

Компоненты этого электронного комплекса (размещенные на внешнем носителе или на сервере компьютерной сети) должны обеспечивать все виды и этапы учебной деятельности. Соответственно, структура ИОР должна включать:

1. Ориентировочный компонент, содержащий информацию, которая поможет студенту осознать цели и задачи изучения дисциплины, выбрать приемлемую для него образовательную траекторию, ознакомиться со структурой и содержанием учебного курса. В состав этого компонента входят: учебный план, рабочая программа учебного курса по данной дисциплине, квалификационные требования по специальности. В качестве дополнительной информации здесь могут быть размещены тематика задач и контрольные вопросы, выносимые на экзамен и т.п.
2. Содержательный компонент, в который входят информационные ресурсы, поддерживающие исполнительный этап дидактического процесса: электронный учебник, содержащий учебный материал в гипертекстовой форме с изложением теории, необходимой для выполнения учебных заданий и демонстрационные примеры; электронный конспект лекций, выполненный в форме презентаций; практикум, содержащий большое количество примеров с решениями и задания для самостоятельного выполнения; лабораторный практикум по решению математических, экономико-математических и статистических задач с использованием ПК;
3. Контрольный компонент, предоставляющий возможность организации контроля и самоконтроля усвоения знаний. В составе этого компонента могут находиться тестовые задания различных видов как по отдельным темам, разделам учебного курса, так и по всему курсу, находящиеся в свободном доступе и с ограниченным доступом;
4. Справочно – информационный компонент, в котором содержится различная справочная информация (таблицы, формулы, ссылки на сайты и т.д.);
5. Научный компонент: наиболее интересные рефераты, лучшие доклады студенческих научных конференций, задачи студенческих олимпиад (возможно, с решениями), работы участников научного кружка, темы научных разработок кафедры и т.д.

Особое значение ИОР имеют для организации самостоятельной учебной работы студентов, обучающихся в заочной и дистанционной форме. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью учебного процесса в вузе. Согласно Государственному образовательному стандарту, этой организационной форме отводится до 50% учебного времени. Важным аспектом самостоятельной работы является личностный: развитие самостоятельности, как необходимого качества личности будущего специалиста является одной из важных дидактических задач высшего образования. Необходимо привить студентам потребность в самостоятельном изучении учебной и научной литературы, в самообразовании и саморазвитии посредством активной познавательной деятельности по собственной инициативе, вызванной познавательной потребностью. Самостоятельная работа требует соответствующего информационно-предметного обеспечения. Наряду с учебниками, учебными пособиями, конспектами лекций, научной литературой и т.п. представляется целесообразным использование в самостоятельной работе студентов информационных образовательных ресурсов. Имея в своем распоряжении электронный учебник, практикум по курсу, рекомендации по решению типовых задач, библиотеку электронных носителей информации по тематике дисциплины, электронные справочники, перечень вопросов к семинарам и экзаменам, студент может эффективно организовать свою самостоятельную работу с учетом собственных возможностей и потребностей.

**Пастухов А.С., Матвеев С.Б., Овчинников И.Н.**  
**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАДЕРЖКИ НА СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ**  
**ДАнных ПО ПРОТОКОЛУ TCP ЧЕРЕЗ GPRS**

*pastukhov\_as@mail.ru*

*ФГОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»*

*г. Чебоксары*

Коммутация пакетов, происходящая в сети GPRS, используются только тогда, когда пользователи посылают или получают данные. Более правильным является не выделение радиоканала данных пользователю на фиксированный промежуток времени, а разделение доступного радио ресурса между несколькими пользователями. Фактическое количество возможных пользователей зависит от используемого приложения и количества передаваемых данных и схемы кодирования каналов GPRS - CS-1 - CS-4 (CS- Coding Scheme) с допустимыми скоростями кодирования [1].

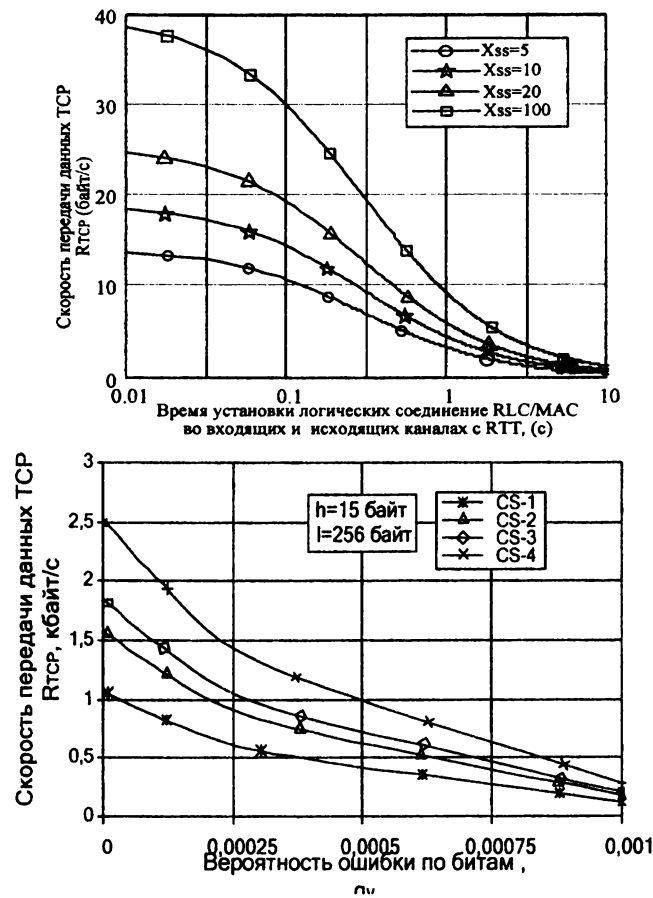
Аналитическая оценка протокола TCP. Аналитическая оценка для медленного старта и устойчивого состояния теперь может быть расширена дополнительными задержками и служебными данными, введенными стеком протокола радиointерфейса GPRS [2]. Установим зависимость скорости

передачи (СП) RTCP от времени установки логических RLC/MAC соединений во входящих и исходящих каналах [3]

$$R_{TCP} = \frac{W_{init} \cdot MSS \cdot k_{SS} \cdot \log(X_{SS} - 1)}{RTT + TBF_{setup}}, \quad (1)$$

где  $MSS$  - максимальный размер сегмента,  $RTT$  - время полного обхода TCP,  $W_{init}$  - размер окна (число сегментов),  $k_{SS}$  - показатель, характеризующий число пакетов, подтверждаемых одним сообщением,  $TBF_{setup}$  - время установки в исходящем и входящем каналах,  $X_{SS}$  - количество периодов полного обхода TCP.

Таким образом, из рис. 1 (а) видно, что при увеличении задержки на стеках логических соединений RLC/MAC во всех направлениях СП данных TCP, уменьшается обратно пропорционально экспоненциальному закону. Рисунок 1 (б) показывает, что при увеличении вероятности ошибок по битам, СП данных TCP уменьшается, а увеличение СП происходит с применением различных схем кодирования.



а)

б)

Рис. 1. (а) Зависимость СП данных TCP от времени установки логических RLC/MAC соединений во входящих и исходящих каналах с RTT при различном количестве периодов  $X_{SS}$  полного обхода TCP и рис. (б) зависимость СП данных RTCP от вероятности ошибки по битам  $q_v$  при различных значениях схем кодирования.

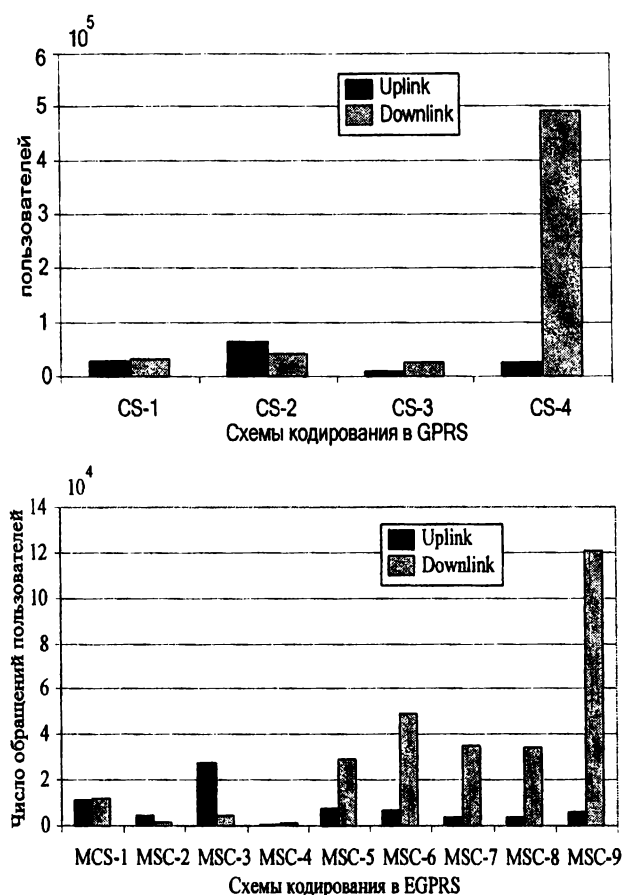


Рис.2. Экспериментальные данные количества обращений пользователей к услуги GPRS при различных схемах кодирования (а) и к услуги EDGE (б) во входящих (DL) и исходящих трафиках (UL).

На рис. 2 (а) и (б) представлены экспериментальные данные, по количеству обращений к определенной схеме кодирования, которые были сняты в течение 24 часов с 06.12. 2007 г. по 07.12.2007г. в сотовой компании “ЗАО Шупашкар-GSM” в г.Чебоксары.

Полученные экспериментальные данные показывают, что наибольшее число запросов на получение данных, по каналам GPRS, происходит по схеме кодирования CS-2, а получение запрошенной информации – по схеме CS-4. Отсюда видно, что число обращений, порядка в 10 раз превышает число запросов на ее получение. На рис. 2 (б) представлены данные по количеству обращений пользователей в структуре EDGE в которой применяются совсем другие схемы кодирования.

#### Выводы.

1. При увеличении задержки на стеках логических соединений RLC/MAC, в направлениях “вверх” и в “низ”, СП данных TCP уменьшается
2. Наибольшая СП данных достигается, когда используется схема кодирования CS-4, а наименьшая – CS-1.
3. Экспериментальные данные показывают, что исследуемая сеть не имеет достаточного набора функциональных возможностей для обеспечения абонентов высокоскоростным доступом в Интернет через GPRS по существующим каналам связи.

#### Литература

1. Traffic Engineering Concepts for Cellular Packet Radio Networks with Quality of Service Support; Universit’atsprofessor Dr. Petri M’ah’onen; Tag der m’undlichen Pr’ufung:23.Juni 2003
2. 3GPP TSG GERAN. General Packet Radio Service (GPRS); Base Station System (BSS) – Serving GPRS Support Node (SGSN); BSS GPRS Protocol (BSSGP). Technical Specification, 3rd Generation Partnership Project, July 2002c.
3. T. Laksman and U. Madhow. The Performance of TCP/IP for Networks with High Bandwidthdelay Products and Random Loss. IEEE/ACM Trans.Networking, Vol. 7, No. 5, 1999.