



ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ

22 кафедра (сетей связи и систем коммутации)

Дисциплина: Сети связи и системы коммутации

Раздел 1: Теория распределения информации

Тема №3: Расчет полnodоступных систем с ожиданием

Занятие №14: Расчет параметров полnodоступных систем РИ с ожиданием (практич.)





- 1. Выбор математической модели расчета систем с ожиданием**
- 2. Оценка параметров систем распределения информации (практикум по расчету)**

Литература

- 1. Зотов В.М. Основы теории распределения информации: Учебное пособие. – СПб.: ВАС, 2013**
- 2. Зотов В.М. Военная техника телефонной связи. Ч. 5. Сборник задач и упражнений. – СПВВИУС, 1997.**
- 3. Воробьев Л.В., Зотов В.М., Романенко П.Г., Щербина Л.П. Расчет параметров систем распределения информации методами теории телетрафика/Под ред. Л.П. Щербины. – СПб., ВАС, 2010. 152 с.**



1. Выбор математической модели расчета систем с ожиданием



2-я формула Эрланга:

$$p_t = p(t_{\text{ож}} > 0) = \frac{E_V(Z)}{1 - \frac{Z}{V}(1 - E_V(Z))}$$

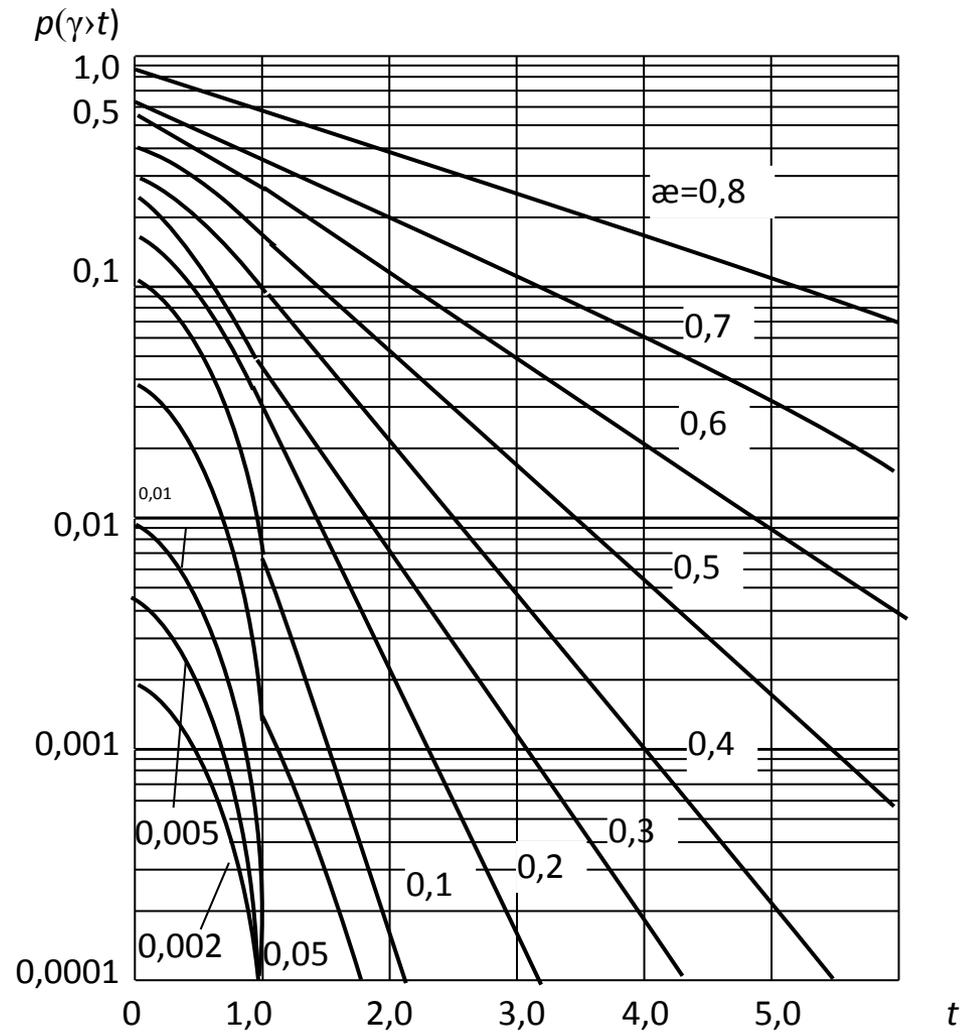


Формула Бухмана:

$$p(t_{\text{ож}} > \tau) = p(t_{\text{ож}} > 0) e^{-\beta(V-Z)\tau}$$



Кривые Кроммелина





Выбор методов расчета

7

Факторы, определяющие метод расчета

Тип потока вызовов	Функция распределения вероятности t_e	Способ обслуживания вызовов	Вид подключения ОП	МЕТОД РАСЧЕТА
Простейший поток	$F(t)=1-e^{-\beta t}$, $\beta = 1/\square t_c$	С потерями	Полно-доступное	МЕТОД Эрланга
Примитивный поток	$F(t)=1-e^{-\beta t}$, $\beta = 1/\square t_c$	С потерями	Полно-доступное	МЕТОД Энгсета
Простейший поток	$F(t)=1-e^{-\beta t}$, $\beta = 1/\square t_c$	С ожиданием	Полно-доступное	МЕТОД Бухмана
Простейший поток	длит. обслуживания - постоянная	С ожиданием	Полно-доступное	МЕТОД Кроммелина



2. Оценка параметров систем распределения информации (практикум по расчету)



Задача 1:

Определить качество обслуживания $p(t > \tau)$ на ветви из $V=12$ каналов при поступлении нагрузки $Z=7,5$ Эрл и относительном времени ожидания $Q=0,5$.

Задача 2:

На станции имеется $V=18$ каналов, которые обслуживают нагрузку $Z=15$ Эрл с качеством $p(t > \tau) = 0,1$. Определить допустимое время ожидания, если средняя длительность занятия канала равна $t_c=5$ мин.



Задача 3:

На телефонной станции есть возможность ограничивать нагрузку на направление связи, содержащее $V = 30$ каналов путем лишения абонентов права выхода на ТС ДС. Определить максимально допустимое число абонентов, которым можно предоставить это право чтобы обеспечить качество обслуживания $p(t > 4 \text{ мин}) = 0.1$, если среднее число вызовов в ЧНН от одного абонента $s_a = 1.25$ и среднее время занятия канала $t_c = 4$ мин.

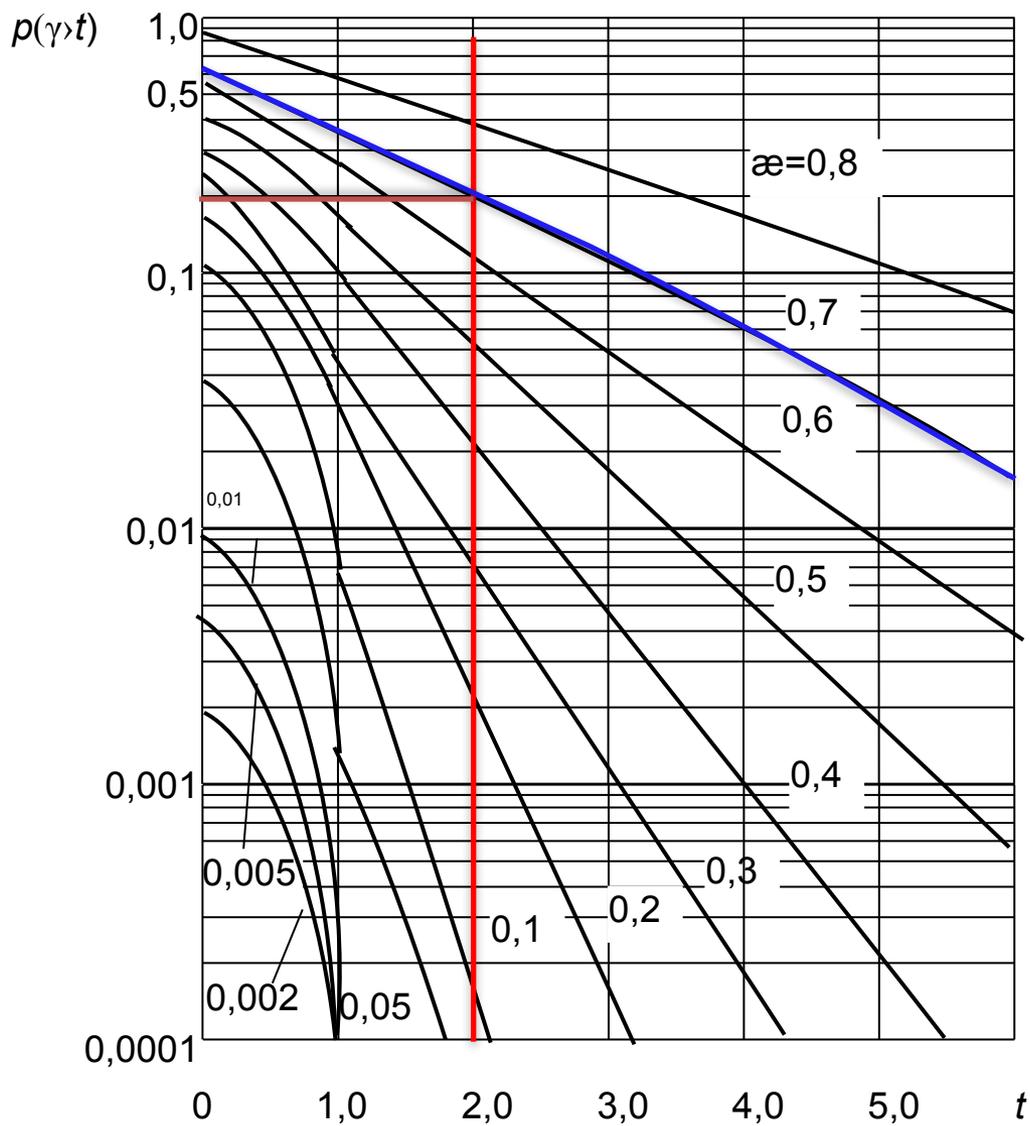


Задача 4:

Однолинейная система с ожиданием обслуживает поступающую нагрузку $Z = 0,7$ Эрл при постоянной длительности занятия $t_c = 0,3$ с. Допустимое время ожидания в системе $\tau = 0,6$ с. Определить долю вызовов, попадающих на ожидание и долю вызовов, ожидающих обслуживания сверх допустимого времени ожидания.



Практикум по решению задач



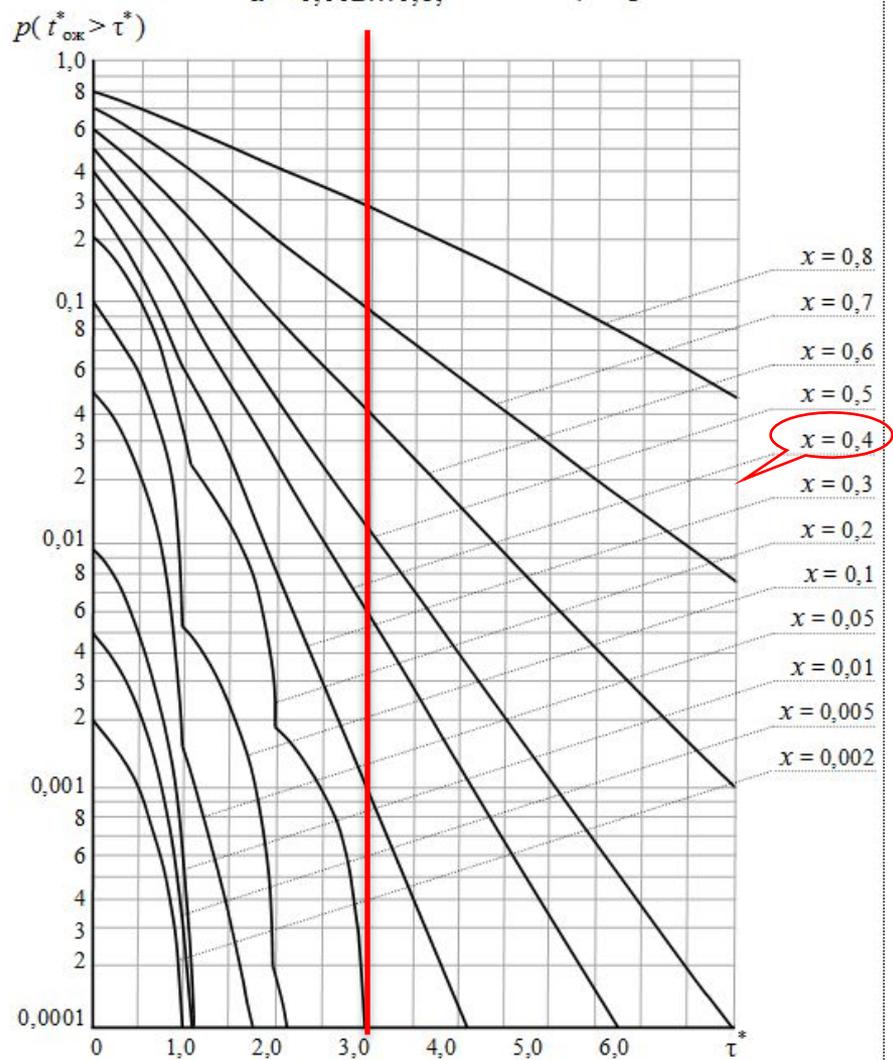


Задача 5.

Определить требуемое количество устройств управления АТС при $Z=0.4$ Эрл, если известны длительность занятия УУ $t_c=20$ мс, вероятность ожидания обслуживания вызова $P(\gamma > t) = 0,001$ и допустимое время ожидания начала обслуживания $\tau = 60$ мс

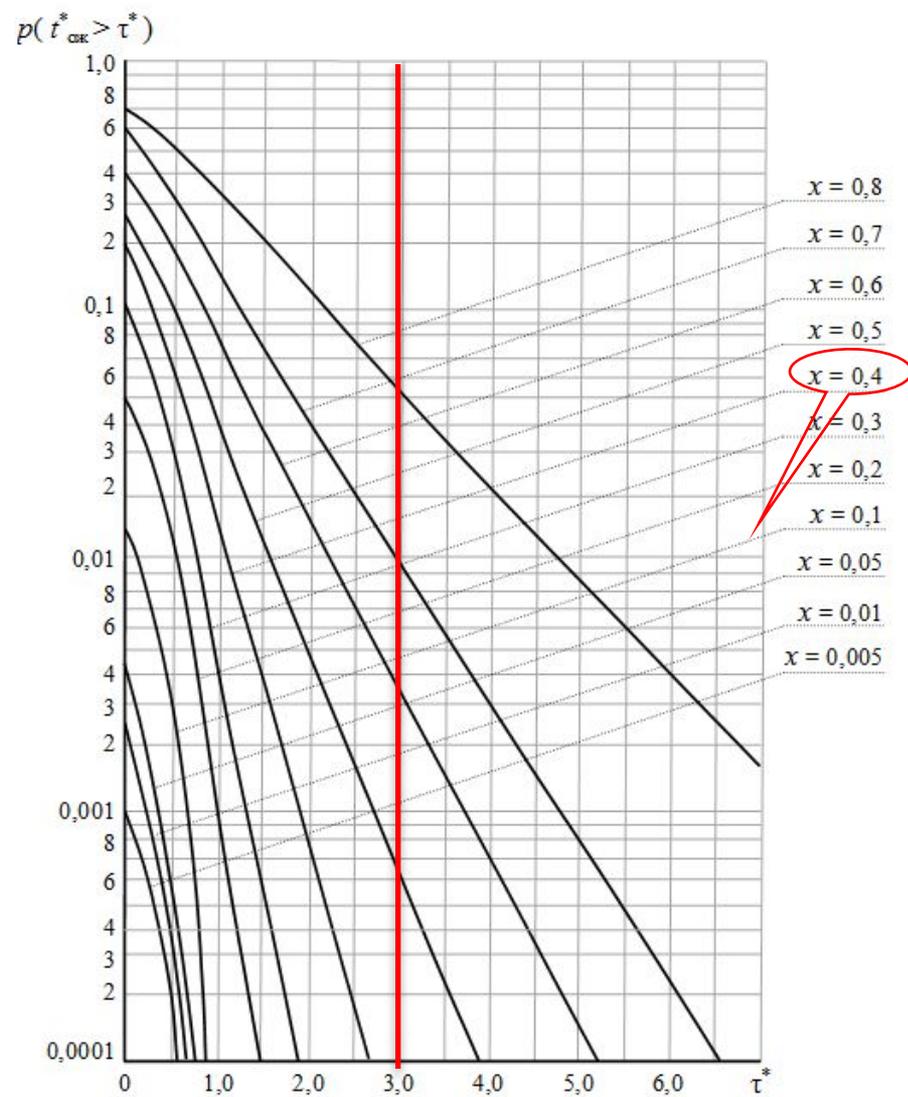
$a = 0,002 \dots 0,8;$

$V = 1$



$a = 0,005 \dots 0,8;$

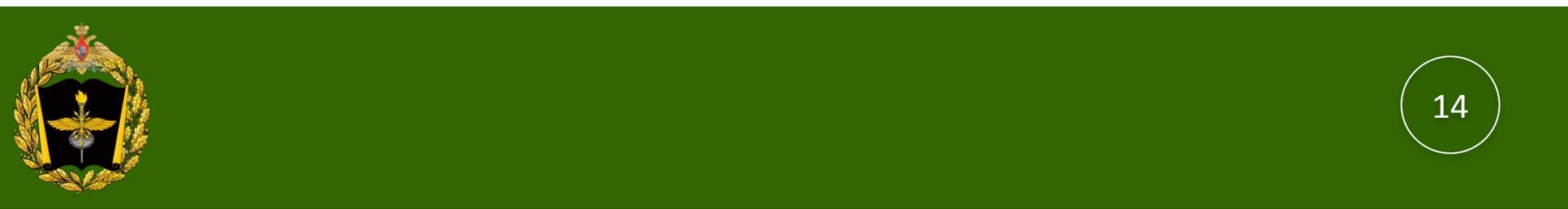
$V = 2$



ЗАДАЧА 6

Управляющее устройство АТС обслуживает ППВ. Время занятия УУ равно \bar{t}_c , допустимое время ожидания начала обслуживания τ . Определить допустимую нагрузку на управляющее устройство, если $p(t_{ож}^* > \tau^*) \leq p$. Численные значения исходных данных представлены в таблице.

$\bar{t}_{c,c}$	$\tau_{,c}$	ВАРИАНТЫ							
0,2	0,4	1	2	3	4	5	6	7	8
	0,6	9	10	11	12	13	14	15	16
0,3	0,45	17	18	19	20	21	22	23	24
	0,6	25	26	27	28	29	30	31	32
p		0,02				0,03			



ЗАДАЧА 7

Направление связи, включающее 10 каналов и обслуживающее поступающие вызовы с показателем $\rho (t_{ож} > 5 \text{ мин}) = 0,1$ при средней длительности занятия, равной 2,5 мин, переводится на обслуживание с потерями. Определить качество обслуживания при сохранении прежнего числа каналов в направлении. Какие меры необходимо предпринять для обеспечения требуемого в сети дальней связи качества обслуживания ?