

Исследование механизма пакетирования суперкомпьютерных заданий в средстве моделирования Alea

Ляховец Дмитрий Сергеевич

Баранов Антон Викторович

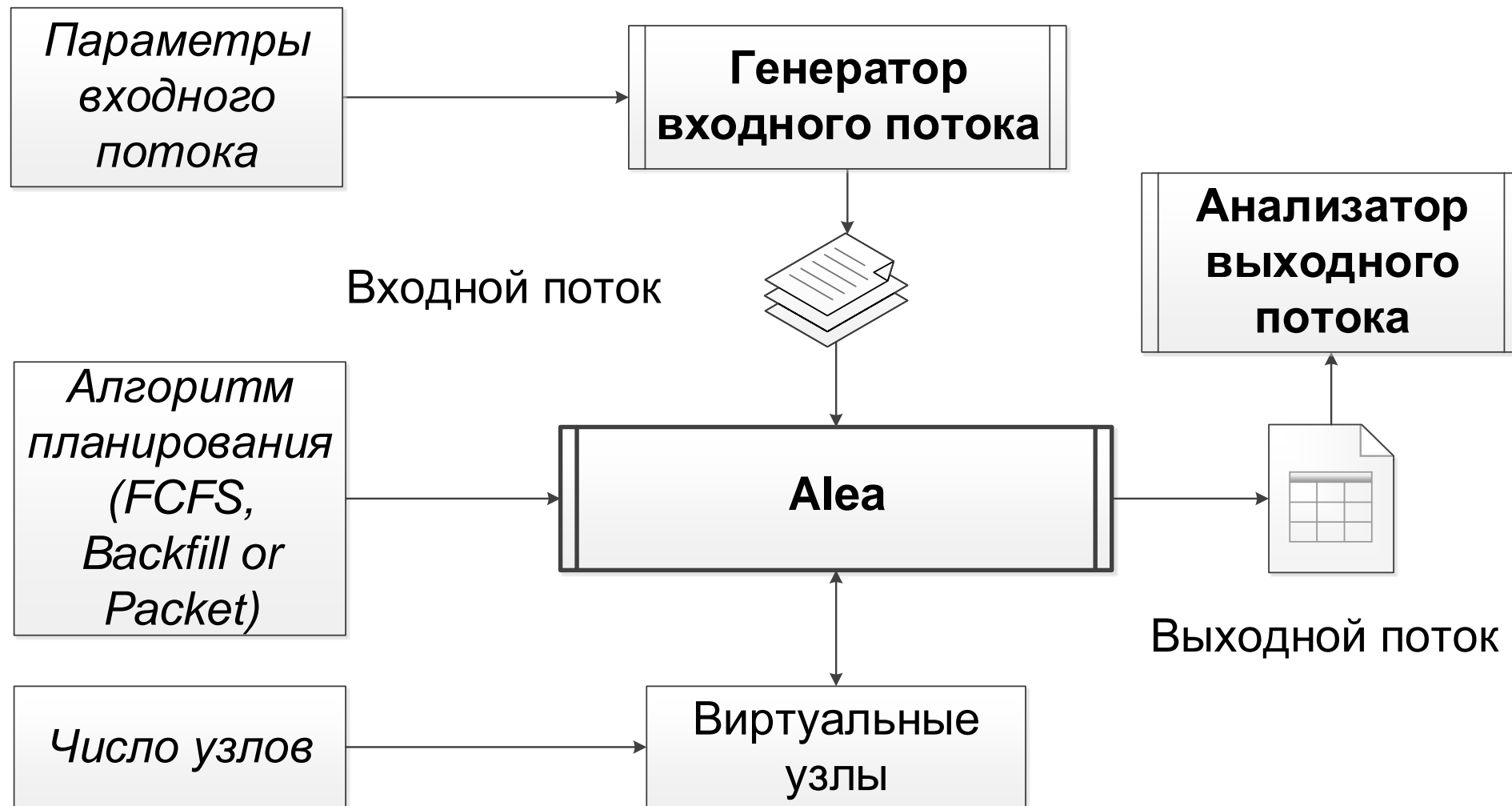
Проблема длительной инициализации

i	VM во время инициации для задания i	VM				VM			
		1	2	3	4	1	2	3	4
i	1	1	1	2	2	1,2	1,2	3,4	3,4
	2	1	1	2	2	1	1	3	3
	3	3	3	4	4	2	2	4	4
	4	3	3	4	4	5	5	5	5
	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Для 1-4 средняя доля инициализации была **50%**, после пакетирования **33%**

При какой минимальной доле инициализации пакетирование улучшает показатели качества планировщика?

Модель СУЗ для исследования алгоритма пакетирования

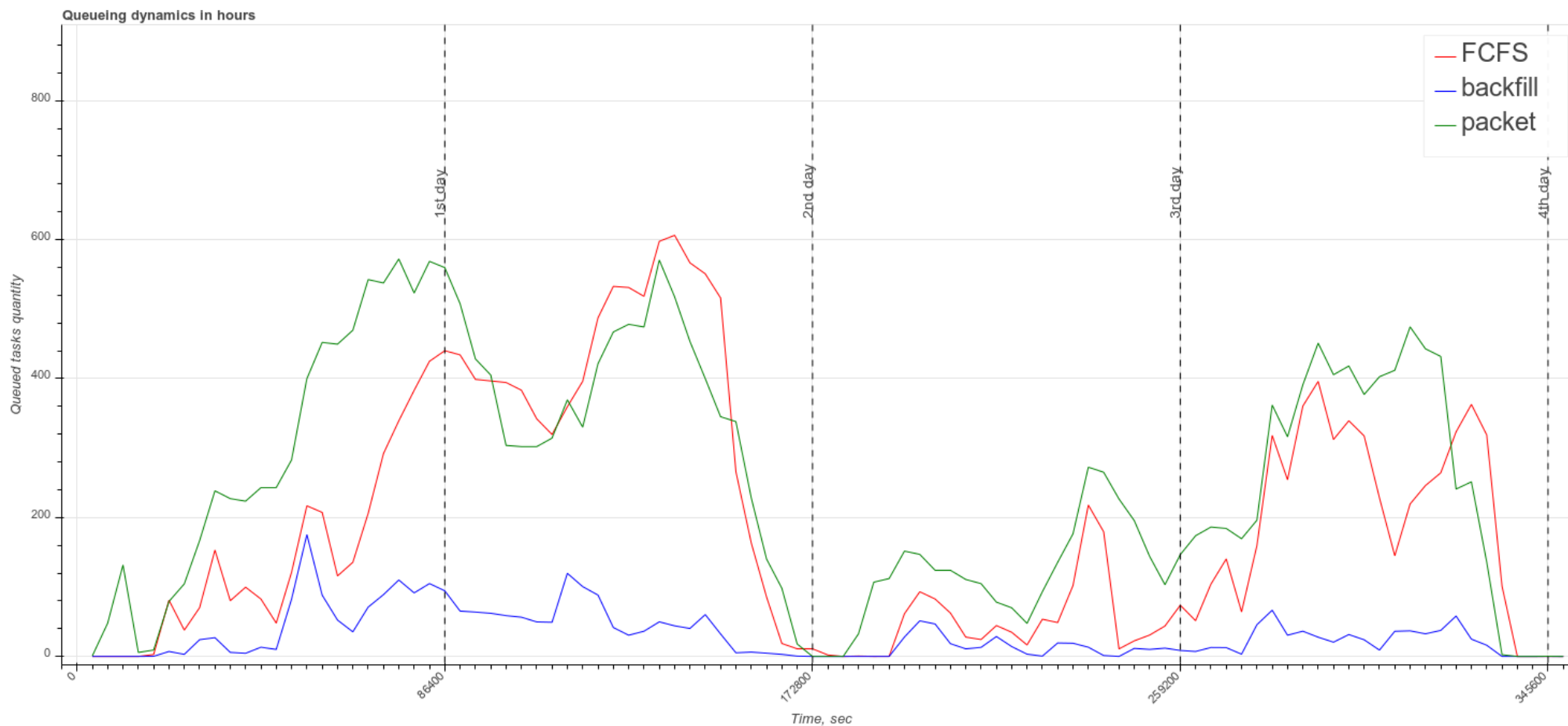


Показатели качества планировщика СУЗ

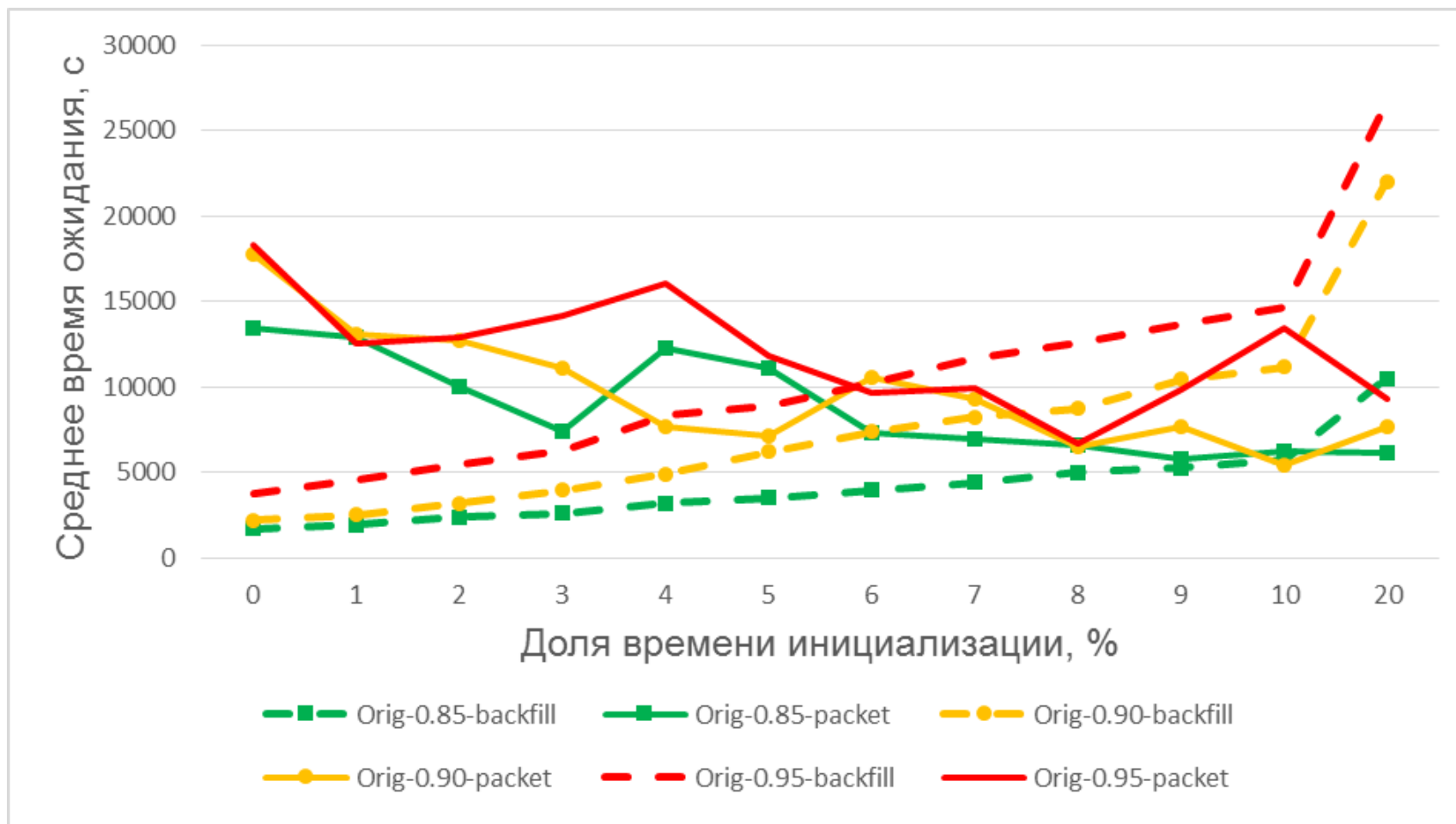
1. Полная загрузка вычислительных ресурсов
2. Полезная загрузка вычислительных ресурсов
3. Среднее время ожидания задания в очереди
4. Медианное время ожидания задания в очереди
5. Средняя длина очереди

Сгенерированы 6 входных потоков и проведены 96 экспериментов (по 16 для каждого с долей инициализации от 0% до 10% с шагом 1% и от 10% до 50% с шагом 10%)

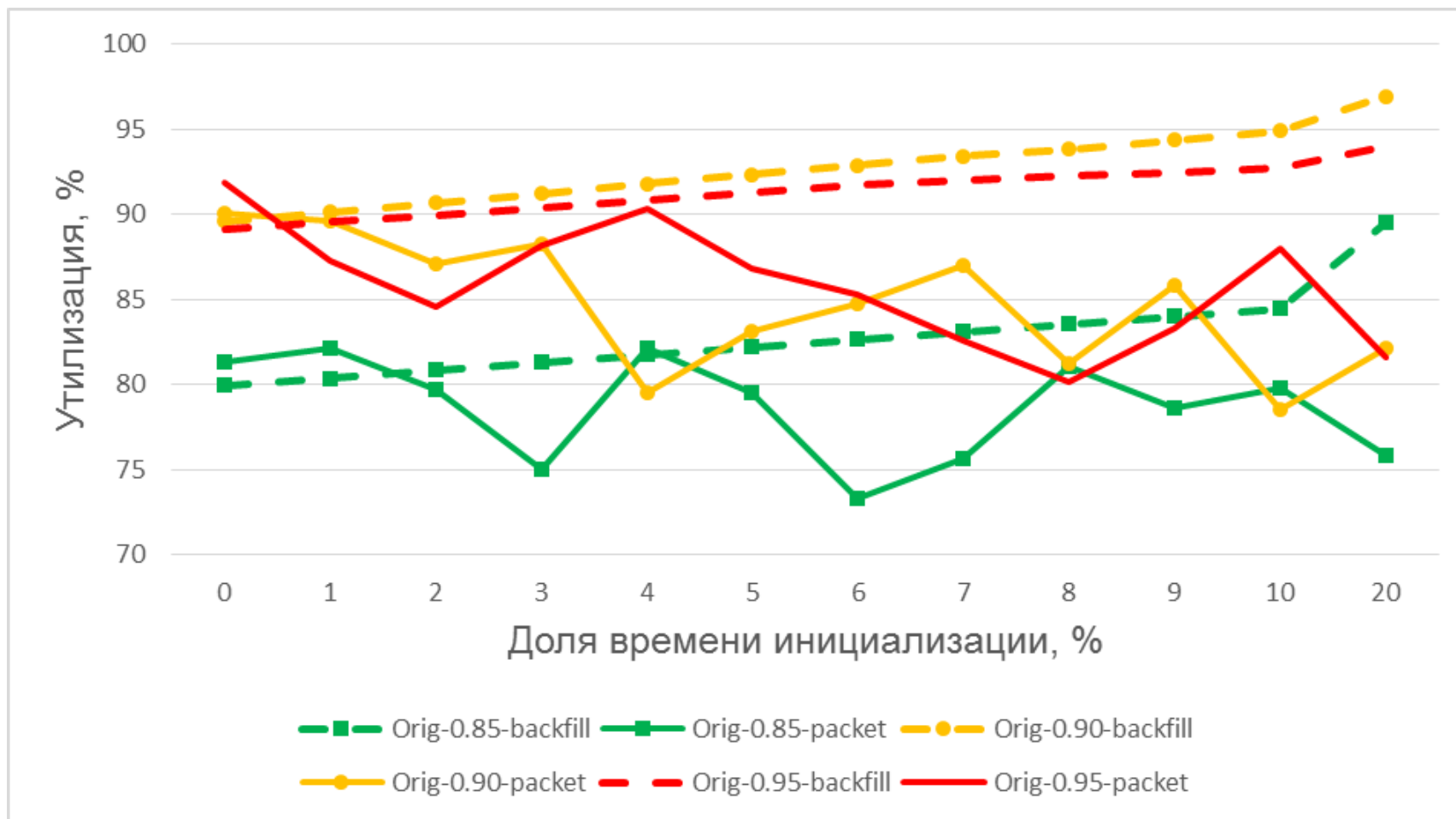
Число заданий в очереди для Orig-0,90



Зависимость среднего времени ожидания от доли времени инициализации для трёх алгоритмов



Зависимость полной утилизации от доли времени инициализации для трёх алгоритмов



Минимальная доля инициализации, при которой пакетирование улучшает показатели качества

Название	Orig-0,85	Orig-0,90	Orig-0,95	Mod-0,85	Mod-0,90	Mod-0,95
Расчётная загрузка	85%	90%	95%	85%	90%	95%
Минимальная доля инициализации	10%	8%	6%	9%	6%	3%

- Поток Orig создан генератором из работы U. Lublin and G. Feitelson
- Поток Mod создан генератором, модифицированным авторами для большей однородности

Литература

1. S. Tuli, R. Sandhu, and R. Buyya, "Shared data-aware dynamic resource provisioning and task scheduling for data intensive applications on hybrid clouds using Aneka," *Future Gener. Comput. Syst.* 106, 595–606 (2020). doi 10.1016/j.future.2020.01.038
2. Lyakhovets, D.S., Baranov, A.V. Group Based Job Scheduling to Increase the High-Performance Computing Efficiency. *Lobachevskii J Math* 41, 2558–2565 (2020). <https://doi.org/10.1134/S1995080220120264>
3. G. Savin, B. Shabanov, D. Lyakhovets, A. Baranov and P. Telegin, "Simulator of a Supercomputer Job Management System as a Scientific Service," 2020 15th Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 2020, pp. 413-416, doi: 10.15439/2020F208.
4. Klusáček, D., Soysal, M., Suter, F. "Alea – Complex Job Scheduling Simulator," *Parallel Processing and Applied Mathematics. PPAM 2019. Lecture Notes in Computer Science*, 217-229 (2020). https://doi.org/10.1007/978-3-030-43222-5_19
5. Baranov, A.V., Lyakhovets, D.S. Accuracy Comparison of Various Supercomputer Job Management System Models. *Lobachevskii J Math* 42, 2510–2519 (2021). <https://doi.org/10.1134/S199508022111007X>
6. U. Lublin and G. Feitelson, "The workload on parallel supercomputers: Modeling the characteristics of rigid job, " *J. Parallel Distrib. Comput. Arch.* 63, 542–546 (2003). doi 10.1016/S0743-7315(03)00108-4