



*Региональный обучающий семинар Центров профессионального
мастерства МСЭ в режиме видеоконференции “Современные методы
проектирования сетей последующих поколений”,
18 ноября 2014 года*

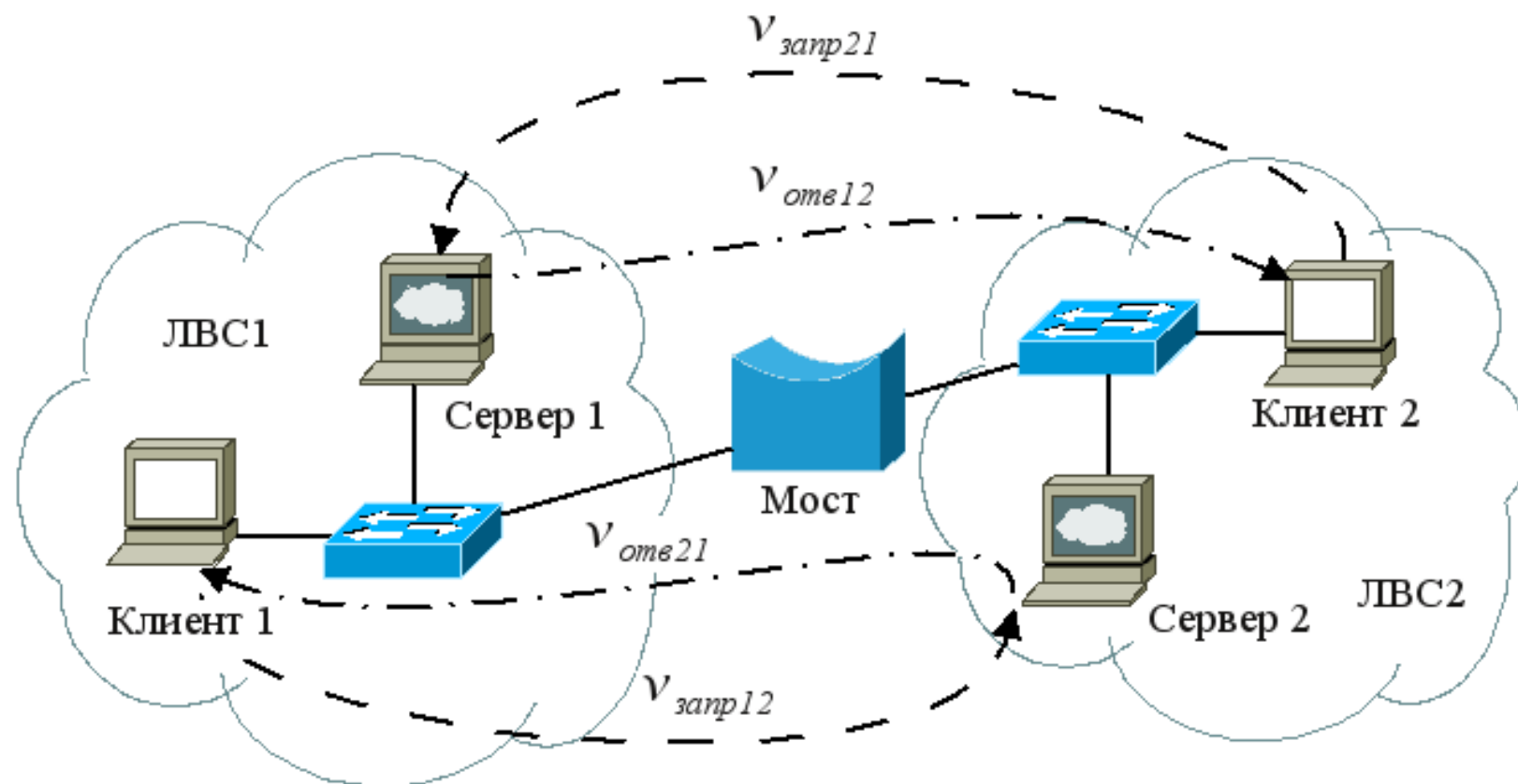


МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КАНАЛОВ СВЯЗИ В СЕТЯХ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

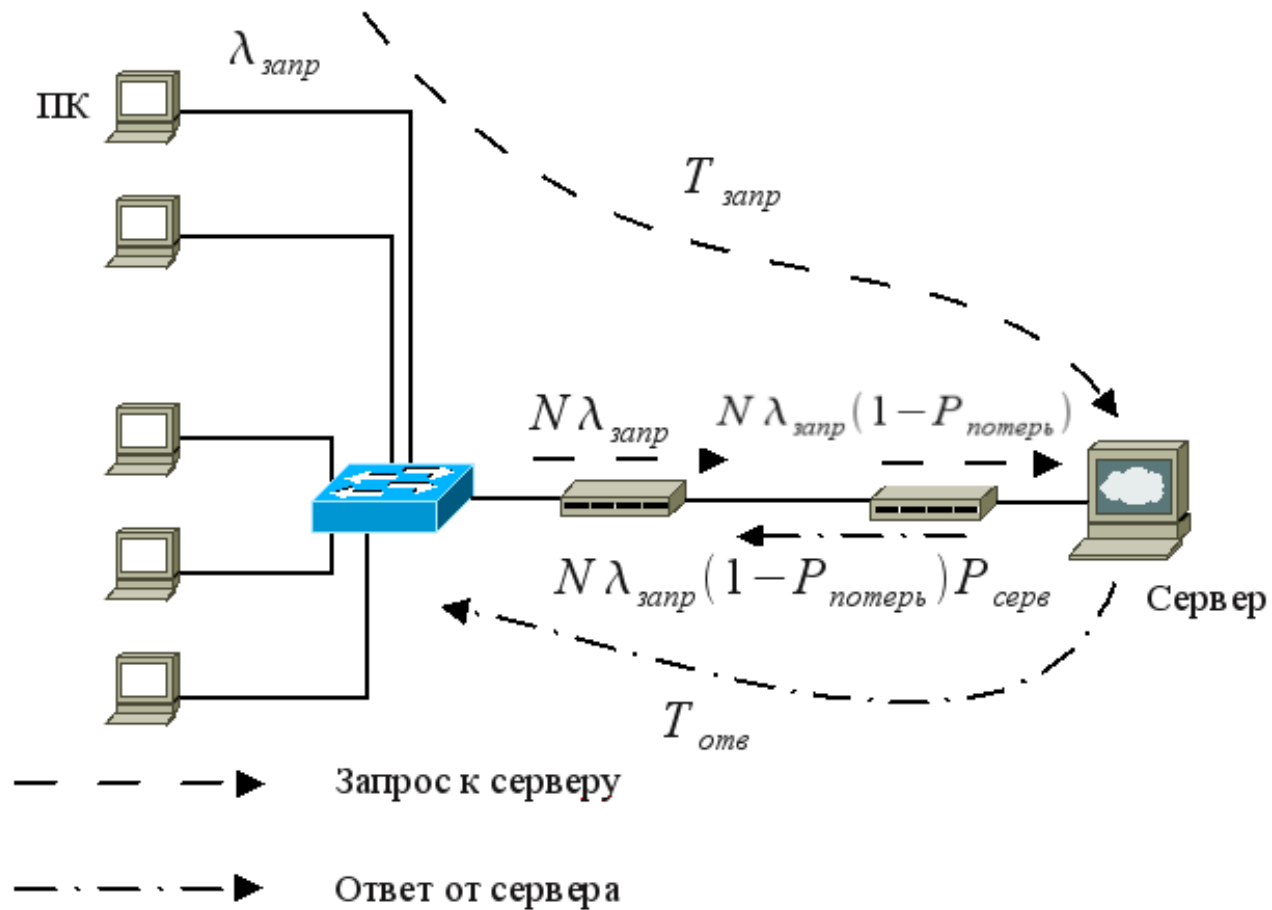
Вадим Каптур

кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
проректор по научной работе ОНАС им. А.С. Попова,
вице-председатель Исследовательской комиссии 1
Сектора развития МСЭ

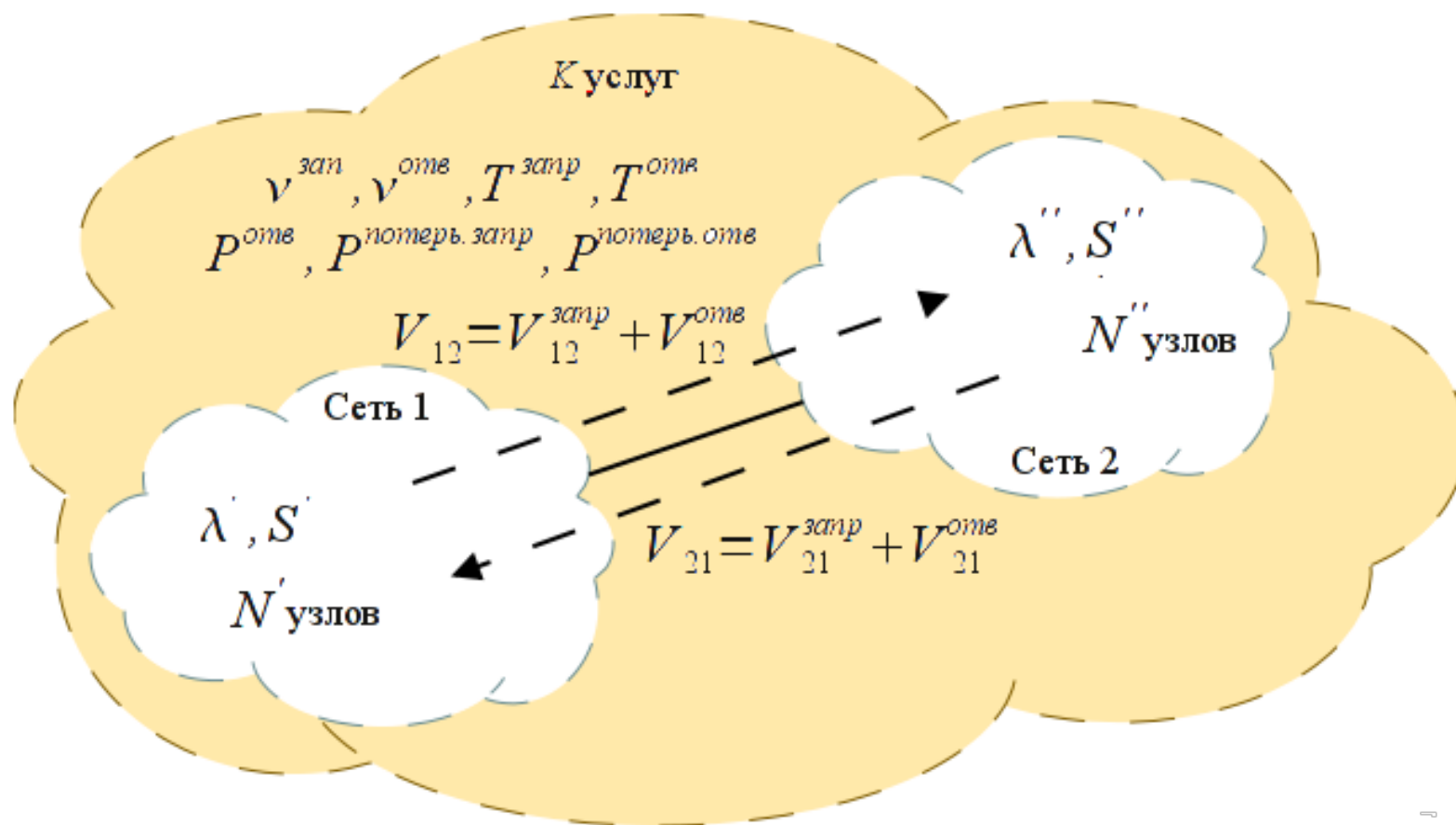
Пример взаимосоединения двух компьютерных сетей



Сеть с несколькими клиентами и одним сервером



Обобщенная модель взаимосоединения сетей с коммутацией пакетов



Обобщенная модель взаимосоединения сетей с коммутацией пакетов

$$\lambda = \begin{pmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1M} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{N1} & \lambda_{N2} & \dots & \lambda_{NM} \end{pmatrix}$$

матрица интенсивностей отправки запросов клиентским частям программного обеспечения, установленным на узлах сети (каждый элемент матрицы – интенсивность отправки запросов клиентской частью программной реализации j-й услуги на i-м узле)

матрица вероятностей поступления запросов от клиентов к серверным частям программного обеспечения, установленных на узлах сети (каждый элемент матрицы – вероятность поступления запросов к серверной части j-й услуги на i-м узле, от любого клиентского приложения)

$$S = \begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1M} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{N1} & s_{N2} & \dots & s_{NM} \end{pmatrix}$$

Параметры инфокоммуникационных услуг

$$v^{\text{зап}} = \left(v_1^{\text{зап}} \quad v_2^{\text{зап}} \quad \dots \quad v_M^{\text{зап}} \right)$$

$$T^{\text{зап}} = \left(t_1^{\text{зап}} \quad t_2^{\text{зап}} \quad \dots \quad t_M^{\text{зап}} \right)$$

$$\sum_{i=1}^{N'} s_{ij} + \sum_{i=1}^{N''} s_{ij} = 1$$

...

Вероятности потерь запросов и ответов для каждой услуги

$$P_j^{\text{потерь.запр}} = \frac{\left(t_j^{\text{запр}} \sum_{i=1}^{N'} \lambda_{ij}' \sum_{i=1}^{N''} s_{ij}'' \right)^{c_j'}}{c_j'!} \bigg/ \sum_{i=0}^{c_j'} \frac{\left(t_j^{\text{запр}} \sum_{i=1}^{N'} \lambda_{ij}' \sum_{i=1}^{N''} s_{ij}'' \right)^i}{i!}$$

$$P_j^{\text{потерь.отв}} = \frac{\left(t_j^{\text{отв}} p_j^{\text{отв}} (1 - p_j^{\text{потерь.запр}}) \sum_{i=1}^{N'} \lambda_{ij}' \sum_{i=1}^{N''} s_{ij}'' \right)^{c_j''}}{c_j''!} \bigg/ \sum_{i=0}^{c_j''} \frac{\left(t_j^{\text{отв}} p_j^{\text{отв}} (1 - p_j^{\text{потерь.запр}}) \sum_{i=1}^{N'} \lambda_{ij}' \sum_{i=1}^{N''} s_{ij}'' \right)^i}{i!}$$

Усреднённые параметры функционирования услуг

№ п/п	Наименование услуги	$L_{зан}$, Кбайт	$L_{отв}$, Кбайт	$T_{зан}$, с	$T_{отв}$, с	$v_{зан}$, Кбит/ с	$v_{отв}$, Кбит/ с
1	Веб-доступ	0,5	100	0,4	5	10	160
2	Электронная почта	7,5	7,5	2	2	30	30
3	IP-телефония	–	–	300	300	24	24
4	Доступ к IP TV	–	–	3 600	3 600	20	1500
5	Видеоконференции	–	–	600	600	128	128

Последовательность определения достаточной пропускной способности канала связи между двумя сетями с коммутацией пакетов

Формирование списка инфокоммуникационных услуг, которые функционируют в рамках обеих сетей

Определение первичных характеристик для каждой услуги

Определение уровня достаточного качества обслуживания для каждой услуги

Определение базовых параметров сети

Определение параметров распределения нагрузки в рамках каждой услуги

Вычисление достаточного количества одновременных сессий, необходимых для функционирования каждой услуги с достаточным уровнем качества обслуживания

Вычисление усредненных показателей скорости передачи запросов и ответов в обоих направлениях

Адаптация вычисленных показателей к требованиям реальных телекоммуникационных сетей

Определение способа технической организации канала связи

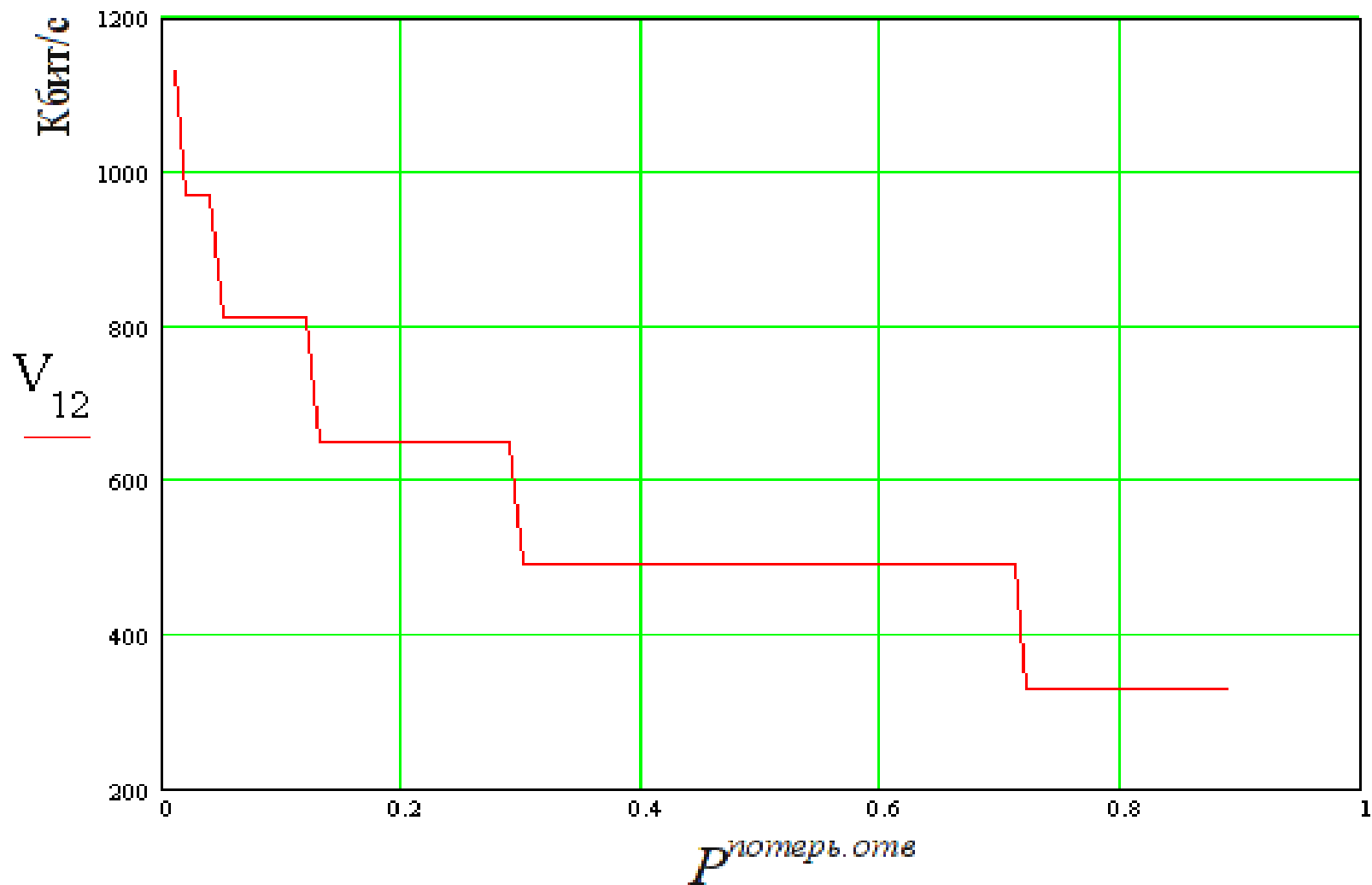
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



www.onat.edu.ua

тел: +380-48-705-04-60,
факс: +380-48-705-03-05,
e-mail: vadim.kaptur@onat.edu.ua

Зависимость достаточной пропускной способности от вероятности потерь ответов



Оценка необходимой пропускной способности каналов доступа

