

# **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО СЕТИ ОТ НЕСКОЛЬКИХ ИСТОЧНИКОВ ПОТРЕБИТЕЛЮ**

**Гребенник И.В., Иванов В.Г., Урняева И.А.**

**Харьковский национальный университет радиоэлектроники**

**igorgrebennik@gmail.com, valeryivanov@ukr.net,**

**inna.u2111@gmail.com**

В процессе обмена информацией по сети часто возникает необходимость передать либо скачать файлы большого размера, когда данные находятся одновременно в нескольких доступных хранилищах. Такая ситуация существует в пиринговых (P2P) сетях, реализующих кооперативный обмен файлами через Интернет. Здесь файлы передаются частями, каждый torrent-клиент, получая эти части, в это же время отдаёт их другим клиентам, что снижает нагрузку и зависимость от каждого клиента-источника и обеспечивает избыточность данных. Другими словами каждый файл, который передается в таких сетях, делится на фрагменты и скачивается по частям от разных клиентов в любой последовательности.

При этом возникает возможность, для увеличения скорости закачки, указывать те адреса, откуда можно скачать искомый файл и манипулировать каналами, по которым будет проводиться передача. Это имеет большое значение, поскольку, как правило, скорость соединения потребителя, формирующего запрос, с сетью большая (до 100 Мб в секунду), а на источниках данных обычно устанавливается существенное ограничение по скорости. На разные каналы связи и источники по-разному распределяется загрузка в процессе скачивания. Такой подход позволяет получать высокую скорость загрузки файлов, не зависеть от перерывов соединения, нет необходимости в хранении файла на сервере – файлы могут храниться на компьютерах конечных пользователей.

В работе построена математическая модель задачи планирования закачки файла больших размеров потребителю от нескольких источников за минимальное время как задачи комбинаторной оптимизации. Проведены вычислительные эксперименты с моделью. При известных параметрах сети – топологии, пропускных способностях дуг, ограничениях скорости передачи и возможных маршрутах спланирована передача файла от источников потребителю за минимальное время. Определены размеры фрагментов, передаваемых из каждого узла, и маршруты следования фрагментов по сети.