



ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ

22 кафедра (сетей связи и систем коммутации)

Дисциплина  
СЕТИ СВЯЗИ И СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ

Раздел 2. СЕТИ СВЯЗИ  
Тема № 4 " Анализ и синтез сетей связи "

Занятие № 23 (практическое)

**"Расчет показателей функционирования автоматически коммутируемой сети военной связи (продолжение)"**





- 1. Углубить и закрепить теоретические знания по изученным характеристикам сетей связи.**
- 2. Получить практические навыки расчета и анализа показателей функционирования сетей связи.**

### **Учебные вопросы:**

- 1. Расчет показателей надежности направлений связи.**
- 2. Расчет показателей использования оборудования.**



1. Щербина Л.П. Основы теории сетей военной связи. – Л.: ВАС, 1984, с. 63-104.
2. Зотов В. М. Сетевые технологии. – СПб.: ВАС, 2007, с.105-109, 124-127.
3. Зотов В.М. Военная техника телефонной связи. Ч. 5. Сборник задач и упражнений.– СПВВИУС, 1997, раздел 3.
4. Зотов В.М. Основы теории телетрафика. СПб.: ВУС, 2004.



# **1. Расчет показателей надежности направлений связи**

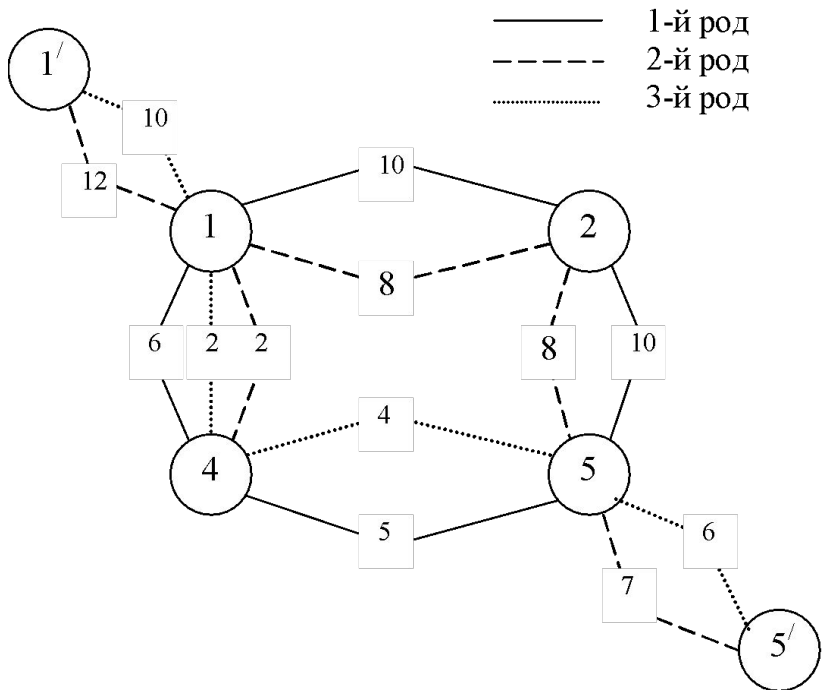


# ЗАДАЧА

Рассчитать надежность направления связи, состав которого с необходимыми данными по количеству каналов в пучках различных родов связи задан на рисунке

### Исходные данные для расчета:

Каналы	1 рода	2 рода	3 рода
Среднее время безотказной работы, ч	1000	800	700
Коэффициент готовности,	0.98	0.9	0.85
Время непрерывной работы $t$ , ч	96	96	96





## ЗАДАЧА

8

1) Определяем вероятности безотказной работы каналов:

$$R_I(t) = 0.89, \quad R_{II}(t) = 0.798, \quad R_{III}(t) = 0.741;$$

2) Рассчитываем математическое ожидание числа работоспособных каналов в линии привязки 1 (ветвь  $m_{11'}$ ):

$$V_I R_I(t) = 9.576(9), \quad V_{II} R_{II}(t) = 7.41(7), \quad \bar{V}_{11'} = 9+7=16;$$

Аналогичные вычисления осуществляем для других ветвей направления связи, получаем:

$$\bar{V}_{12} = 14; \quad \bar{V}_{25} = 14; \quad \bar{V}_{14} = 7; \quad \bar{V}_{45} = 6; \quad \bar{V}_{55'} = 15.$$

3) По таблице Пальма определяем вероятности потерь в соответствующих ветвях с учетом отказов каналов:

$$p_{11'}^* = 0.0860, \quad p_{12}^* = 0.0594, \quad p_{25}^* = 0.0543,$$

$$p_{14}^* = 0.0529, \quad p_{45}^* = 0.0578, \quad p_{55'}^* = 0.0886,$$

а затем вероятности безотказного обслуживания заявок в них:



## ЗАДАЧА

9

$$W_{11'} = 1 - 0.0860 = 0.914, W_{12} = 1 - 0.0594 = 0.9406,$$
$$W_{25} = 1 - 0.0543 = 0.9457, W_{14} = 1 - 0.0529 = 0.9471,$$
$$W_{45} = 1 - 0.0578 = 0.9422, W_{55'} = 1 - 0.0886 = 0.9114.$$

4) На завершающем этапе оцениваем вероятность безотказного обслуживания заявок в направлении связи:

$$W_{1'5'} = W_{11'} W_{1-5} W_{55'}$$
$$W_{1-5} = 1 - (1 - W_{12} W_{25})(1 - W_{14} W_{45}) = 0.9881$$
$$W_{1'5'} = 0.823.$$



## 2. Расчет показателей использования оборудования.





$$a_{\phi} = \frac{Y_{\phi}}{V} = \frac{\sum_{j=1}^M Y_j}{V}$$

$$a_{\rho} = \frac{Y(p)}{V} = \frac{\sum_{i=1}^I Y_i(p_i)}{V}$$