

Алгоритмы отжига популяции и Блюма-Каппеля на **MultiGPU**

А. А. Руссков



План презентации

1

Алгоритм отжига популяции
(population annealing, PA)

2

Вопросы распараллеливания алгоритма PA

3

Масштабное распараллеливание алгоритма PA на 104
видеокартах

4

Вопросы распараллеливания алгоритма
Блюма-Капеля

5

Результаты и выводы

Алгоритм отжига популяции

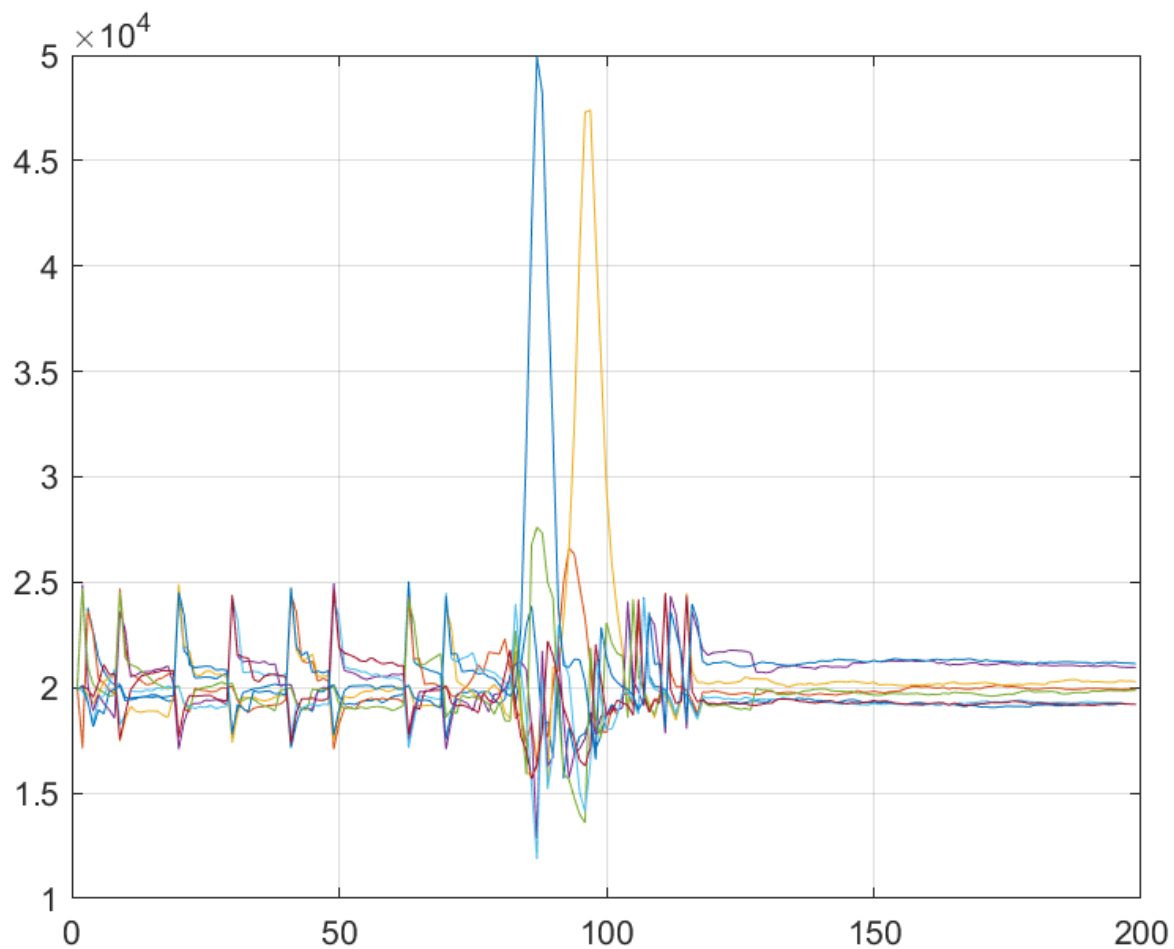
~20 000 реплик размером 64x64 на одном узле,
периодические граничные условия

Реализация МСМС на «шахматной доске», $H = -J \sum_{i,j} S_i S_j$

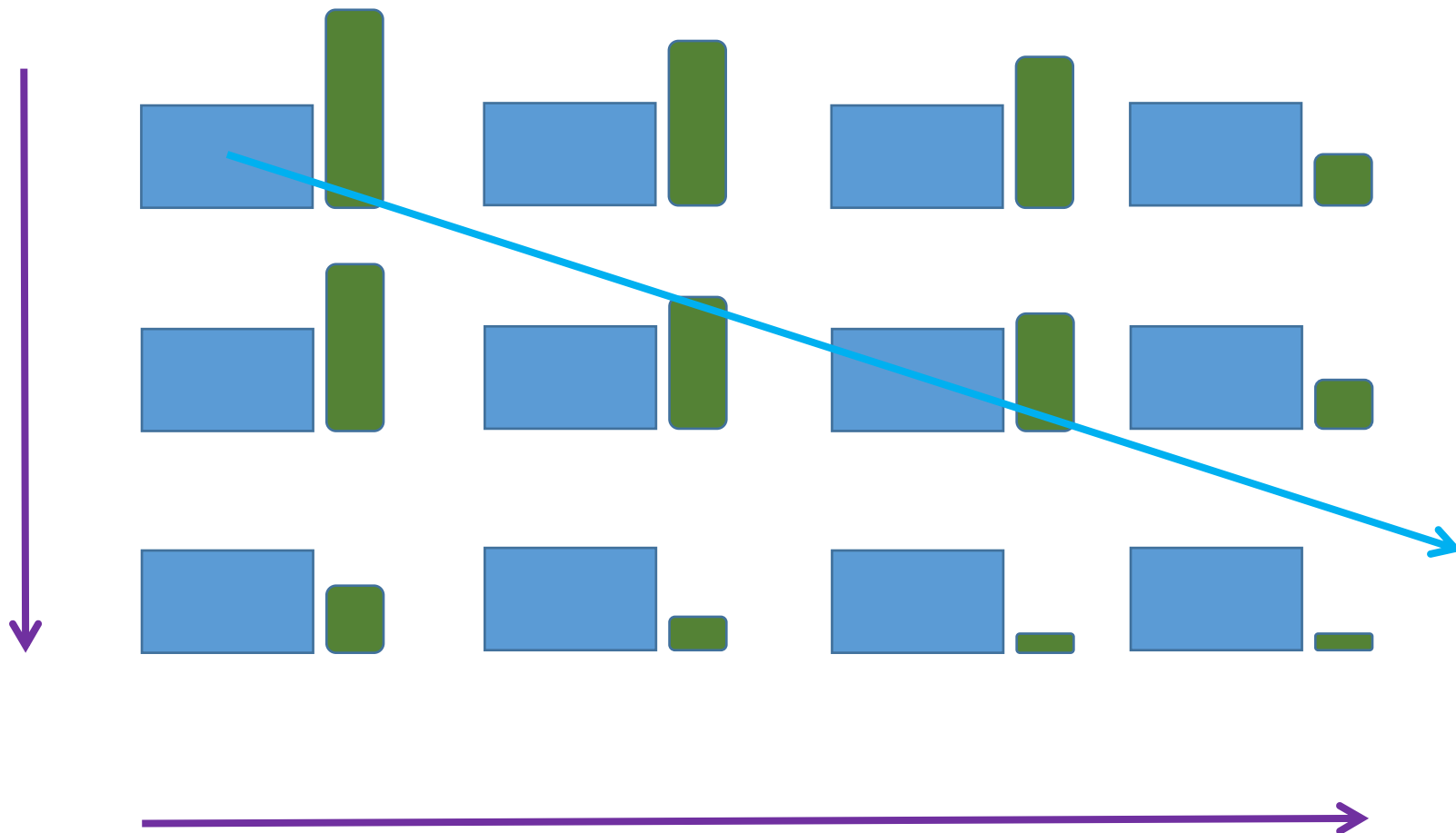
Вычисление числа потомков для каждой реплики на
следующем температурном шаге через нормированный
весовой множитель $e^{-\left(\frac{1}{T_i} - \frac{1}{T_{i-1}}\right) E_j}$, контроль популяции

Оценка наблюдаемых величин, в частности, $EO_i = \sum_j E_j / R_i$

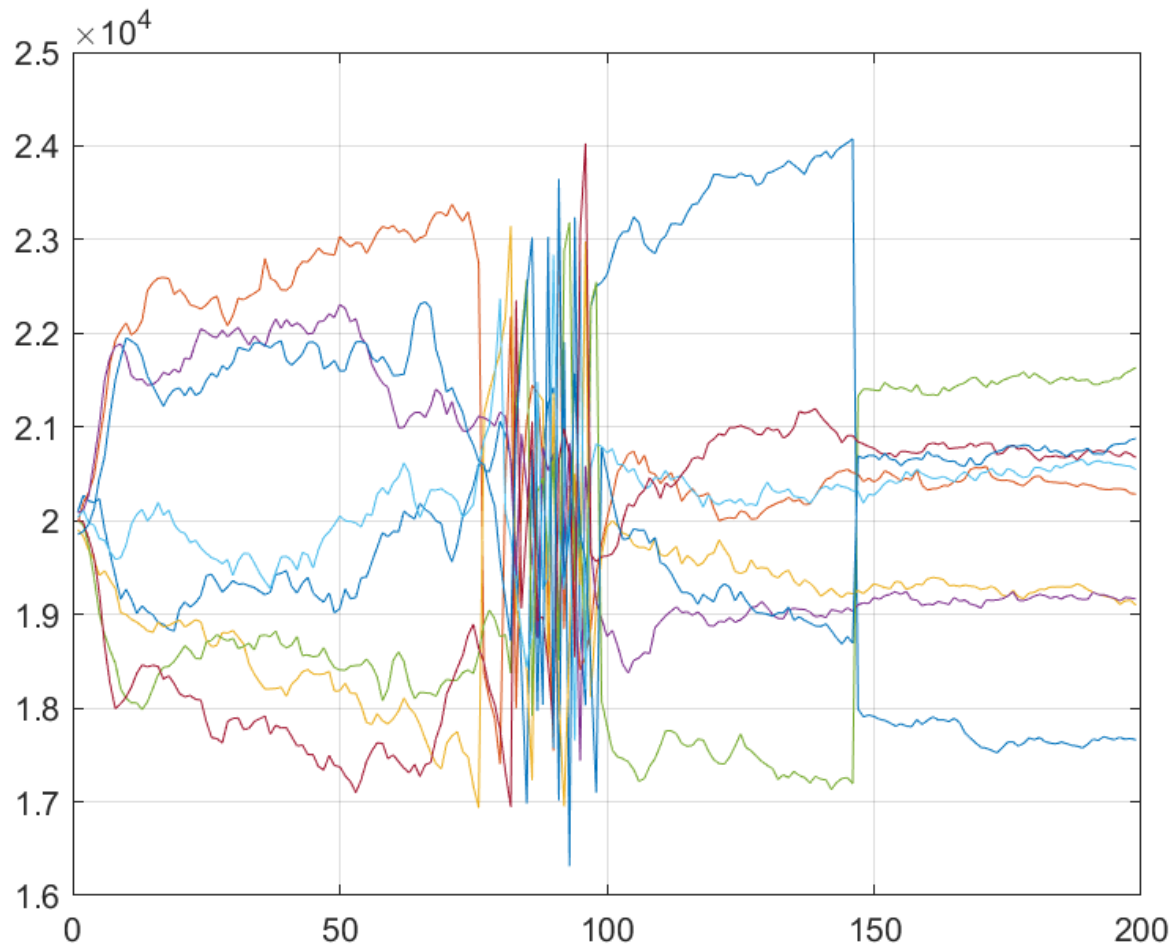
Контроль популяции при «наивном» алгоритме



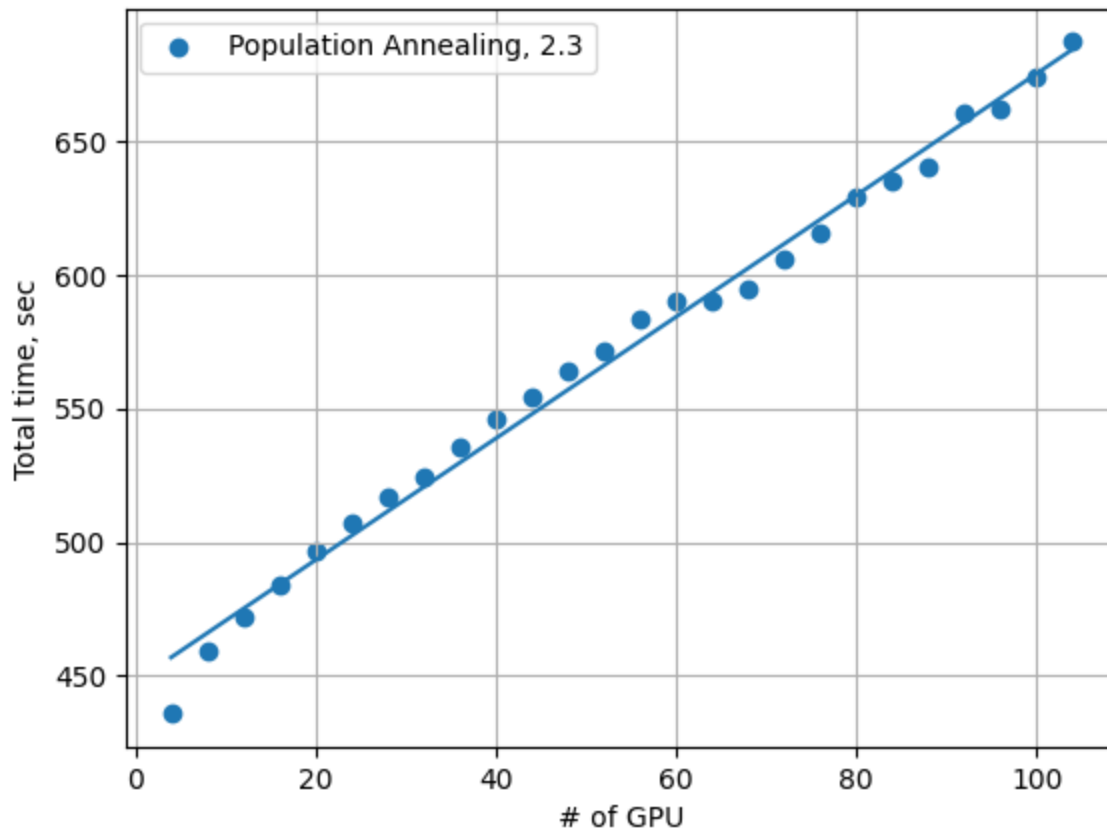
«Продвинутый» алгоритм пересылки реплик



Контроль популяции при «продвинутом» алгоритме



Результаты параллельных запусков до 104 включительно “сHARISMa”. V100. ВШЭ



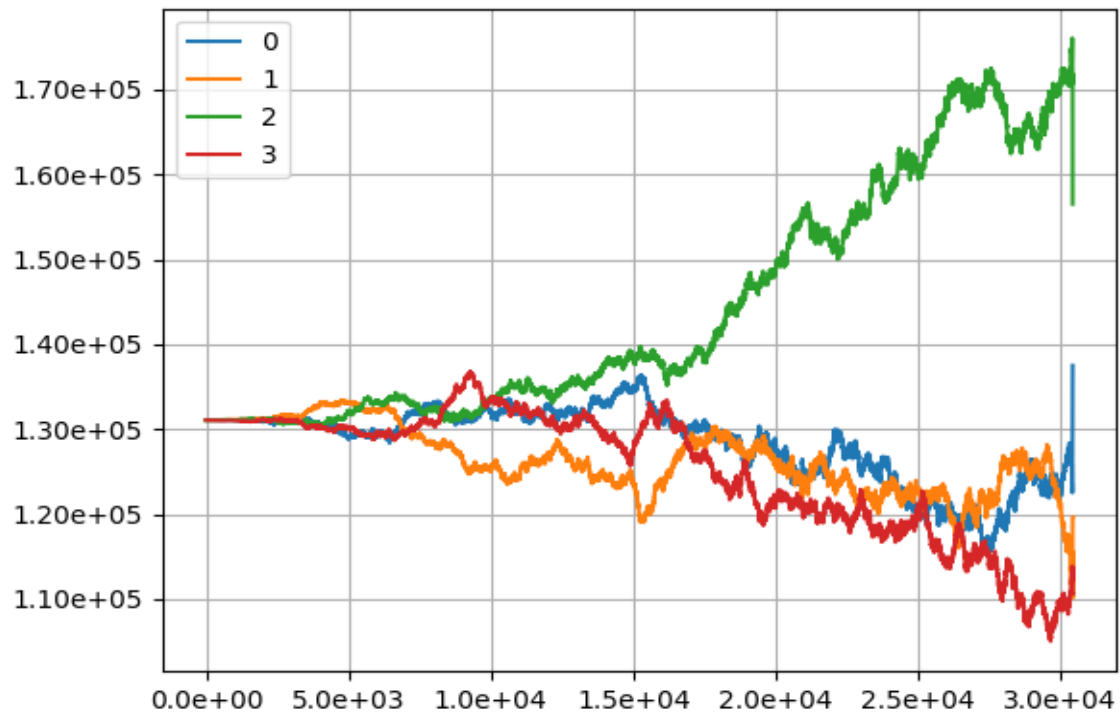
Модель Блюма-Капеля

Отличие от модели Изинга $H = -J \sum_{i,j} s_i s_j + D \sum_i s_i^2$

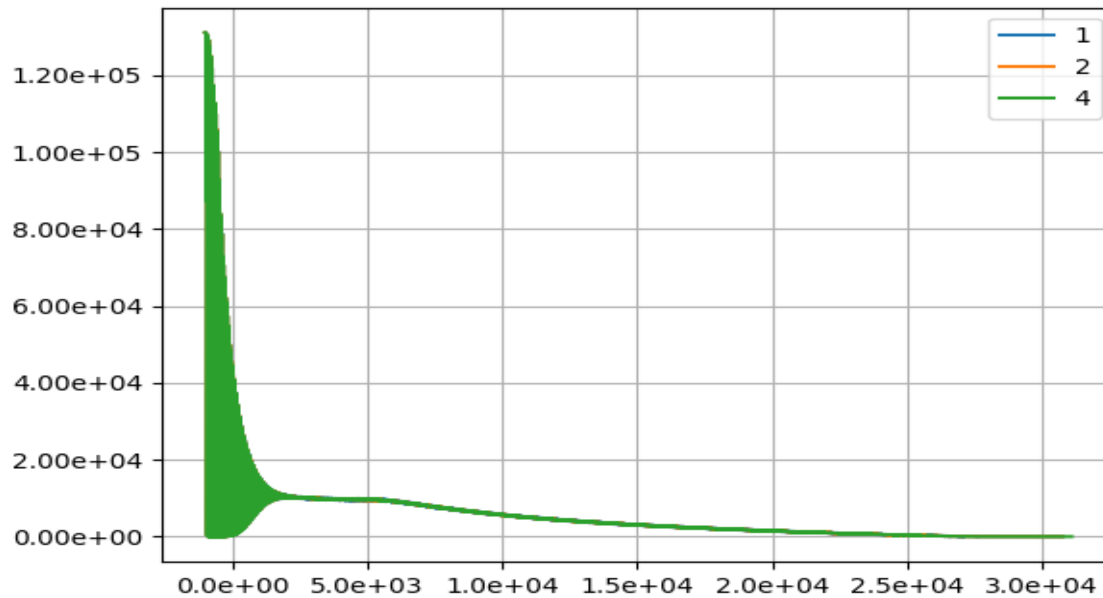
Энергетический метод при $T = \infty$ (нахождение максимального значения энергии на каждом шаге), ~132000, 32x32, D=1.95, сортировка

Оценка плотности состояний для вычисления остальных параметров

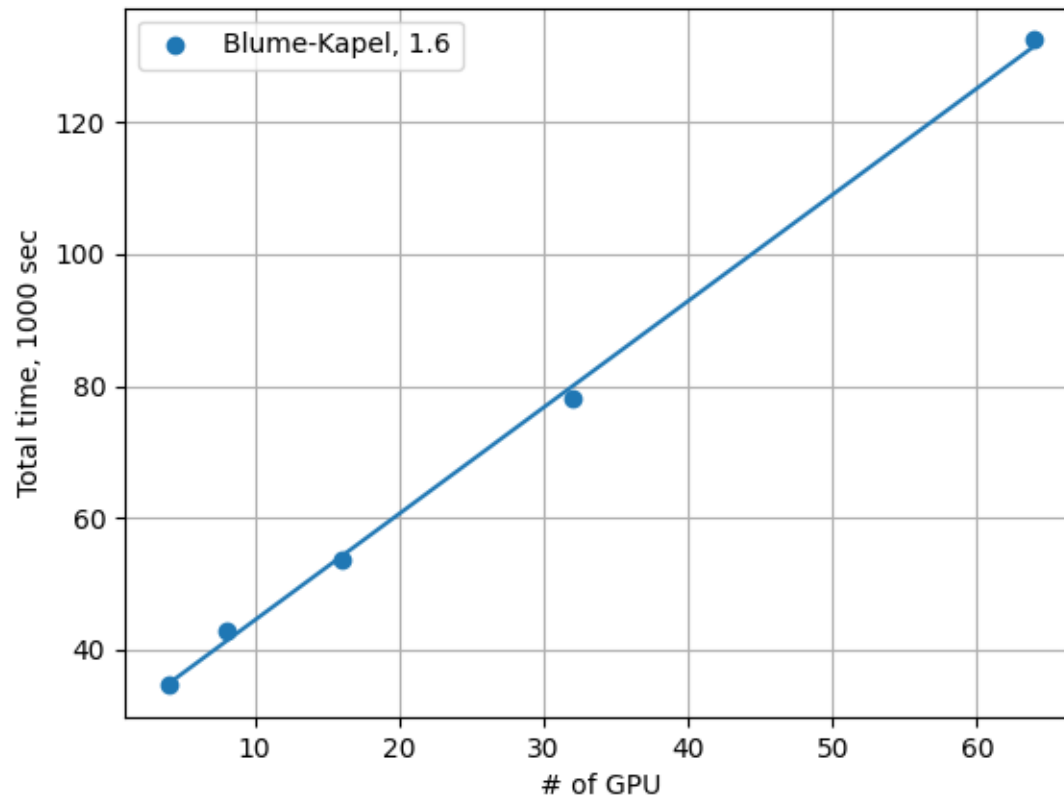
Контроль популяции не является существенным



Характерная ненормированная плотность состояний



Результаты параллельных запусков до 64 включительно



Результаты и выводы

1

«Продвинутый» алгоритм обеспечивает приемлемый контроль популяции

2

Алгоритм «отжига популяции» допускает масштабное распараллеливание

3

«Энергетический» метод плохо распараллеливается

4

Спасибо за внимание!