

нашем случае 17 субъектов составили 20% от общего количества 84 респондентов.

Суммарный выброс 17 субъектов оказался 52999,5 тысячи тонн. Это составило 64% от общего количества выбросов 82694,8 тысяч тонн по Российской Федерации.

1. Бюллетени об охране окружающей среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2017/bul\\_dr/ohrana/oxr\\_atv-2017.rar](https://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/bul_dr/ohrana/oxr_atv-2017.rar).

2. Обобщенные данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://25.rpn.gov.ru/sites/default/files/od-human-read/dannye\\_po\\_ocenke\\_vybrosov\\_zv\\_ot\\_peredvizhnyh\\_istochnikov\\_za\\_2017\\_god.xlsx](http://25.rpn.gov.ru/sites/default/files/od-human-read/dannye_po_ocenke_vybrosov_zv_ot_peredvizhnyh_istochnikov_za_2017_god.xlsx).

## **САМООПТИМИЗИРУЮЩАЯСЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАДАЧАМИ В ГЕТЕРОГЕННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ НА БАЗЕ SLURM**

Дудина А.С.<sup>1</sup>, Улитко В.А.<sup>1</sup>, Аверьянова А.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия  
E-mail: [dudina.nastya@gmail.com](mailto:dudina.nastya@gmail.com)

## **A SELF-OPTIMIZED JOB SCHEDULER FOR HETEROGENEOUS COMPUTING SYSTEM BASED ON SLURM**

Dudina A.S.<sup>1</sup>, Ulitko V.A.<sup>1</sup>, Averianova A.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

We offer a model of a self-optimizing job scheduler for a heterogeneous computing system. A key feature of the model is the automatic calibration when changing the configuration of the computing system.

В противовес классическим суперкомпьютерам, в последнее время возрастает интерес к распределенным гетерогенным вычислительным системам (РГВС), таким как грид-системы, а также к архитектурам, сочетающим в себе классические (CPU) и графические (GPU) процессоры [1]. Способам эффективного планирования задач в таких системах посвящен целый ряд работ [2,3].

В данной работе мы рассматриваем ограниченный круг задач, связанный с компьютерным моделированием различных решеточных моделей статистической физики классическим методом Монте-Карло. Популярным решением для распределения вычислительной нагрузки на суперкомпьютерах в подобных задачах является Slurm Workload Manager [4]. Распределение нагрузки в нем производится путем создания ресурсных запросов вручную пользователем. Однако в

случае РГВС создание оптимального ресурсного запроса становится проблематично, так как он зависит от конфигурации вычислительной системы. Мы сводим нашу задачу к задаче Монжа-Канторовича и предлагаем алгоритмическую модель самооптимизирующегося планировщика задач на базе Slurm. Ключевой особенностью нашей модели является возможность автоматической генерации оптимального ресурсного запроса.

1. С. М. Салибебян, П. Б. Панфилов, Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий, 1, 264-271 (2012).
2. E. Yom-Tov, Y. Aridor, Workshop on Job Scheduling Strategies for Parallel Processing, Springer, Berlin, Heidelberg, 169-187 (2007).
3. N. B. M. Nor, M. B. Hussin, H. B. Selamat, J. Comp. Sci & Comput. Math. 4(3), 42-48 (2014).
4. SLURM workload manager [Электронный ресурс]. URL: <https://slurm.schedmd.com/documentation.html> (дата обращения: 20.12.19)