

IMPLEMENTATION OF HIGH-PERFORMANCE COMPUTING TECHNOLOGIES IN THE BmnRoot FRAMEWORK

S. Nemnyugin^{1,*}, *A. Driuk*¹, *S. Merts*², *A. Myasnikov*¹,
*M. Stepanova*¹, *A. Iufryakova*¹

¹ Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

² Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

The article addresses implementation of high-performance computing technologies in the BmnRoot framework that is used in the BM@N NICA experiment. This framework is the main software tool which is used both for simulation of the setup operation and for processing of experimental data. Complexity of problems to be solved and large sampling sizes require significant CPU times and consequently increased BmnRoot performance. Bottlenecks of the BmnRoot performance have been analyzed and approaches to their optimization are proposed. Among them are usage of multithreaded mode of simulation with Geant4, usage of PROOF module of the ROOT package, optimization of memory access and so on. Results of scalability study are given for parallelized modules. Problems are defined that should be solved for further increasing of performance of the BmnRoot framework.

Работа посвящена внедрению технологий высокопроизводительных вычислений в программный пакет BmnRoot, используемый в эксперименте BM@N на комплексе NICA. Этот пакет является основным программным инструментом, используемым как для моделирования работы установки, так и для обработки экспериментальных данных. Сложность решаемых задач, большие объемы статистики требуют значительных затрат процессорного времени и, следовательно, повышения производительности пакета. Проанализированы «узкие» места производительности пакета BmnRoot, предложены подходы к их оптимизации. Среди этих подходов — использование многопоточного режима моделирования Geant4, подключение модуля PROOF пакета ROOT, оптимизация доступа к памяти и др. Приведены результаты исследования масштабируемости распараллеленных модулей. Определены проблемы, которые следует решить для дальнейшего повышения производительности пакета BmnRoot.

PACS: 07.05.Kf; 29.20.-c; 29.90.+r

* E-mail: s.nemnyugin@spbu.ru