

TRAFFIC PREDICTION METHODS

Зайниддинов Бобиржон Гофирович^{1.},
Куватова Нилуфар Шералиевна^{2.}

1. Декан факультета «Компьютерный инжиниринг»
Нурафшанского филиала Ташкентского университета информационных
технологий имени Мухаммада аль - Хоразмий, доктор философии по
технических науках (PhD).

2. Стажер преподаватель кафедры «Информационных технологий»
Нурафшанского филиала Ташкентского университета информационных
технологий имени Мухаммада аль -Хоразмий.

Abstract: Network design requires detailed data on many parameters: the number of nodes, types of network equipment of trunks and the number of ports of network equipment, as well as options for network traffic distribution schemes. This information is determined on the basis of such pre-project materials as traffic load, network traffic, user demand for services, telecommunications, etc. These materials can also be obtained with the help of forecasting, and the lack of forecasts for network traffic is considered the main reason for the groundlessness of network development plans. No matter how effective the developed optimization methods and mathematical apparatus would be, the result will not be completely satisfactory if there is no pre-project information on a long-term study of the traffic of each required network point.

Исследование трафика определяет, что для его прогнозирования требуется выполнить следующую последовательность действий:

- определение исходных матриц трафика в действующей сети;
- вычисление исходящих и входящих трафиков на коммутационных узлах для всех изучаемых лет с помощью прогнозов с учетом категорий абонентов;
- рассмотрение развития сети (включая создание и ликвидацию станций);
- экстраполяция исходных матриц для получения матриц будущего трафика для изучаемых лет и т.д.

На сегодня существуют методы прогнозирования количества узлов при проектировании сети:

- метод экстраполяции;
- тренд линейной процедуры;
- нормативный метод;
- метод причинной связи.

Метод экстраполяции - один из стандартных математических методов прогнозирования - может быть использован, если: количество абонентов телекоммуникационной сети в будущем подвержено подробному рас-

смотрению; в прошлом развитие сети было регулярным; можно пренебречь небольшими колебаниями роста количества абонентов во времени и размеров сети. Существуют *прямой и косвенный методы экстраполяции*. В случае прямой экстраполяции изменения рассматриваемых величин во времени известны. При косвенной экстраполяции рассматриваемые величины пропорциональны величинам, функции которых, выраженные во времени, известны. Прямая экстраполяция делится на: *линейную, нелинейную и приростную*.

Линейная экстраполяция производится с помощью стягивания кривой в прямую линию, полученную на основе известных величин (рис.1). Существует несколько способов использования точек, отображающих расширение телекоммуникационного обслуживания и учитывающих их различия относительно прогноза. Если предположить, что точки лежат приблизительно вдоль прямой линии, тогда получается линейно возрастающая зависимость (кривая). В то же время выбранные наугад точки могут быть подобраны так, чтобы они приближались к экспоненциальной кривой, и экстраполяция с помощью линейного метода проводилась бы сначала для существующих величин (кривая б). Главный недостаток этого метода - трудность определения ошибки. Однако для краткосрочного прогнозирования приемлем линейный метод.

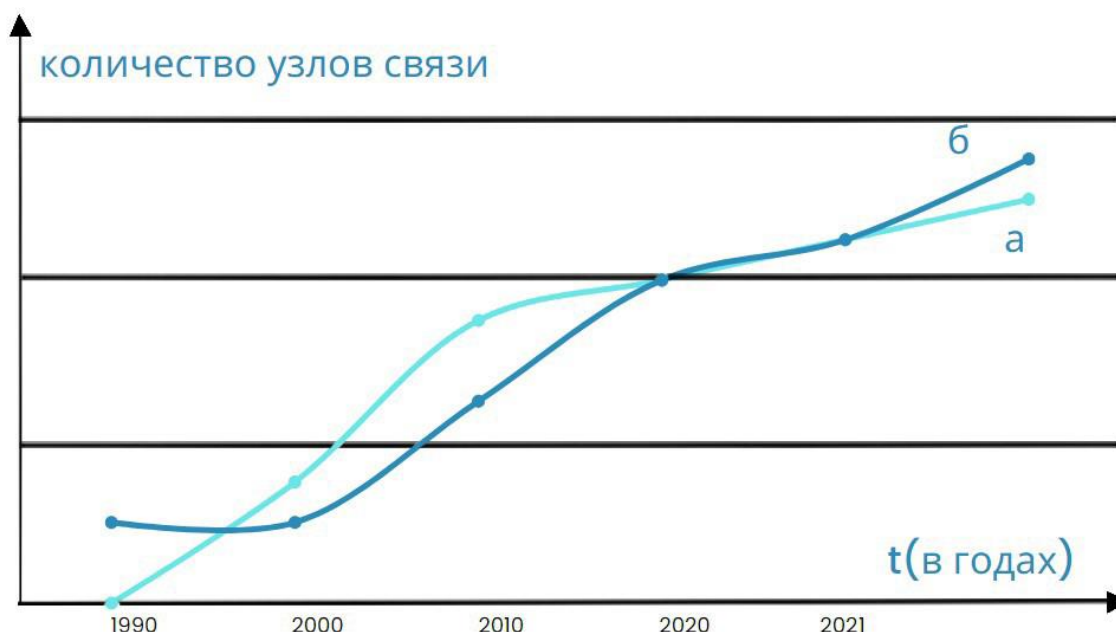


Рис. 1. Линейная экстраполяция

Нелинейная экстраполяция используется в случае, если прошлое развитие сети не может быть показано с помощью прямой линии, так как она более близка к кривой, соответствующей этому развитию (рис.2). Часть кривой, на которой выбрано реальное прошлое развитие, затем прогнозируется проектируемыми точками времени [1].

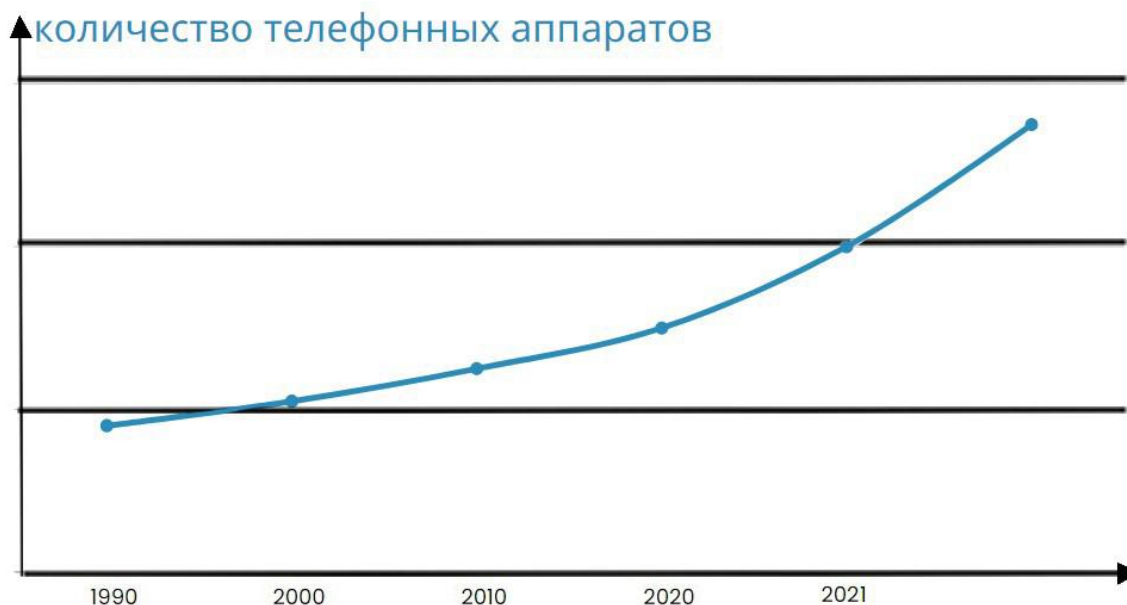


Рис. 2. Нелинейная экстраполяция

Приростная экстраполяция - это усовершенствованная процедура прогнозирования на основе данных о ежегодно увеличивающихся величинах указанных параметров. Методы экстраполяции также могут быть выражены математически через экспоненциальное распределение. Математические методы прогнозирования основаны, как правило, на детерминистических моделях. Для получения надежной информации кривая линия должна быть согласована с возможной величиной телекоммуникационной плотности. Если последняя не может быть рассчитана для получения математически возможных величин, то аппроксимация кривой может быть получена с помощью построения продолжения кривой величин возможных плотностей [2].

Тренд линейной процедуры основан на тренде развития общей экономической ситуации и имеет преимущество независимо от увеличения телекоммуникационной плотности. Однако этот метод может быть использован только для глобальных сетей, точность данного метода недостаточна, и он не может учитывать некоторые тенденции развития [3].

Нормативный метод используется для извлечения определенной величины абонентской плотности в локальной сети из средней (общей) величины. Главный недостаток этого метода заключается в том, что он может

привести к ошибкам, которые включают в себя сумму ошибок прогноза и отклонения изучаемой величины от нормативной величины. При использовании нормативного метода все группы локальных сетей, для которых делаются прогнозы, располагают, согласно определенной теореме, в соответствующие группы и затем присваивают каждой из этих групп определенное значение телекоммуникационной плотности [4].

Метод причинной связи, с математической точки зрения, является наиболее интересным методом. Этот метод учитывает совокупность факторов, воздействующих на плотность узлов связи в телекоммуникационной сети в будущем. Поэтому это - самый точный метод, однако требующий значительных трудовых затрат. Он может быть применен на практике с использованием высокопроизводительных вычислительных средств для расчетов как для не больших локальных сетей, так и для глобальных сетей с хорошими результатами проектирования. Метод причинной связи является одним из лучших в создании стройного математического метода количественной оценки прогнозирования. Для краткосрочного прогнозирования приемлем линейный метод, для долгосрочного прогнозирования - нелинейный.

Одним из важнейших направлений обработки экспериментальных данных, полученных при измерении интенсивности трафика, является построение математических моделей. Такого рода модели необходимы для изучения и оптимизации свойств сети, составления прогнозов их развития и, наконец, при проектировании новых сетей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимов Л.И., Мясников В.А., Мельников Ю.Н., Методы Автоматизированного проектирования систем телеобработки данных, Москва, 1992.
2. Абросимов Л.И., Анализ и проектирование вычислительных сетей. Учебное пособие, МЭИ, Москва, с. 3-4, 2000.
3. Антамошкин А.Н., Золотарев В.В., Алгоритм расчета прогнозируемого трафика при проектировании распределенных систем обработки и хранения информации. Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Выпуск 1 (8) 2006.
4. Анализ трафика, Cisco // http://www.cisco.com/support/RU/customer/content/9/97422/tech_tk652_tk701_tech_white_paper09186a00800d6b74.shtml.