

Г. А. Андрианов (Москва, ИППИ РАН). **Учет влияния повторных вызовов при интерпретации результатов измерения качества обслуживания.**

Для решения задач по управлению трафиком необходимо учитывать показатели качества обслуживания, в частности, ASR (Answer Seizure Ratio) и NER (Network Effectiveness Ratio) [1, 2]. Эти показатели искажены наличием повторных вызовов, поэтому полезно рассмотреть «чистые» показатели QoS, например, «чистый» ASR. Назовем его CASR — Clean Answer Seizure Ratio:

$$CASR = ASR(k + 1), \quad (1)$$

где k — среднее число повторных вызовов на один первичный для данного направления.

Пусть p — потери на данном направлении, которые приводят к повторным попыткам вызова. Тогда среднее число повторных вызовов на один первичный равно [3]

$$k = \frac{Hp}{1 - Hp}, \quad (2)$$

где H — настойчивость абонента.

На сети мы можем измерить потери $q = 1 - NER/100\%$, которые можно разделить на две составляющие: потери p , приводящие к повторным наборам, и потери p_c , не приводящие к повторам,

$$q = 1 - (1 - p_c)(1 - p), \quad (3)$$

откуда, выразив p через q и подставив в (2), имеем:

$$k(q) = \frac{(q - p_c)H}{1 - p_c - (q - p_c)H}, \quad (4)$$

В формуле (4) выражена зависимость коэффициента, отражающего среднее число повторных вызовов на один первичный, от измеряемых потерь для данных потерь p_c , не влияющих на повторы, и данной настойчивости H .

На сети транзитного оператора проводились измерения коэффициента повторных вызовов от потерь. Косвенно определяли настойчивость и составляющую потерь p_c . При проведении измерений агрегат имел объем 1000 вызовов (первичных). Повторным вызовом признавался вызов, который произошел не позднее 10 минут после неуспешного вызова с того же самого А-номера на тот же самый В-номер.

Результаты измерений хорошо согласуются с выражением (4). Настойчивость в зависимости от направления варьируется от $H = 0,64$ до $H = 0,8$, а составляющая измеренных потерь, не влияющая на повторные вызовы — от $p_c = 0,1$ до $p_c = 0,5$.

Наличие нелинейной зависимости $k(q)$ приводит к тому, что измеряемые на сети показатели качества обслуживания искажаются повторными попытками вызова, причем тем больше, чем выше потери. Знание явного вида такой зависимости позволило построить для системы управления трафиком транзитного оператора алгоритм, который позволяет работать с показателями качества обслуживания, «очищенными» от повторных вызовов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Hardy William C.* QoS Measurement and Evaluation of Telecommunications Quality of Service. N. Y.: J. Wiley, 2001, 230 p.
2. ITU-T Rec. E.425 (11/98) Internal Automatic Observations.
3. *Корнышев Ю. Н., Фань Г. Л.* Теория распределения информации. М.: Радио и связь, 1985, 184 с.