

Анализ распределенных систем управления мобильными сетями связи

Руководитель: Мейкшан В. И.

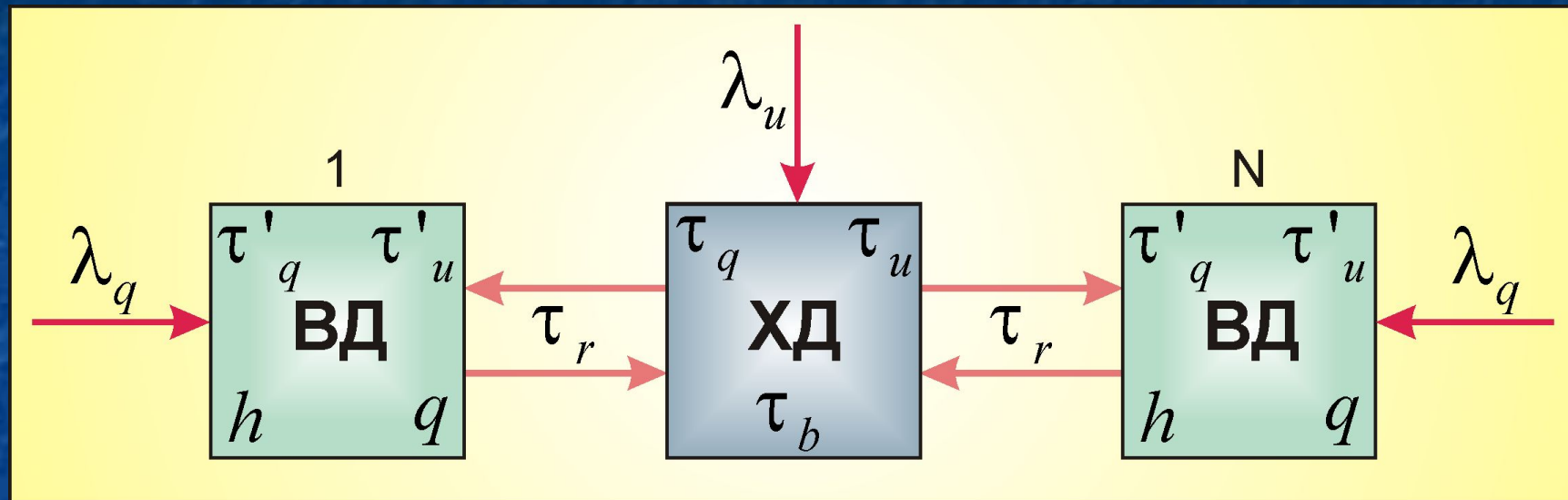
Уровни управления сетью связи



Типичная архитектура хранилища и витрины данных



Распределенная информационная система



λ_u - интенсивность поступления запросов на обновления для центрального ХД

λ_q - интенсивность поступления поисковых запросов от пользователей ВД

τ_q и τ'_q - среднее время обработки поискового запроса в ХД и в ВД соответственно

τ_u и τ'_u - среднее время обработки запроса на обновление в ХД и в ВД соответственно

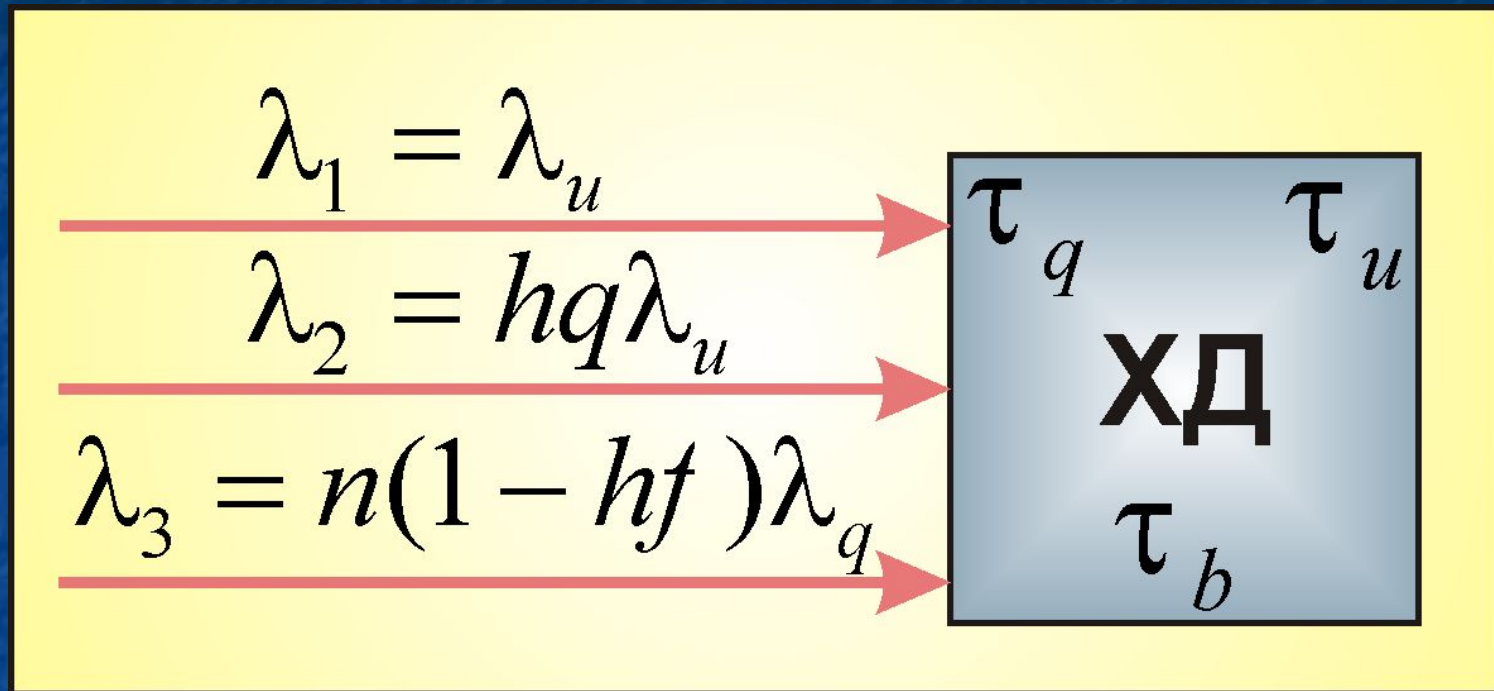
τ_b - среднее время, требуемое серверу ХД на отправку одного сообщения для обновления ВД

τ_r - время доставки сообщения, передаваемого между ХД и ВД

h - степень репликации данных

q - индекс когерентности данных

Хранилище данных

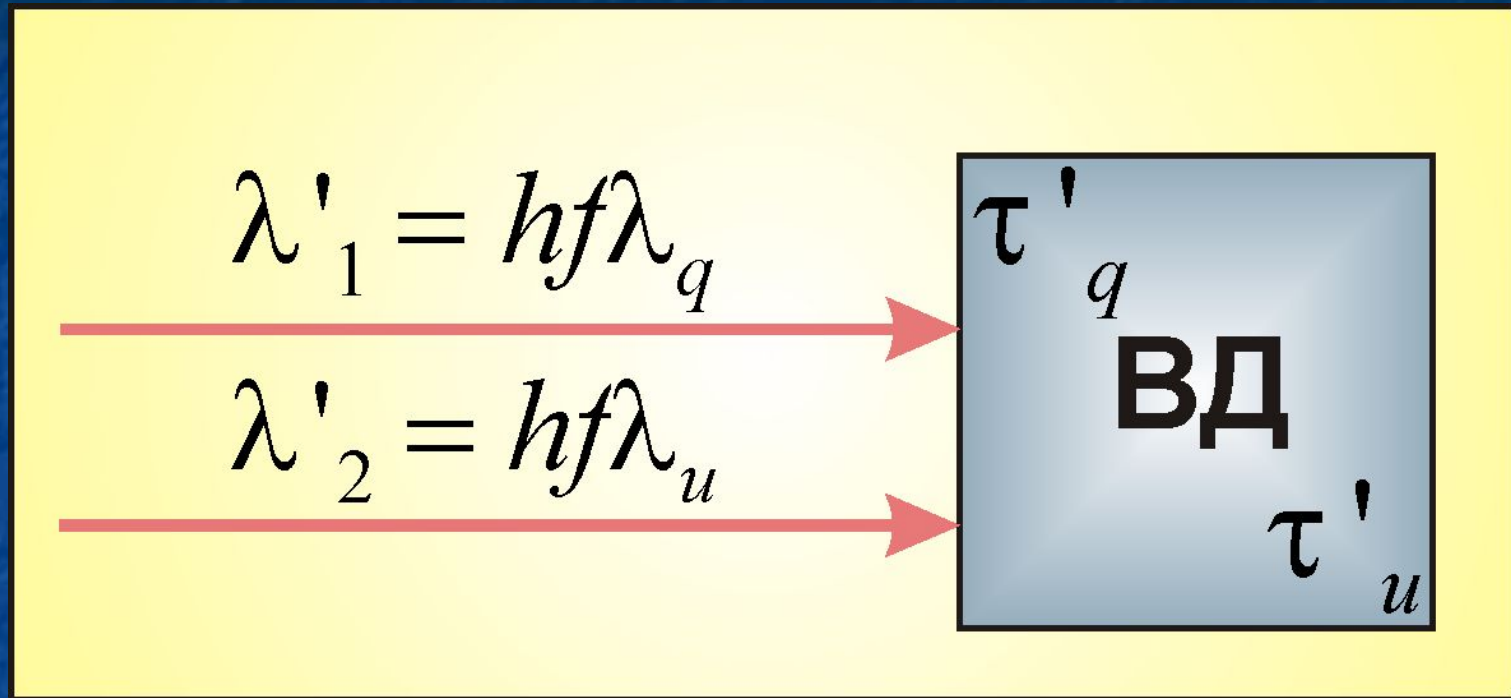


W_c – среднее время пребывания запроса в очереди на обработку для ХД

$$W_c = \frac{A_1\Theta_1 + A_2\Theta_2 + A_3\Theta_3}{1 - (A_1 + A_2 + A_3)}$$

$$A_1 = \lambda_1\Theta_1 = \lambda_u\tau_u \quad A_2 = \lambda_2\Theta_2 = nhq\lambda_u\tau_b \quad A_3 = \lambda_3\Theta_3 = n(1 - hf)\lambda_q\tau_q$$

Витрина данных



W_w – среднее время пребывания запроса в очереди на обработку для ВД

$$W_w = \frac{A'_1 \Theta'_1 + A'_2 \Theta'_2}{1 - (A'_1 + A'_2)}$$

$$A'_1 = \lambda'_1 \Theta'_1 = hf\lambda_q \tau'_q$$

$$A'_2 = \lambda'_2 \Theta'_2 = hf\lambda_u \tau'_u$$

Среднее время, в течение которого пользователь ожидает ответа системы на свой запрос

$$R = hf[W_w + \tau'_q] + (1 - hf)[2\tau_r + W_c + \tau_q]$$

Среднее количество сообщений, передаваемых за единицу времени между ХД и ВД

$$M = 2n(1 - fh)\lambda_q + nhq\lambda_u$$

$$R^* = \frac{R}{\tau_q} \quad M^* = M\tau_q$$

Значения исходных параметров

A_u	A_q	f	β	γ	ω	g
0,2	0,005	5	20	2	0,15	60

$A_u = \lambda_u \tau_u$ - нагрузка сервера ХД обработкой запросов на обновление

$A_q = \lambda_q \tau_q$ - нагрузка сервера ХД поисковыми запросами от одной ВД

$f \in [1; 1/h]$ - дополнительный параметр

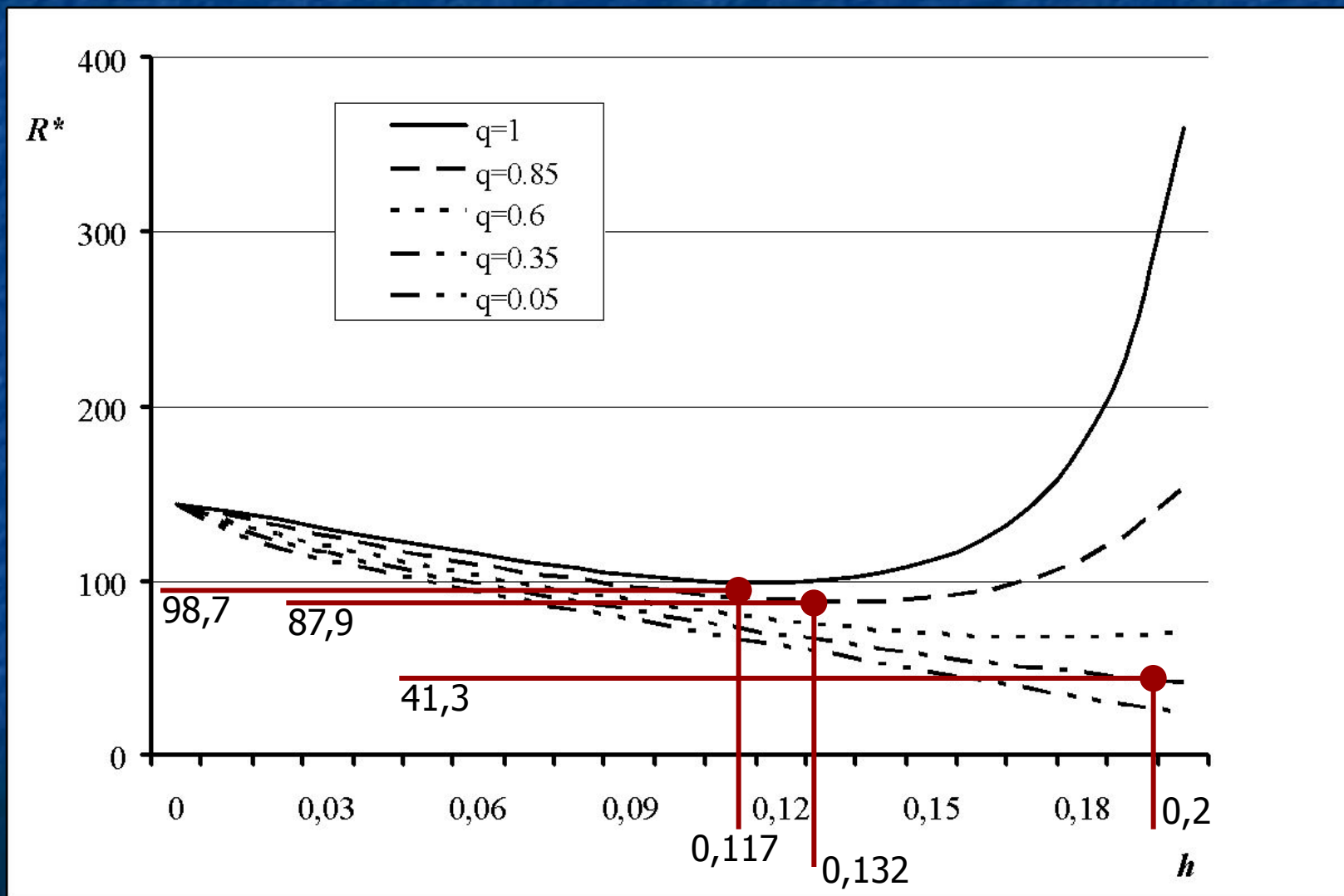
$\beta = \tau'_q / \tau_q = \tau'_u / \tau_u$ - соотношение между быстродействием ВД и ХД

$\gamma = \tau_u / \tau_q = \tau'_u / \tau'_q$ - соотношение между затратами времени на обработку поискового запроса и запроса на обновление

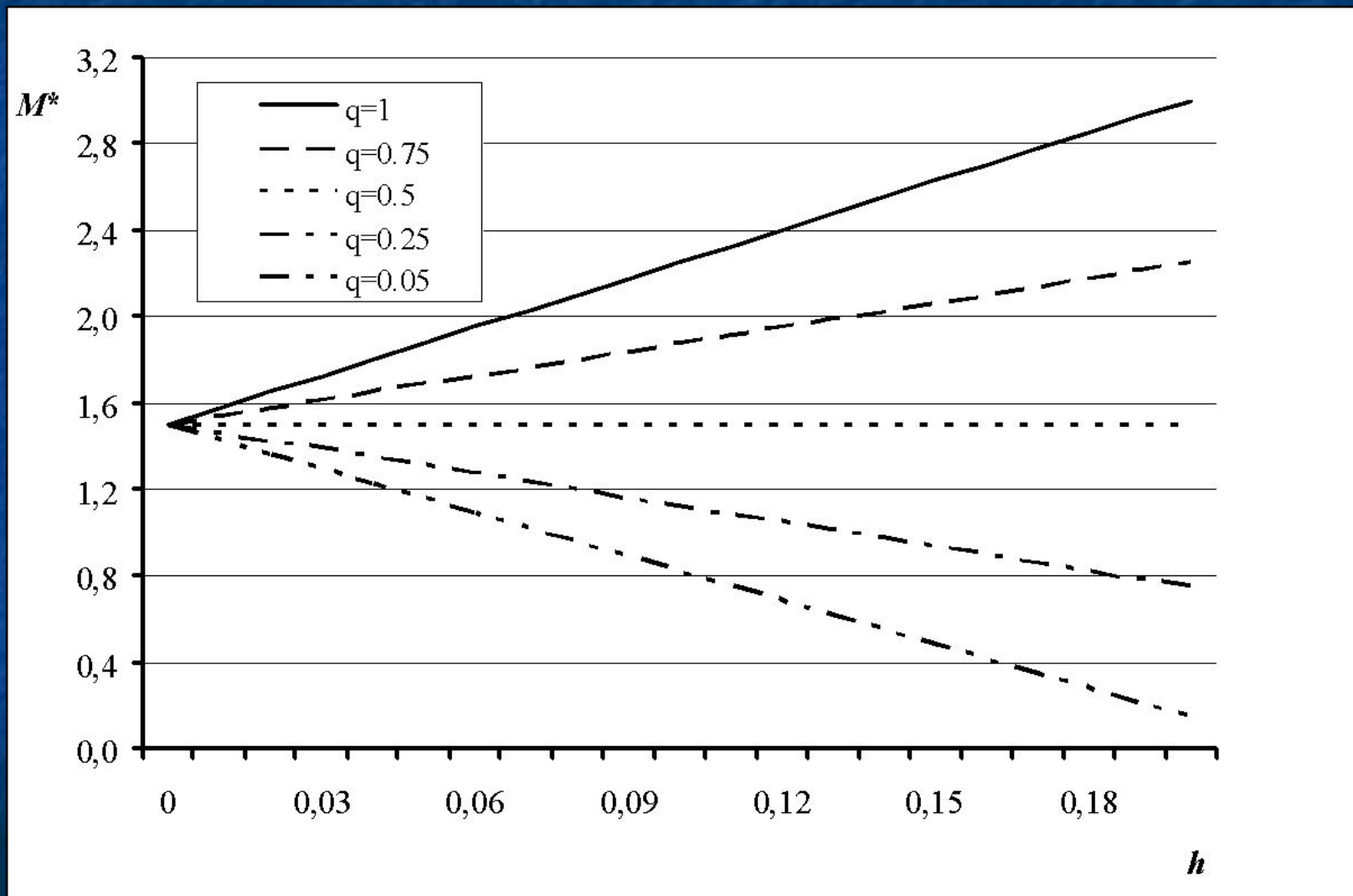
$\omega = \tau_b / \tau_q$ - соотношение между временем отправки сообщения для обновления ВД и временем обработки поискового запроса в ХД

$g = \tau_r / \tau_q$ - соотношение между временем доставки сообщения от ХД до ВД и временем обработки поискового запроса в ХД

Зависимость времени реакции распределенной системы от степени репликации данных (h) при различных значениях индекса когерентности данных (q)



Зависимость загрузки каналов связи (сетевого трафика) от степени репликации данных (h) при различных значениях индекса когерентности данных (q)





Спасибо за внимание