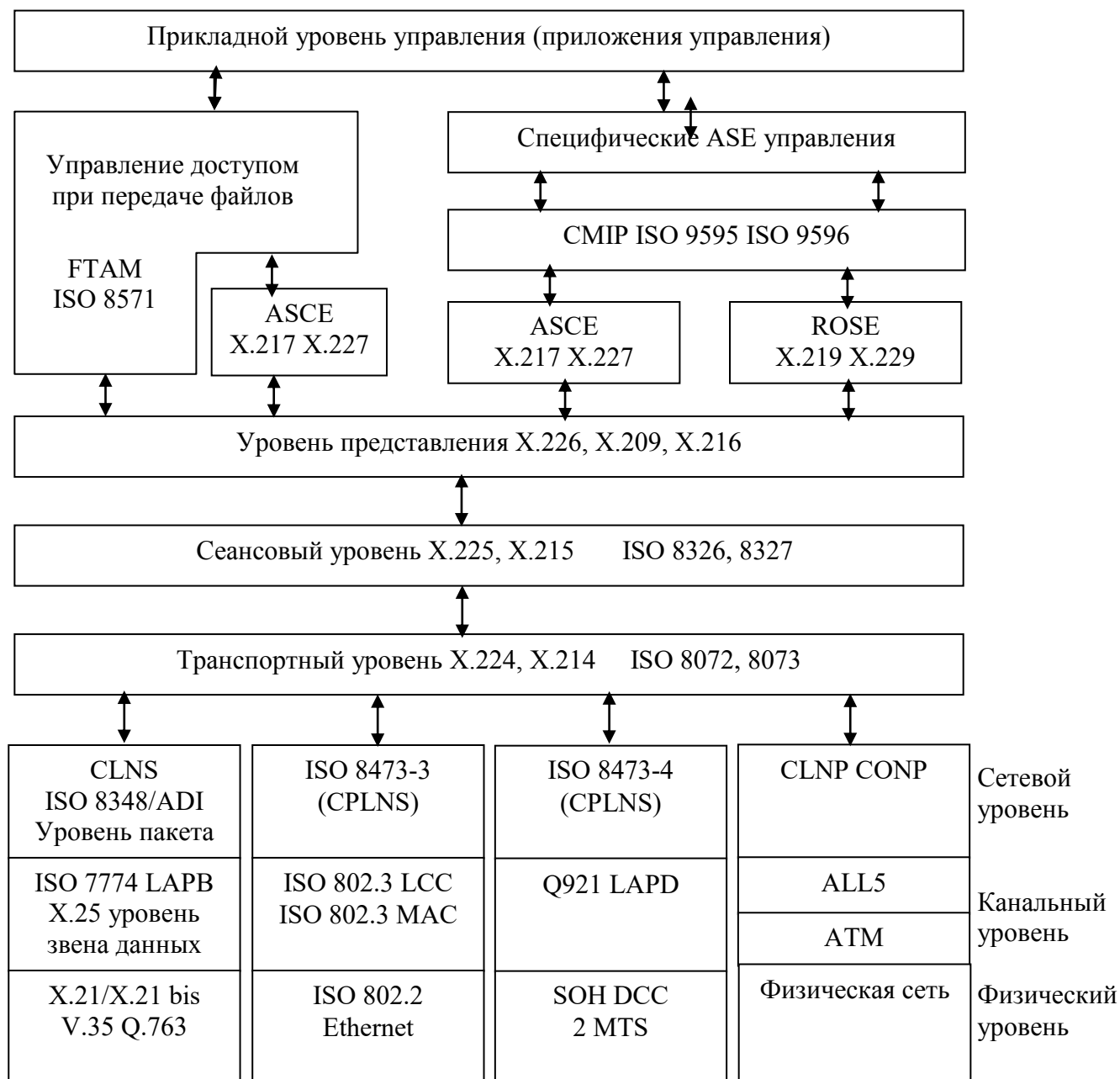


Рисунок 6 - Реализация интерфейса Q

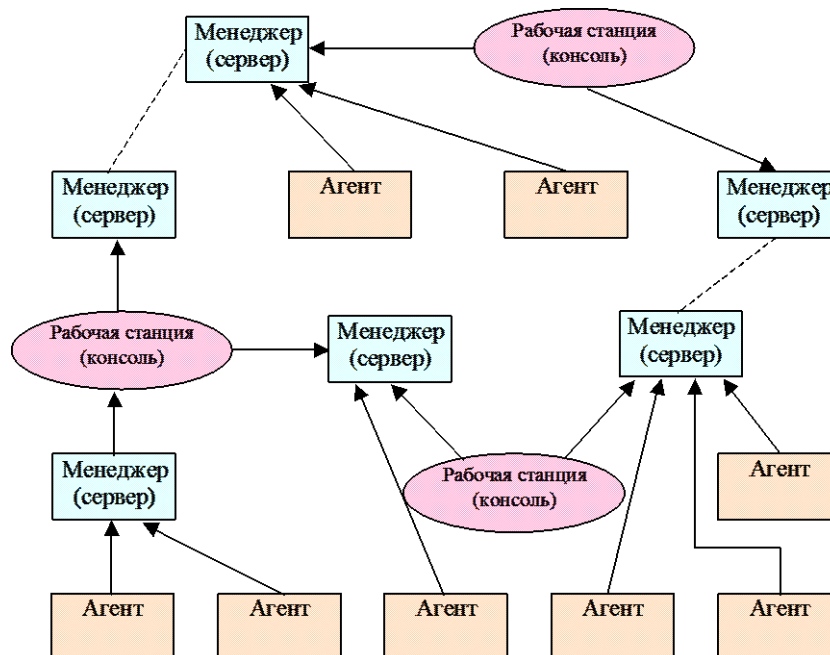


Рисунок 7 - Распределенная система управления на основе нескольких менеджеров и рабочих станций

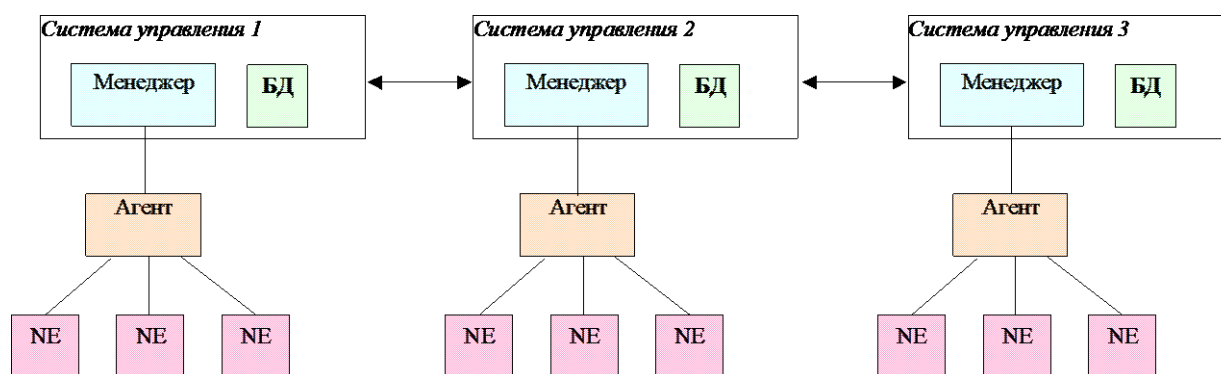


Рисунок 8 - Одноранговые связи между менеджерами

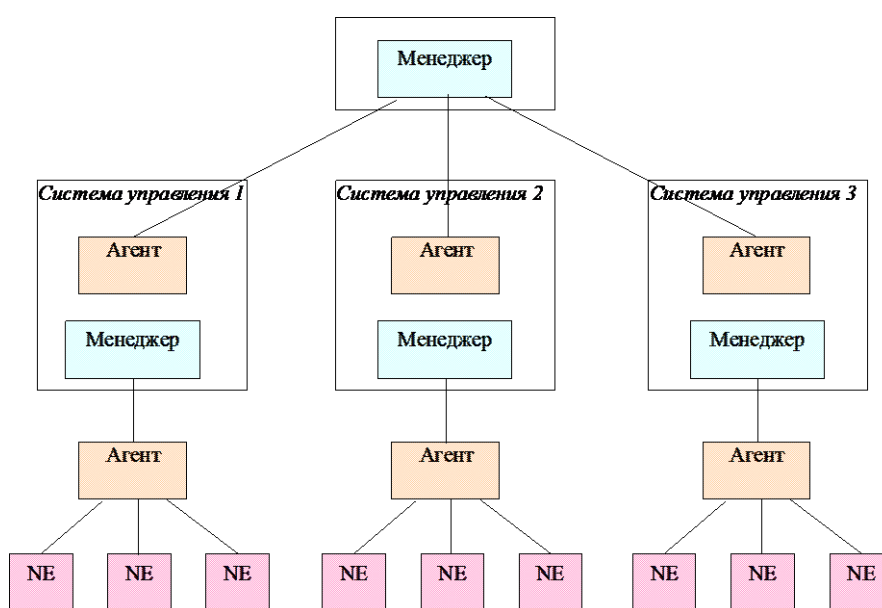


Рисунок 9 - Иерархические связи между менеджерами

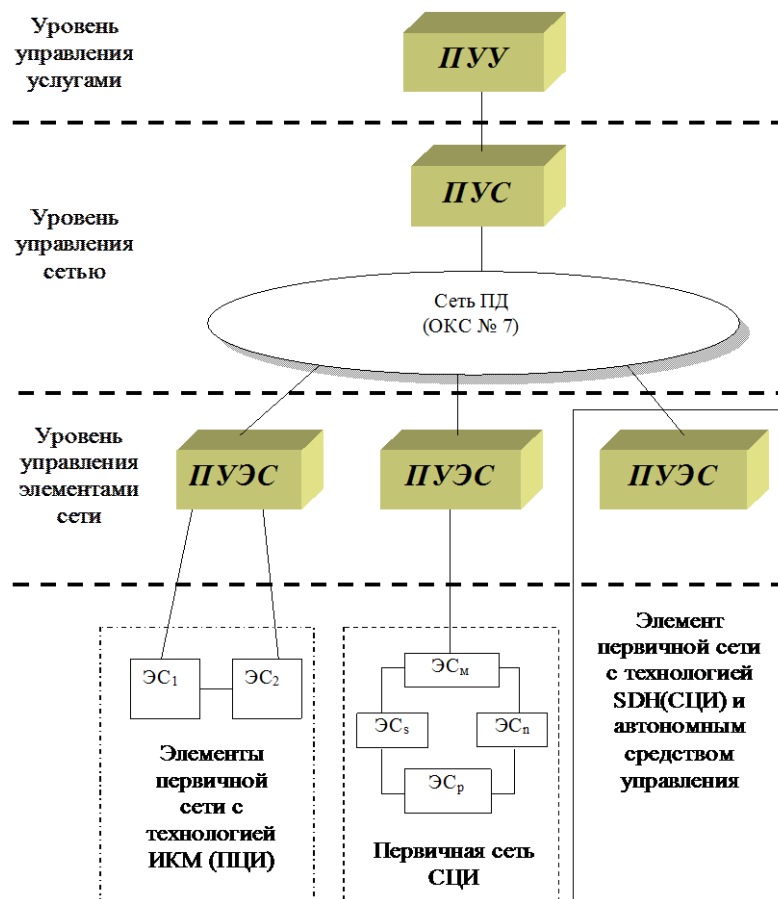


Рисунок 10 - Реализация СУ для первичной сети

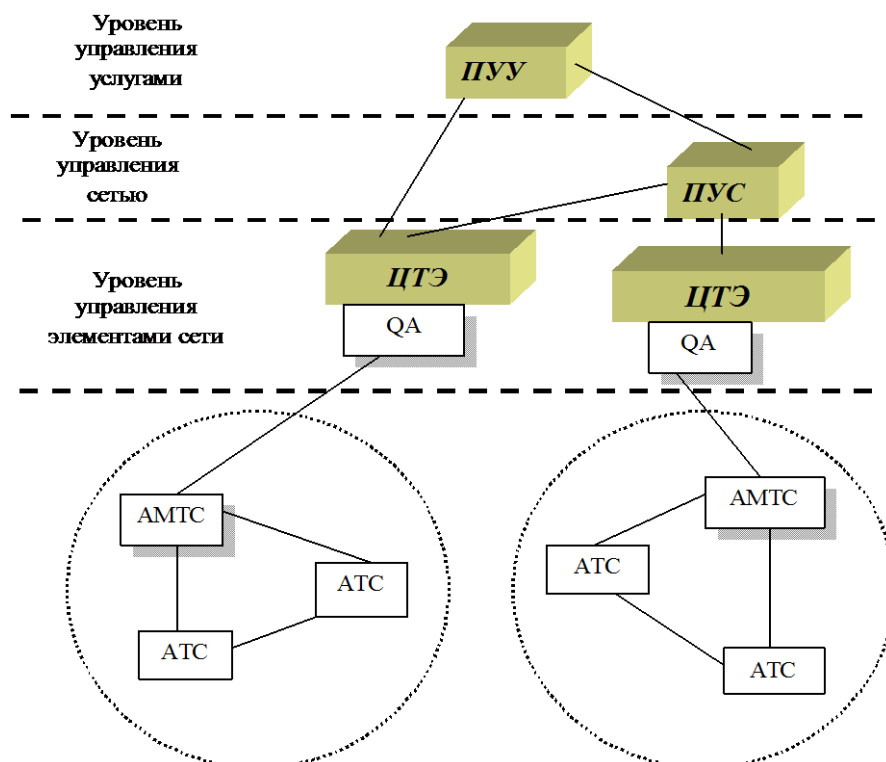


Рисунок 11 - Реализация СУ для вторичной сети

ПК-2 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами

## **Лабораторная работа №1**

### **Методы анализа и синтеза сетей связи.**

**1 Цель работы:** закрепление материала об основных принципах обмена сообщениями протокола SIP.

#### **2 Литература:**

2.1 Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89477.html>

2.2 Гребешков, А. Ю. Техническая эксплуатация и управление телекоммуникационными сетями и системами : учебное пособие / А. Ю. Гребешков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 199 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75415.html>

2.3 Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: Учебник. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014 г., 401 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf&keep\\_https=yes/](https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf&keep_https=yes/) – Загл. с экрана.

2.4 Фокин В.Г. Проектирование оптической сети доступа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фокин В.Г. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. – 311 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35761.html>.

#### **3 Подготовка к работе:**

3.1 Ответить на вопросы для допуска к работе:

- 1) Каковы основные элементы сети SIP?
- 2) Каковы основные достоинства протокола SIP по отношению к более ранним протоколам IP-телефонии?
- 3) В чем заключается принцип транзакции?
- 4) Для чего используется идентификатор SIP URI?
- 5) Какова структура сообщения протокола SIP?
- 6) Какие сообщения используются элементами сети SIP для обслуживания базового вызова?

#### **4 Основное оборудование:**

4.1 Класс ВТ, аппаратно-программный комплекс СОТСБИ-У.

#### **5 Указания по выполнению заданий:**

5.1 Указания по выполнению заданий и методика работы с АПК СОТСБИ-У приведены в Приложении 1.

#### **6 Задания на выполнение лабораторной работы:**

**Задание 1.** Процедура регистрации.

Необходимо сформировать обмен сообщениями при регистрации SIP-пользователя.

**Задание 2.** Базовый вызов без участия Прокси-сервера.

Необходимо сформировать обмен сообщениями при обслуживании базового вызова одним SIP-терминалом другого SIP-терминала без участия прокси-сервера (рисунок 1).

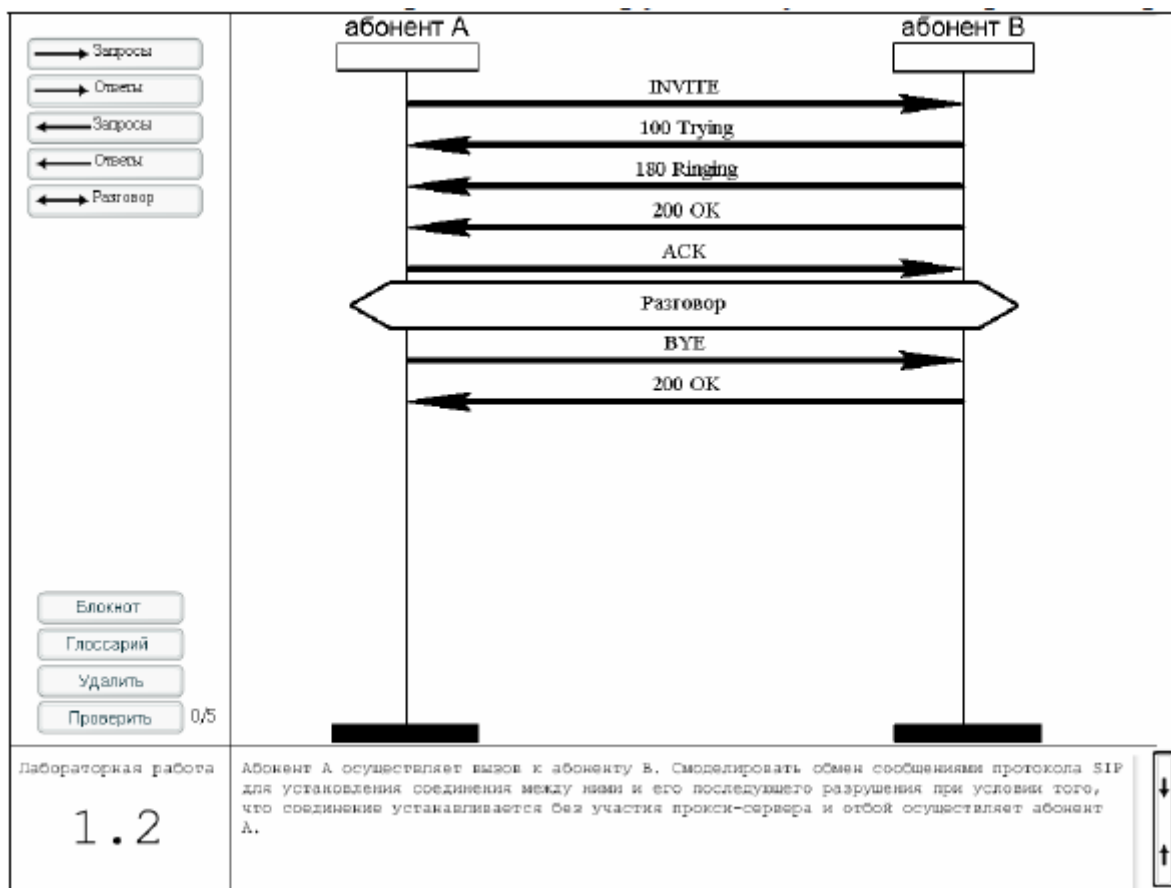


Рисунок 1 – Пример выполнения второго задания лабораторной работы

### **Задание 3.** Вызов в случае «занято».

Необходимо сформировать обмен сообщениями при обслуживании базового вызова в случае, если на вызываемом терминале активизирована функция «Не беспокоить».

**Задание 4.** Отмена обработки запроса установления соединения вызывающей стороной. Необходимо сформировать обмен сообщениями при обслуживании базового вызова в случае, если вызывающий абонент дает отбой до ответа вызываемого абонента.

### **Задание 5.** Запрос информации о состоянии ресурса.

Необходимо сформировать обмен сообщениями для процедуры запроса элементом сети SIP данных о состоянии удаленного ресурса.

### **Задание 6.** Базовый вызов с участием прокси-сервера.

Необходимо сформировать обмен сообщениями при обслуживании базового вызова одним SIP-терминалом другого с участием прокси-сервера.

**Задание 7.** Постановка на удержание. Необходимо сформировать обмен сообщениями для процедуры 7 постановки на удержание и снятия с удержания удаленного абонента.

**Задание 8.** Неуспешное установление соединения (отсутствие данных о вызываемом абоненте).

Необходимо сформировать обмен сообщениями при обслуживании базового вызова в случае, если на прокси-сервере отсутствуют данные о вызываемом абоненте.

### **Задание 9.** Переадресация вызова.

Необходимо сформировать обмен сообщениями для процедуры переадресации вызова с одного абонента на другого.

## **7 Содержание отчета:**

### **7.1 Результаты выполнения заданий п.6.**

**Пример типовых вопросов к зачету:**

- 1) Задача и функции ТЭ.
- 2) Показатели качества обслуживания абонента.
- 3) Стратегии ТО
- 4) Виды отказов
- 5) Основные показатели надежности (вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, время наработки на отказ).
- 6) Подмножество состояний работоспособного объекта
- 7) Неработоспособное состояние объекта. Понятие, классификация
- 8) Модели надежности
- 9) Методы повышения надежности оборудования: резервирование. Виды резервирования
- 10) Как изменяется во времени вероятность безотказной работы (пояснить с точки зрения аппаратной и программной надежности)
- 11) Периоды работы изделия (причины отказов, методы их устранения)
- 12) Дать характеристику аппаратному контролю
- 13) Дать характеристику программному контролю (на примере тестов проверки ЗУ)
- 14) Виды ошибок ПО. Дать сравнительную характеристику.
- 15) Основные показатели качества ПО.
- 16) Контроль за состоянием обслуживания ЦСК (на примере аппаратного и программного контроля).
- 17) Дать характеристику методам диагностирования в зависимости от характера взаимодействия объекта и средств контроля
- 18) Дать характеристику методам диагностирования в зависимости от типа решающего правила
- 19) Дать характеристику методам диагностирования в зависимости от способа анализа результатов.
- 20) Что такое временная избыточность?
- 21) Что такое информационная избыточность?
- 22) Как происходит контроль правильности записи и считывания информации в ЗУ
- 23) Контролирующие и корректирующие коды (примеры, сравнительная характеристика)
- 24) Тестирование ОКС№7
- 25) Принципы построения системы централизованной ТЭ на современном этапе

**5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URL:  
<http://www.aup.uisi.ru>.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры МЭС

Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры МЭС

Протокол № 1 от " 01 " 09 2020 г.

Заведующий (зам. заведующего) кафедрой \_\_\_\_\_ /

Протокол № 1 от " 03 " 09 2021 г.

Заведующий (зам. заведующего) кафедрой \_\_\_\_\_ /

Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Заведующий (зам. заведующего) кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Заведующий (зам. заведующего) кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /