

## СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДЛЯ СЕТЕЙ С ПАКЕТНОЙ КОММУТАЦИЕЙ С УСТАНОВЛЕНИЕМ И БЕЗ УСТАНОВЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ

Крячек А.С., группа ТКС-01а

Руководитель доц. каф. АТ Воропаева В.Я.

Передача данных по сетям с пакетной коммутацией с установлением соединения (аналогично сетям с коммутацией каналов) осуществляется в три фазы — установление соединения, передача данных, разъединение соединения. Для реализации этих процессов применяется система сигнализации. Передача сигнализации может осуществляться как по специальному общему для всех виртуальных каналов каналу сигнализации, так и в полосе информационного сигнала. Будем рассматривать случай, когда сигнализация осуществляется в полосе информационного сигнала.

В сети с передачей данных, не ориентированной на соединение, каждый пакет доставляется индивидуальным маршрутом, и передача пакета считается завершенной только после получения подтверждения о его приеме. В этой сети отсутствуют расходы времени на установление соединения, однако в качестве накладных расходов выступает время на получение подтверждений о приеме пакета [1].

Для сравнения двух видов коммутации будем определять величину задержки в сети как функцию длины информационной части пакета  $m_c$ .

Для сети с пакетной коммутацией с установлением соединения величина задержки определяется временем соединения [2]:

$$T_C = M(W) + T_I + 3T_S, \quad (1)$$

В этой формуле среднее время ожидания в очереди  $M(W)$  и время на передачу сигнализационных сообщений  $T_I$ ,  $T_S$  необходимо выразить через

длины пакетов  $L_I, L_S$ , пропускные способности  $C_L, C_T$  и сопоставимую величину коэффициента эффективного использования  $\rho_M$ . Учитывая это, получаем следующую формулу для вычисления величины задержки:

$$T_C = M(W) + \frac{L_I + 3L_S}{C_L}, \quad (2)$$

Для определения среднего времени ожидания в очереди сначала нужно вычислить полное время занятия канала и полную нагрузку:

$$T_H = \frac{4L_S + L_I + m_C}{C_L} \quad (3)$$

$$A = N\rho_M \left( \frac{4L_S + L_I}{m_C} + 1 \right) \quad (4)$$

Тогда

$$M(W) = \frac{C(N, A)}{N - A} T_H \quad (5)$$

Для сети с коммутацией пакетов и потоком подтверждений будем находить время ответа  $T_D$ , выраженное через те же самые величины.

$$T_D = \frac{1}{C_T} \left[ m_C + 2L_I + \frac{2\rho_M(m_C + L_I + L_I^2/m_C)}{1 - \rho_M(1 + \frac{2L_I}{m_C})} \right] \quad (6)$$

На рис. 1 приведены сравнительные графики, рассчитанные по приведенным выше формулам для случая сети с 16 битовыми сигнальными сообщениями, сообщениями запроса и подтверждения длиной 160 бит и скоростями на абонентской линии и межузловом канале в 32 кбит/с и 0,96 Мбит/с соответственно.

На рис. 2 приведены сравнительные графики для тех же данных, за исключением сигнальных сообщений длиной 96 бит и фиксированном коэффициенте полезного использования канала ( $\rho_M = 0,5$ ) [3].

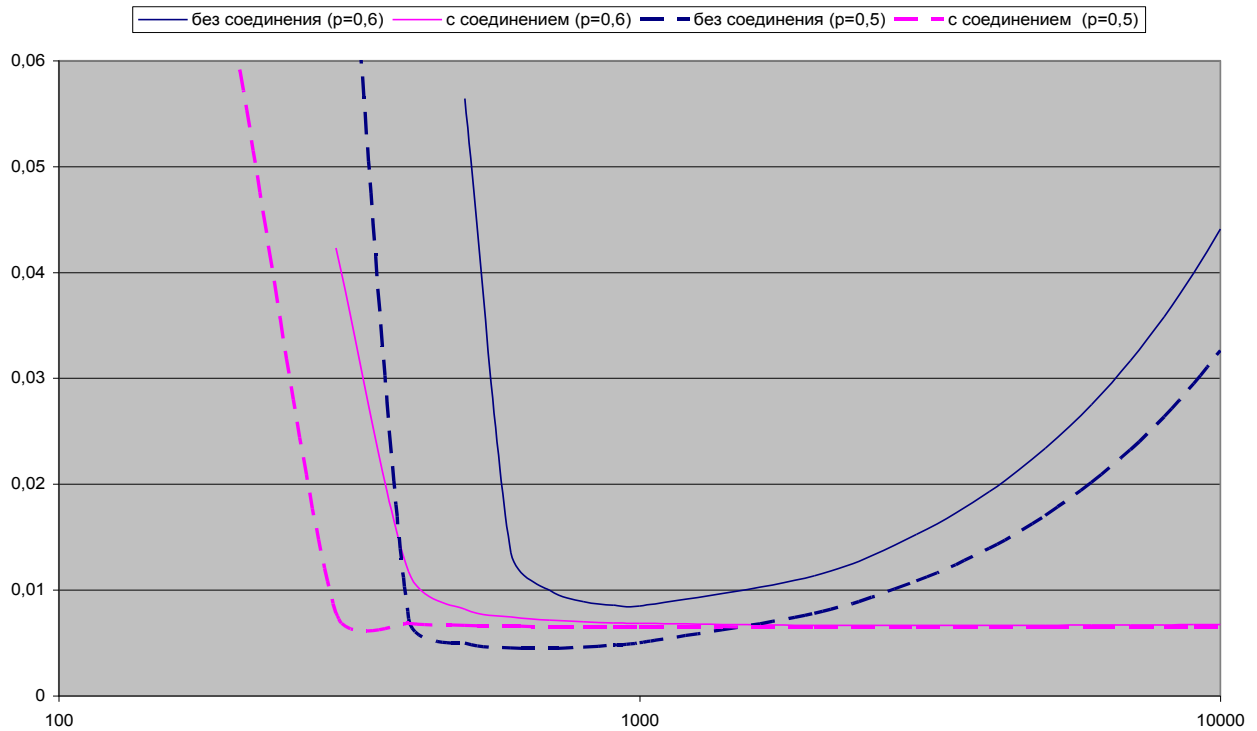


Рисунок 1 — Сравнение сети с коммутации пакетов и коммутации каналов при разных  $\rho_M$

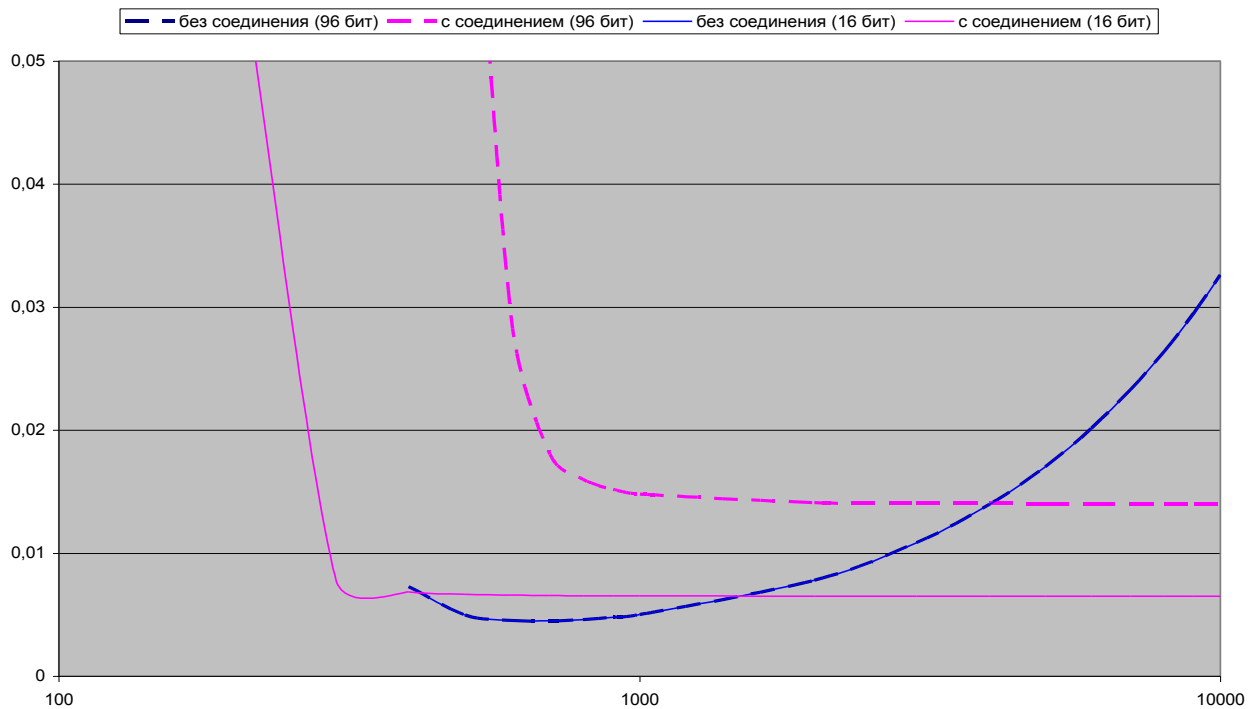


Рисунок 2 — Сравнение сети с коммутации пакетов и коммутации каналов при различных длинах сигнальных сообщений

Из полученных графиков можно сделать следующие выводы:

–коммутация пакетов может дать меньшее время реакции в диапазонах малых длин сообщений (пакетов), тогда как коммутация каналов имеет преимущества при больших длинах сообщений;

–каналы с большей пропускной способностью при коммутации пакетов тем эффективнее, чем меньше коэффициент полезного использования  $\rho_M$ ;

–при увеличении длины сигнального сообщения характеристики сети с коммутацией каналов сильно ухудшаются (в том случае, если для передачи сигнальной информации используются те же каналы).

#### Перечень ссылок

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. — Спб.: Питер, 2003. — 864 с.
2. Крылов В.В. Теория телетрафика и её приложения. — Н.: НГУ, 2005. — 423 с.
3. Богомолов С.А., Скобелев В.Г. Методы принятия решений в маркетинге: Учебное пособие/ Под ред. В.А. Балаша. — Саратов, СГСЭУ, 2004. — 122 с.