

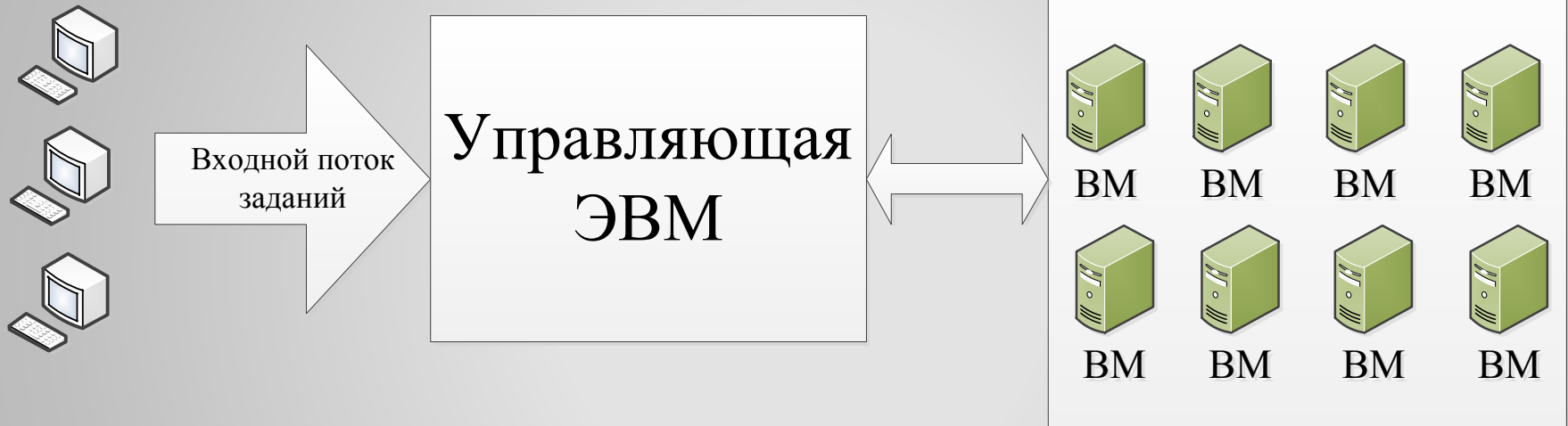


Межведомственный суперкомпьютерный центр РАН

*Баранов А.В.
Ляховец Д.С.*

Сравнение качества планирования в системах пакетной обработки SLURM и СУППЗ

Назначение систем пакетной обработки (СПО)



- прием входного потока заданий
- планирование заданий – ведение очереди
- управление ресурсами вычислителя – запуск и останов заданий



СУППЗ и SLURM

- СУППЗ — Система управления прохождением параллельных заданий,
Разработка ИПМ им. М.В.Келдыша РАН и МСЦ РАН
- SLURM - Simple Linux Utility for Resource Management;
Разработка SchedMD LLC



Как сравнивать качество планирования заданий?

- Что волнует администратора ресурсов?
 - 1) Их **утилизация** или процент загрузки вычислителя
 - 2) Сколько заданий может обслужить СПО?
 - 3) Сколько ресурсов (процессоров) может обслужить СПО?
- Что волнует пользователя?
 - 4) Как долго придется стоять в очереди?



Показатели качества планирования

- Максимальное число обслуживаемых ВМ
- Максимальные размеры планирования по количеству заданий в очереди
- Среднее значение времени нахождения задания в очереди относительно заказанного времени его счёта
- Утилизация ресурсов (загрузка вычислителя)



Расчёт утилизации





Приведенное время нахождения в очереди

Время нахождения задания в очереди
относительно заказанного времени его счёта
(приведенное время)

$$T_i = \frac{Q_i}{R_i}$$

Среднее приведенное время нахождения задания
в очереди

$$T_{mid} = \frac{\sum_{i=1}^k T_i}{k} = \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{Q_i}{R_i}$$

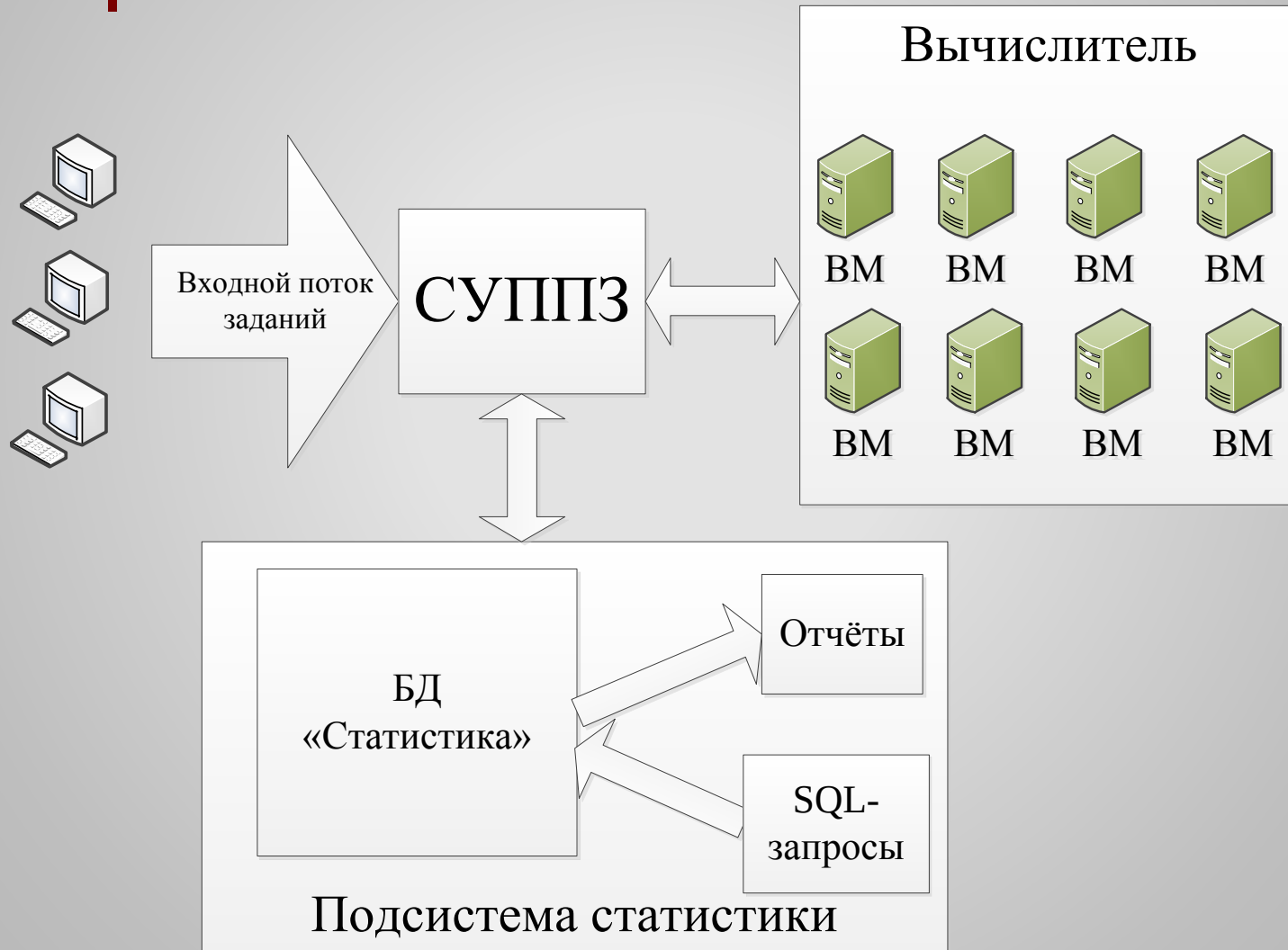


Задача сравнения качества планирования

8

- Необходимо обеспечить идентичные статистические характеристики входных потоков заданий для СУППЗ и SLURM
- Поток для СУППЗ – из реальной статистики работы MBC-100K
- Поток для SLURM – также на основе статистики работы MBC-100K

Структура СУППЗ





MBC-100K

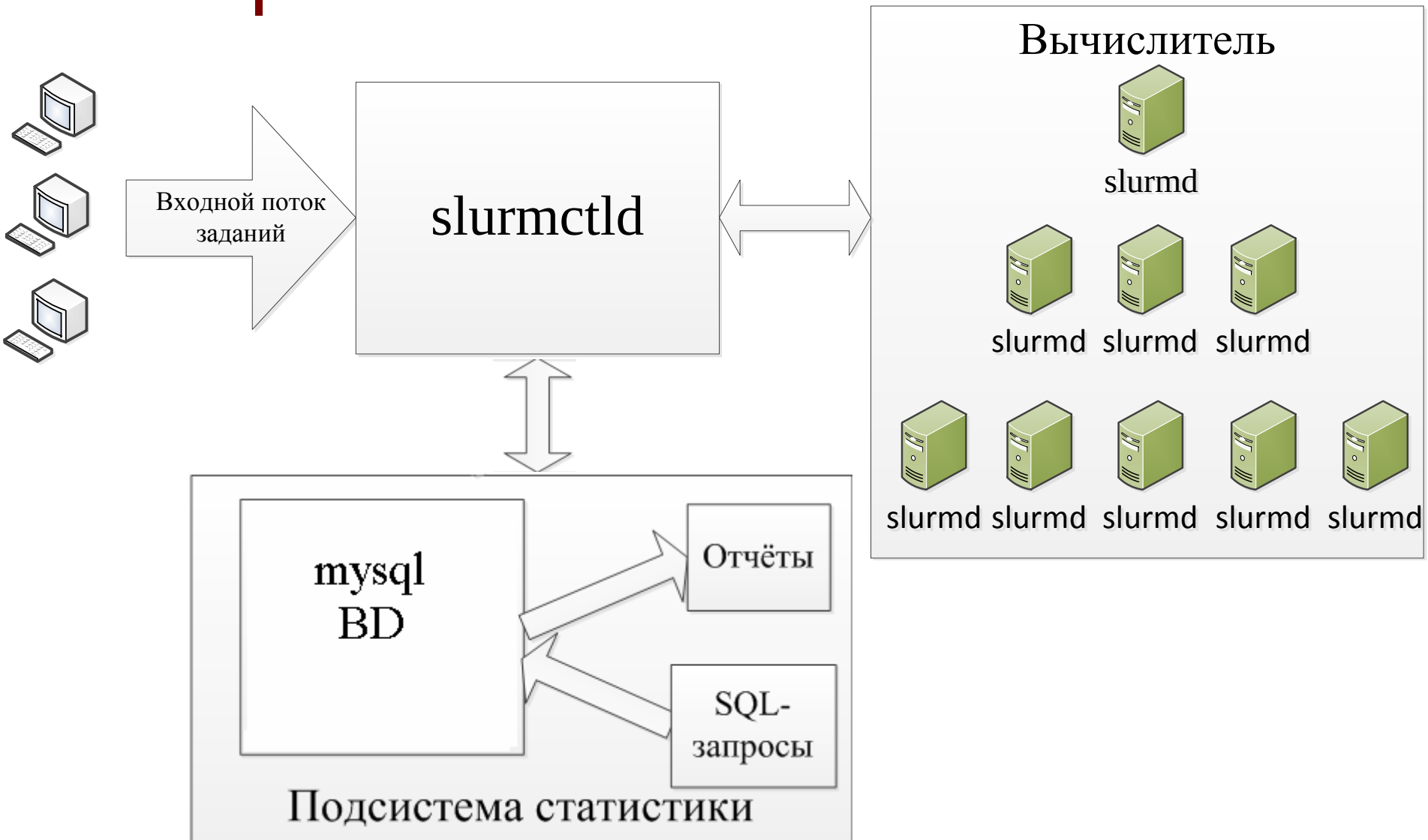


728 VM по 8
процессоров в
каждом

(всего 5824
процессора)



Структура SLURM





SLURM Simulator

Разработка Alejandro Lucero, специалиста из
Суперкомпьютерного центра Барселоны (BSC –
Barcelona Supercomputing Center)

Свойства SLURM Simulator:

- фиктивные задания
- произвольное число эмулируемых ВМ
- планировщик и slurmctld без изменений (ничего «не знают» о режиме симуляции)
- реальное время выполнения передаётся напрямую slurmd, минуя планировщик

Эмуляция потока заданий для SLURM Simulator, идентичного СУППЗ

параметры
заданий

БД "Статистика"

Генератор входного
потока заданий для
SLURM Simulator

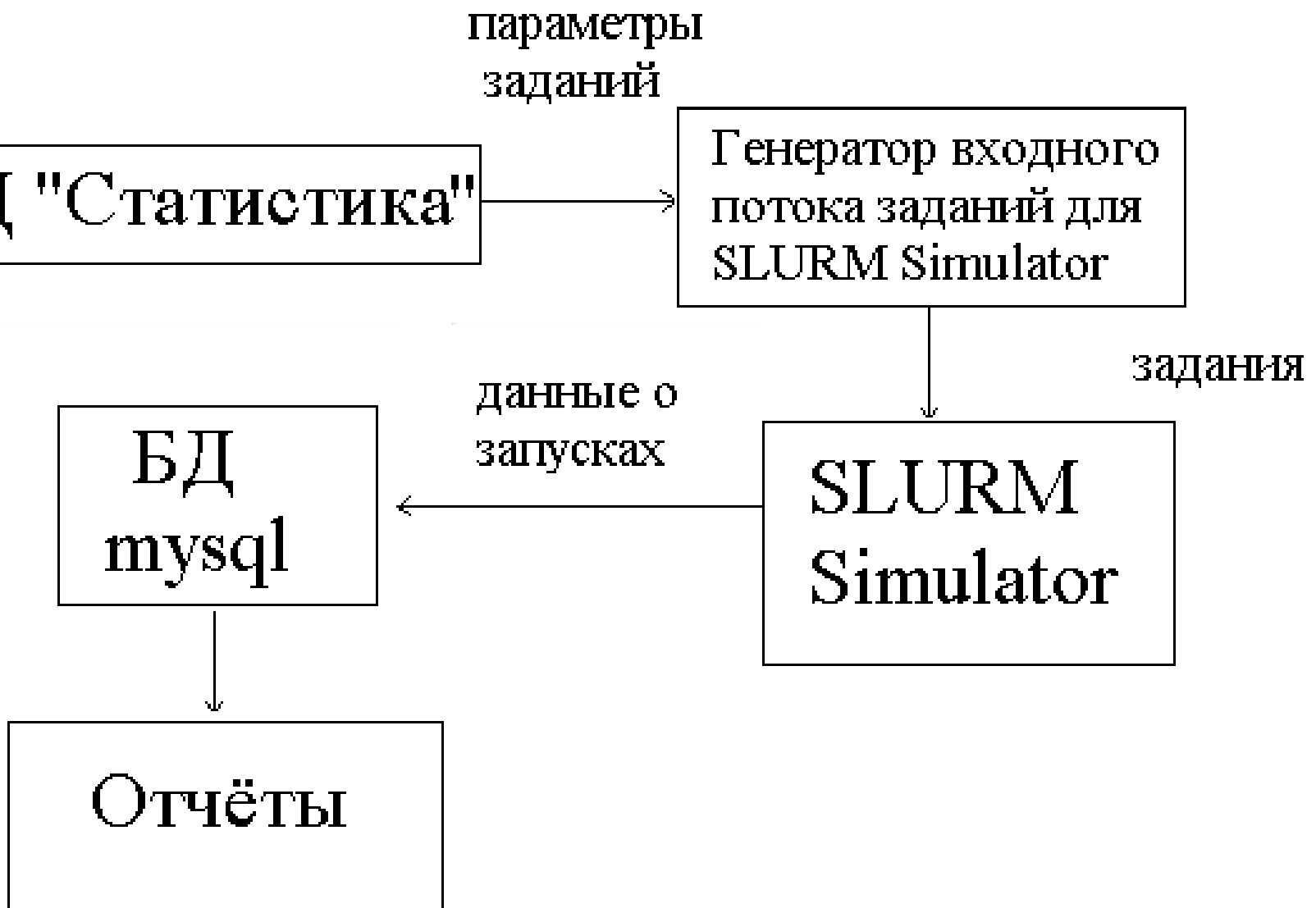
данные о
запусках

БД
mysql

задания

SLURM
Simulator

Отчёты





Эксперимент с SLURM Simulator

14

Параметры запускаемых заданий взяты из статистики работы СУППЗ:

- время постановки в очередь
- заказанное время счёта
- заказанное число процессоров
- реальное время счёта



Результаты экспериментального сравнения

15

	СУППЗ	SLURM
Заданий запущено	13 748	13 500
Утилизация	97%	94%
Максимальное число обслуживаемых VM	1 500	65 536
Размеры планирования по количеству заданий в очереди	512	120 000
Время нахождения задания в очереди	0,23	0,34

Российская академия
наук



Межведомственный
суперкомпьютерный
центр РАН

Спасибо за внимание!
Вопросы?

