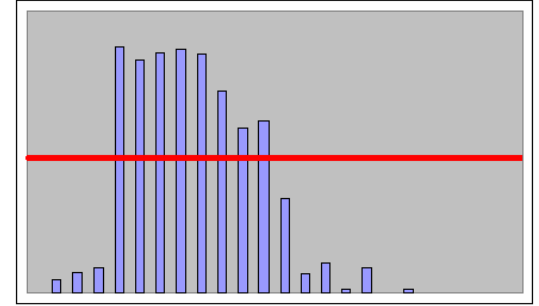
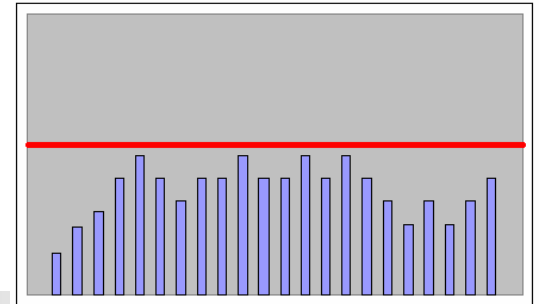


Анализ и оптимизация потоков данных по каналам Интернет

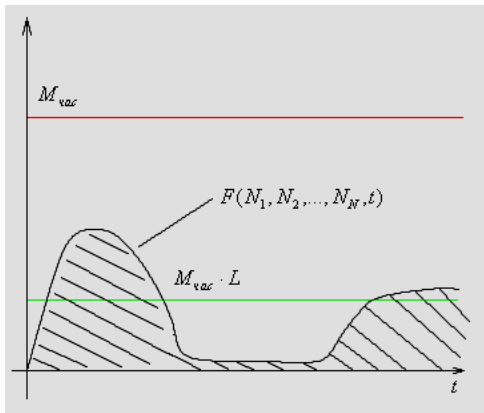


?



Федоров А. А., гр. 8229-1

(руководитель: доц. В. А. Ермолаев)

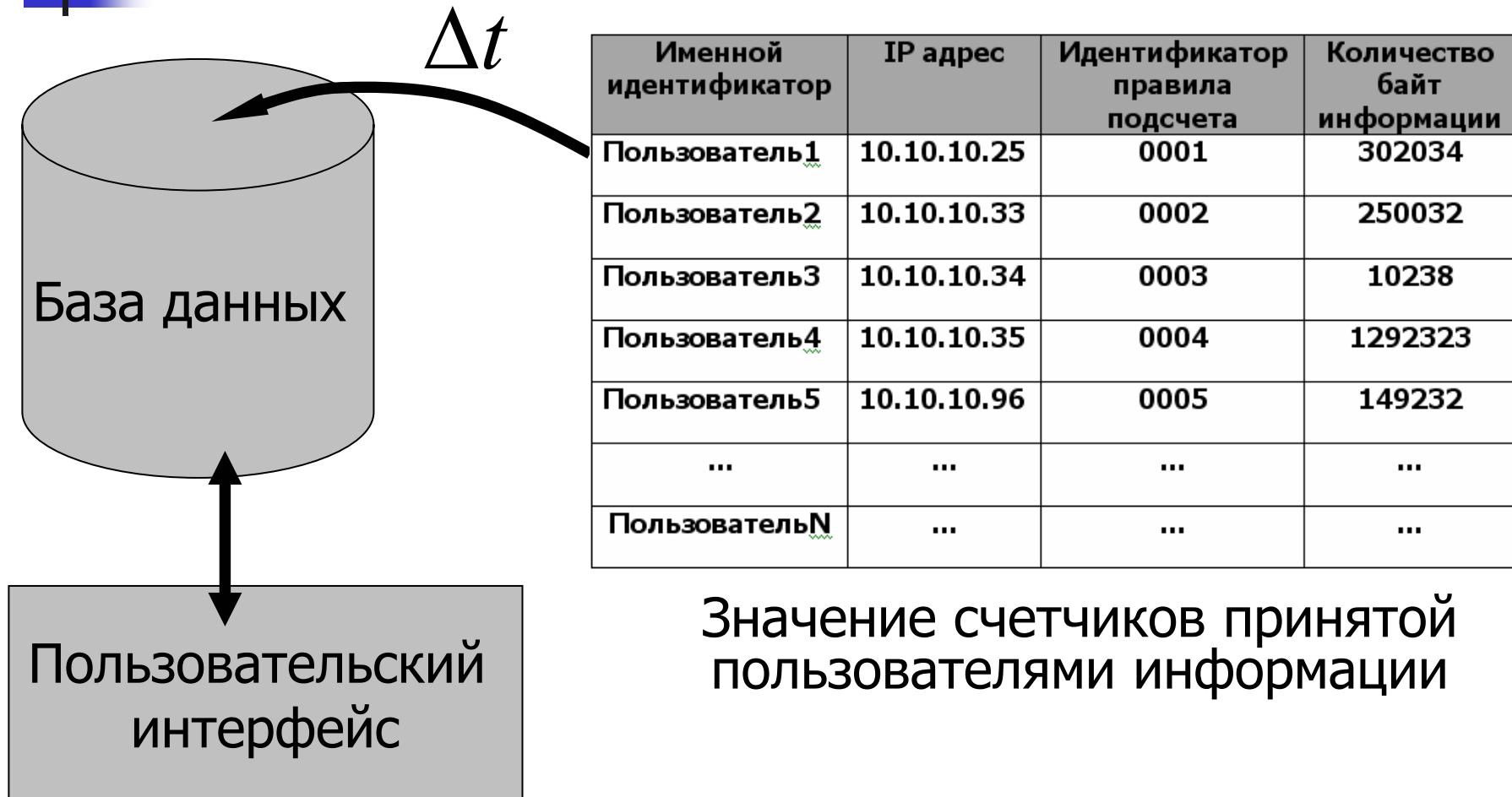




Цель работы

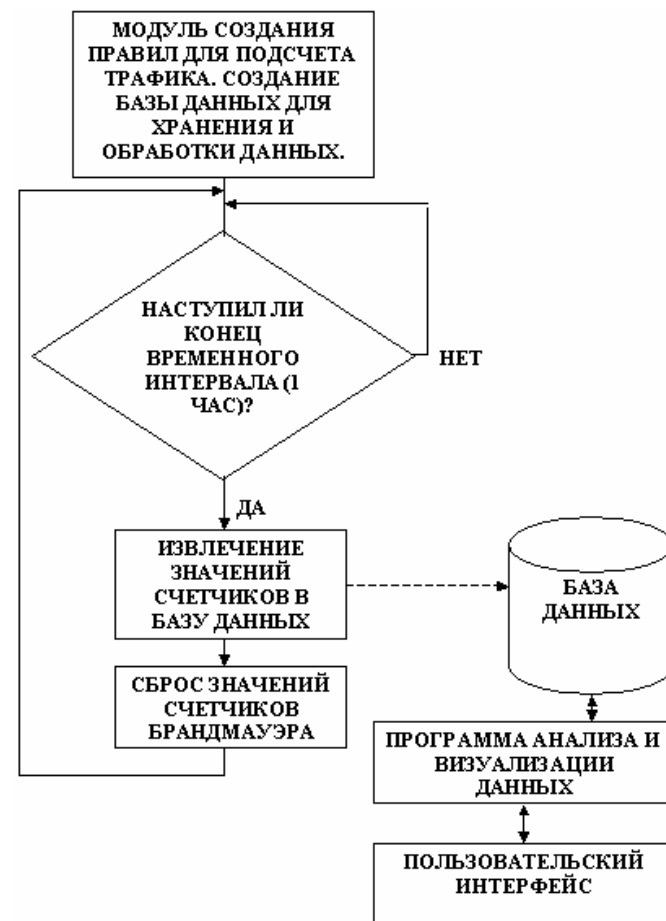
- Разработка модели и алгоритма сбора сетевой статистики, программная реализация на базе операционных систем семейства UNIX
- Создание математической модели и алгоритма динамического распределения ресурсов канала связи (анализ+прогноз)

Схема сбора пользовательской статистики



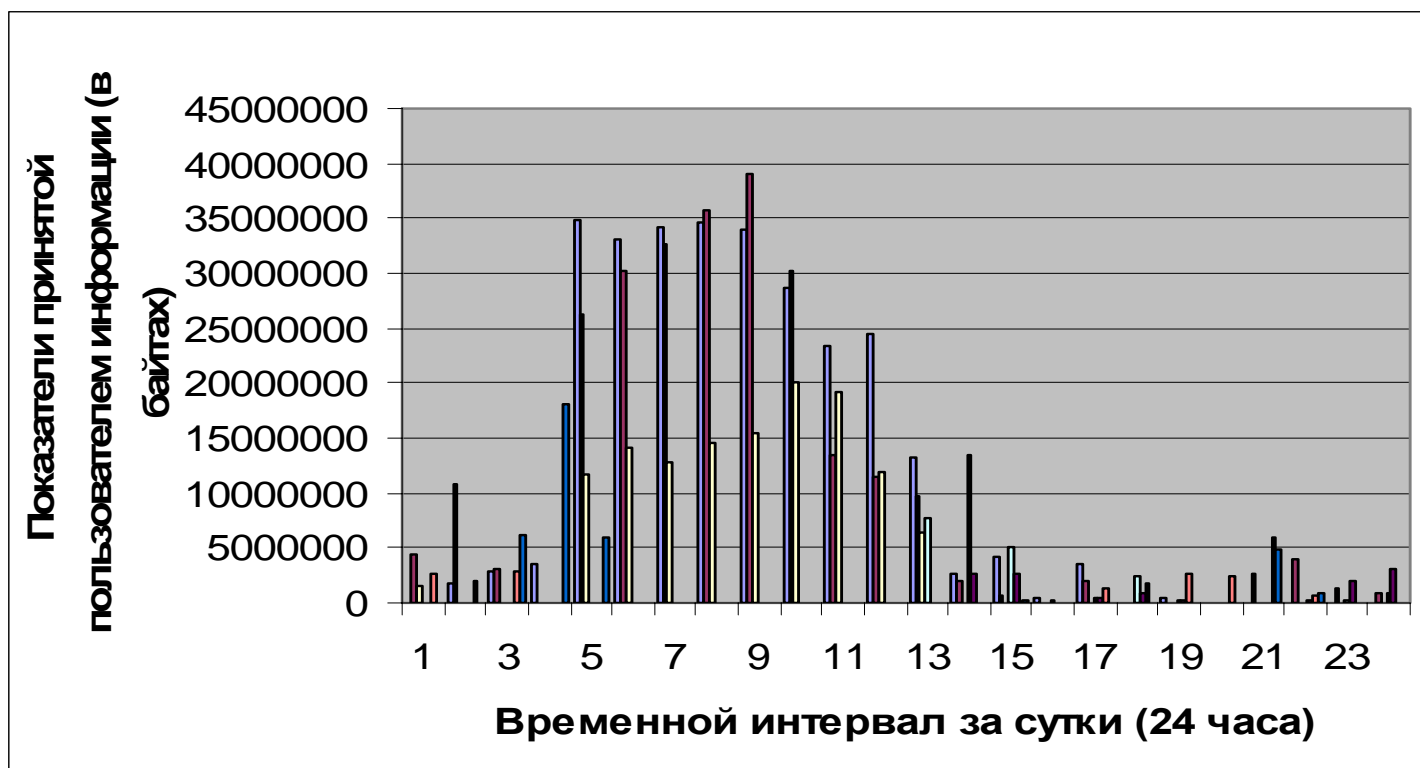
Характеристики разработанной модели сбора статистики загрузки канала связи

- Адаптивность по отн. к ОС
- Большая степень детализации результатов
- Малое потребление ресурсов ЭВМ



Анализ статистических данных потребления ресурсов канала пользователем

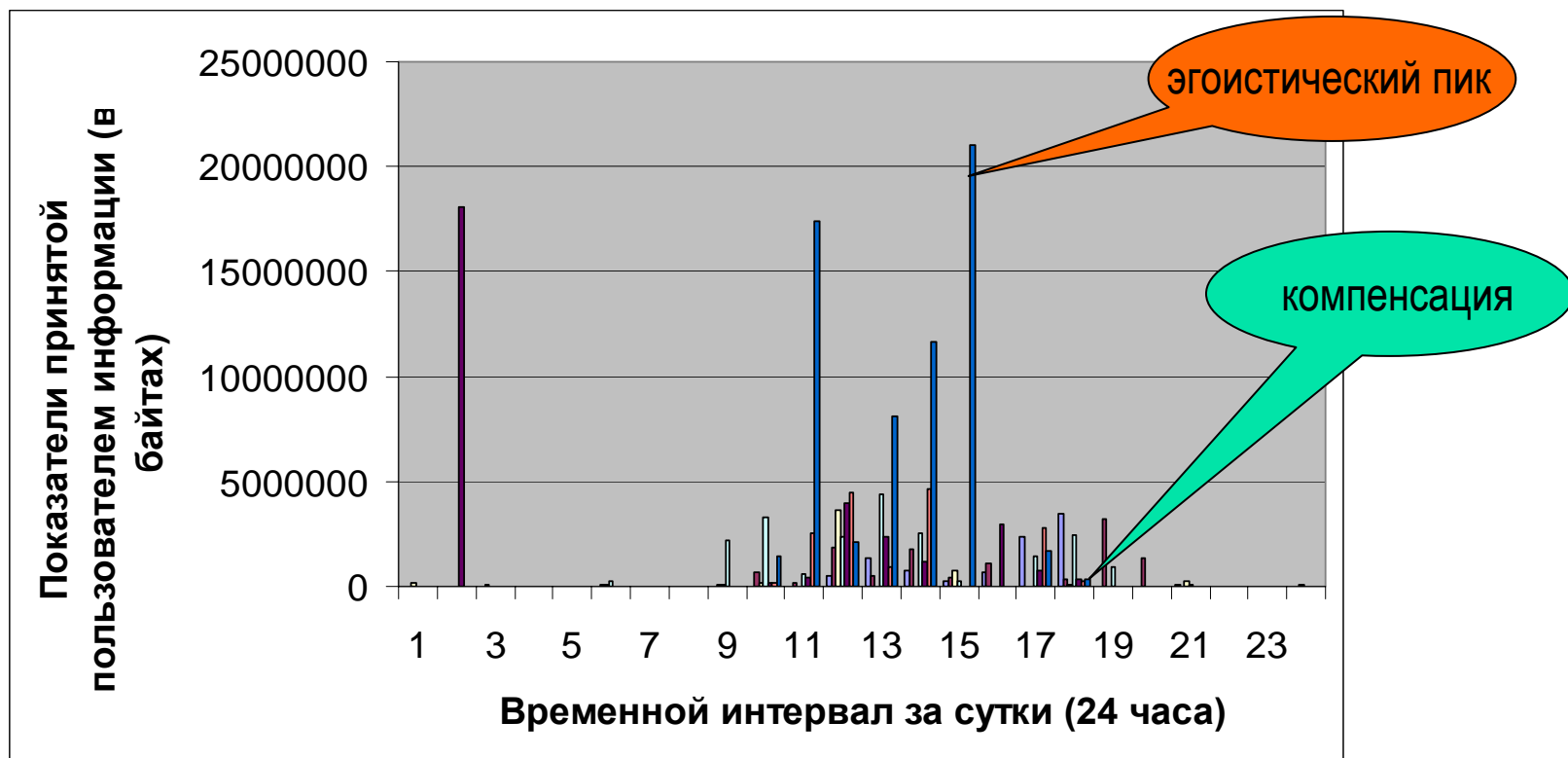
- Распределение потребления ресурса канала связи пользователем в течение суток и по дням недели



Различными цветами показаны распределения для различных дней недели

Анализ статистических данных потребления ресурсов канала пользователем

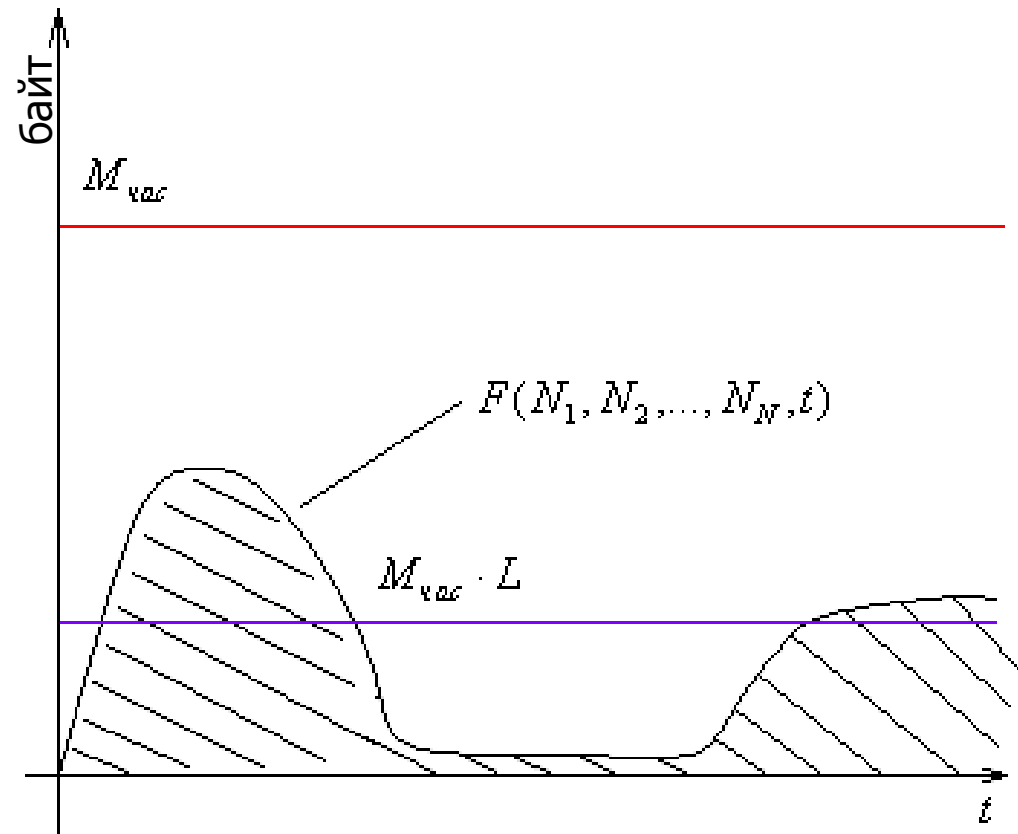
«Эгоизм» по отношению к каналу связи за некоторые промежутки времени компенсируется отсутствием активности на других временных интервалах



Различными цветами показаны распределения для различных дней недели

Модель динамического распределения нагрузки на канал связи (ДРКС)

- Функция потребления канала связи
 - Красная линия – ширина канала связи
 - Фиолетовая линия – уровень процентной загрузки





Модель ДРКС

- За основу принята модель «Эллипсоид»*
- Функция распределения ресурсов канала связи представляется:

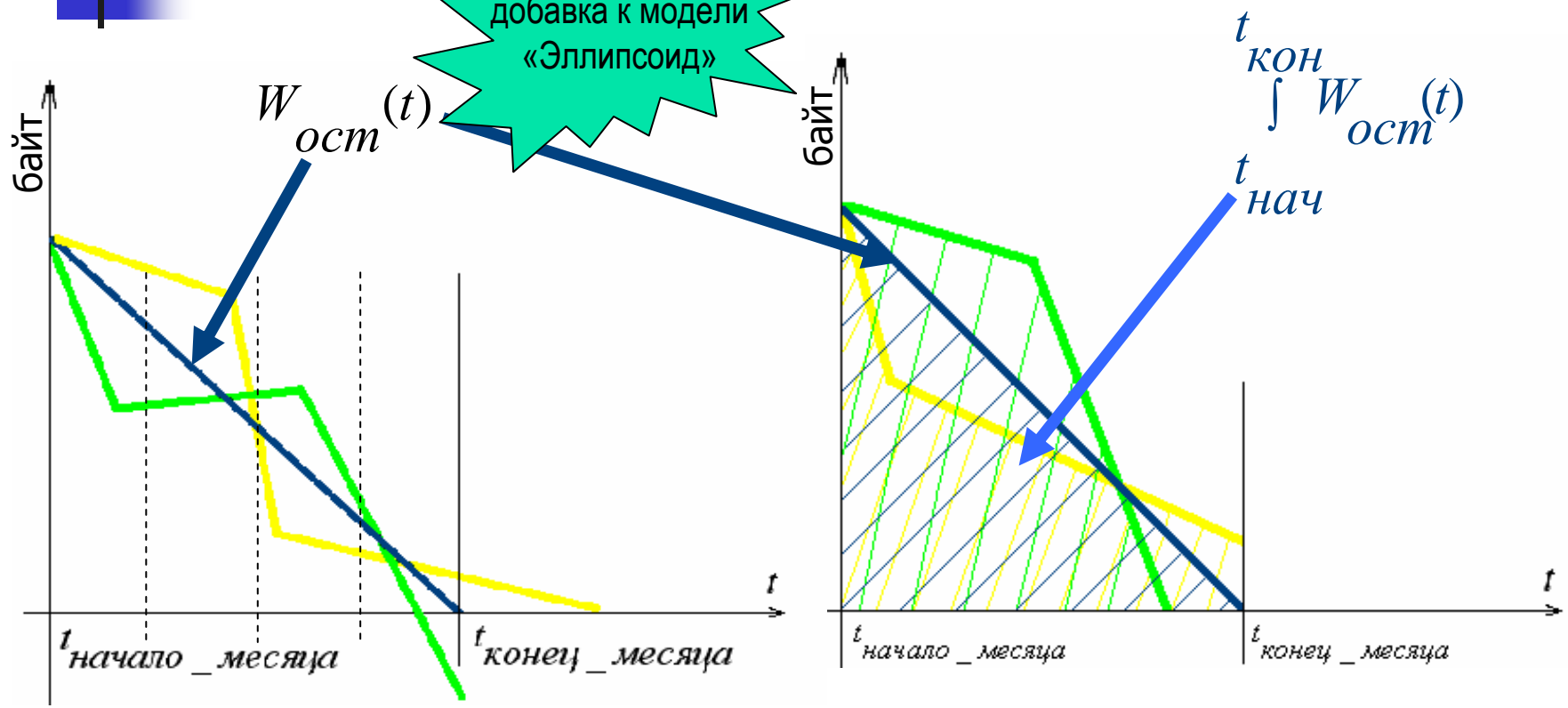
$$\int_{t_{нач}}^{t_{кон}} F(N_1, N_2, \dots, N_n, t) = \sum_{k=1}^N S_{t_1}^k + \sum_{k=1}^N S_{t_2}^k + \dots + \sum_{k=1}^N S_{t_{кон}}^k = \sum_{T=1}^{t_{кон}} \sum_{k=1}^N S_T^k$$

Где S_t^k - количество потребленной информации пользователем k за временной промежуток t .

*«Эллипсоид», Математическая модель распределения нагрузки в сети локального обмена данными «Эллипсоид». Климанов В.П., Демин К.В. М.- МЭИ. 1995. 115с.

Функция остатка ресурсов канала СВЯЗИ

добавка к модели «Эллипсоид»



$$W_{ост} = M \cdot 24 \cdot L \cdot [28,30,31] - \int_{t_{нач}}^{t_{кон}} F(N_1, N_2, \dots, N_n, t)$$

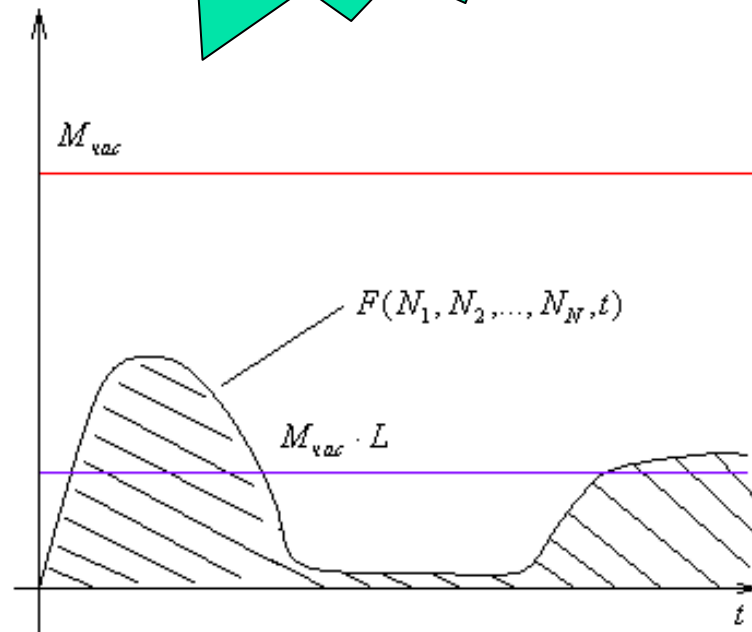
Жесткий контроль трафика

- Критерий перерасхода

$$P(t) = \frac{\int_{t_{нач}}^{t_{кон}} F(N_1, N_2, \dots, N_n, t) dt}{t_{кон} - t_{нач}} > M_{час} \cdot (t_{кон} - t_{нач})$$

- Прогнозирование результатов представляет собой прогнозирование по каждому пользователю по различным периодам (день, неделя, месяц)

добавка к модели
«Эллипсоид»



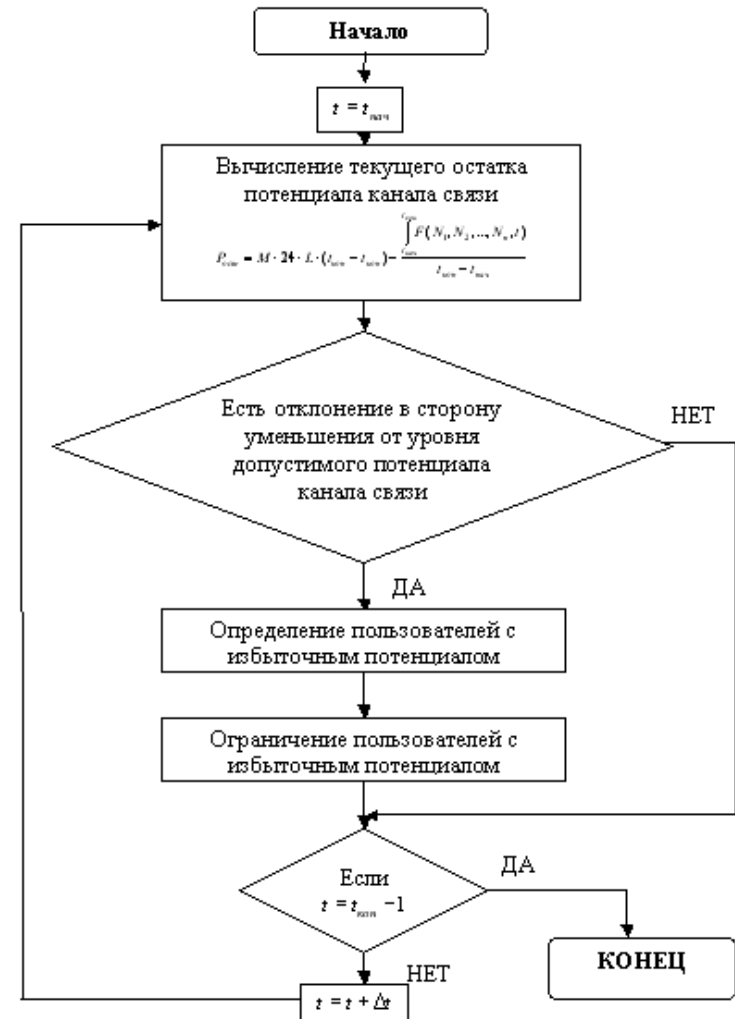
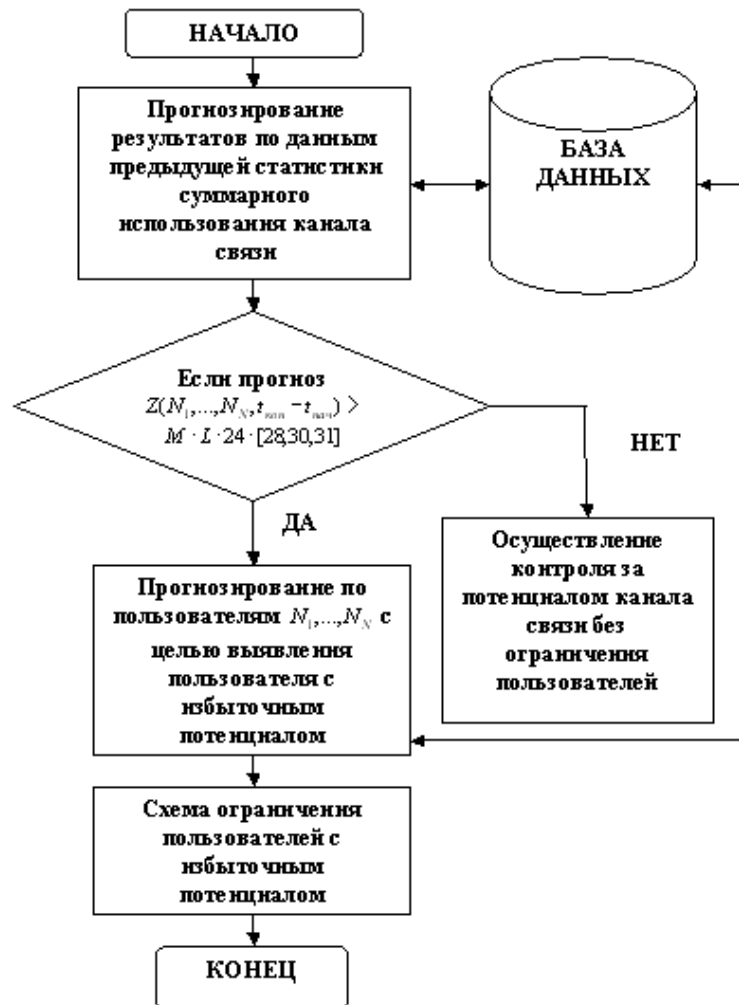
Алгоритм динамического распределения ресурсов канала СВЯЗИ

№	Правило
Шаг 1	Установить шаг детализации сбора сетевой статистики
Шаг 2	Определение функции прогноза $Z(N_1, \dots, N_N, \Delta t)$
Шаг 3	<p>Если прогноз $Z(N_1, \dots, N_N, t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}}) > M \cdot L \cdot 24 \cdot [28, 30, 31]$</p> <p>ИЛИ</p> $\frac{\int_{t_{\text{нач}}}^{t_{\text{кон}}} F(N_1, N_2, \dots, N_n, t) dt}{t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}}} > M_{\text{час}} \cdot (t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}})$ <p>то прогнозирование по пользователям с целью выявления пользователя с избыточным потенциалом. Иначе перейти к шагу 5</p>
Шаг 4	Ограничение пользователей с избыточным потенциалом
Шаг 5	$\Delta t = \Delta t - 1$

Алгоритм динамического распределения ресурсов канала СВЯЗИ

№	Правило
Шаг 6	<p>Если $\Delta t = 0$ и $\frac{\int_{t_{нач}}^{t_{кон}} F(N_1, N_2, \dots, N_n, t) dt}{t_{кон} - t_{нач}} > M_{час} \cdot (t_{кон} - t_{нач})$, то</p> <p>перейти к шагу 3.</p> <p>Если $\Delta t = 0$ и $\frac{\int_{t_{нач}}^{t_{кон}} F(N_1, N_2, \dots, N_n, t) dt}{t_{кон} - t_{нач}} < M_{час} \cdot (t_{кон} - t_{нач})$, то установить</p> <p>$\Delta t = 3600$, и перейти к шагу 5. Если $\Delta t > 0$, то перейти к шагу 5</p>


Блок-схема динамического распределения ресурсов канала связи



Заключение

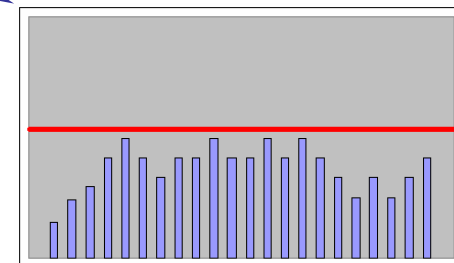
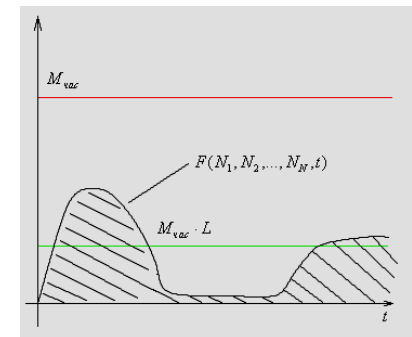
Результаты

- Алгоритм и программная реализация сбора сетевой статистики
- Адаптация (развитие) модели «Эллипсоид» для решаемой задачи
- Математическая модель динамического распределения ресурсов канала связи



Statistic for May 2004 year
(00:00:00-23:59:59)

User name	User ip	User Traffic	Traffic [MB]	Psize [UA-8]
DubZaslava	10.10.10.24	181493612	173.8 !!!!!	51.9 [UA-8]
Nboa	10.10.10.37	26715481	25.47 !!!	7.5 [UA-8]
Nhob	10.10.10.38	26495316	25.26 !!!	7.5 [UA-8]
Chagina	10.10.10.40	53284681	50.81 !!!!!	15 [UA-8]
Dolanaya	10.10.10.41	4917341	4.68	1.2 [UA-8]
AFP	10.10.10.42	170734743	162.82 !!!!!	48.6 [UA-8]
Batechko	10.10.10.43	20420442	19.4*	5.7 [UA-8]
Sanch	10.10.10.44	60261182	57.46 !!!!!	17.1 [UA-8]
Ish	10.10.10.45	24675287	23.53 !!!	6.9 [UA-8]
Shapkin	10.10.10.46	19652893	191.59 !!!!!	59.3 [UA-8]
Vokolan	10.10.10.60	62089409	59.21 !!!!!	17.7 [UA-8]
Zabehah	10.10.10.61	34556682	32.98 !!!	9.6 [UA-8]





Заключение

Выводы:

- Разработанная модель сбора статистики – проста и эффективна, применима к различным дистрибутивам ОС UNIX(Linux&FreeBSD)
- Разработанная модель динамического распределения ресурсов канала связи может быть применена для жесткого управления ресурсами канала связи
- Проведённые исследования могут быть использованы в качестве базиса в дальнейших исследованиях