

Исследования и разработка технических решений по теме Развитие инфраструктуры суперкомпьютерных центров в интересах инновационного развития государств участников СНГ

Лилитко Е.П., Амелькин С.А. Климов Ю.А., Григоревский И.Н.

В 2014-2015 годах в ИПС им. А.К. Айламазяна РАН, совместно с ОИПИ НАН Беларуси выполнялись ПНИ по теме «Исследования и разработка технических решений по теме Развитие инфраструктуры суперкомпьютерных центров в интересах инновационного развития государств участников СНГ». Работы выполнялись при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России (соглашение о предоставлении субсидии от 28.11.2014г. № 14.613.21.0030, УИД RFMEFI61314X0030).

По результатам проведённых ПНИ можно сделать следующие основные выводы.

Системы охлаждения с фазовым переходом, появившиеся в рамках развития разработанных ранее иммерсионных систем, действительно позволяют достичь практически предельной теоретически возможной эффективности охлаждения, а также имеют ряд других преимуществ по сравнению с другими подходами. Имеются все основания для продолжения работ, а именно: для перехода к ОКР и к разработке полноценного опытного образца системы.

Система интерконнекта на отечественных активных оптических кабелях вполне работоспособна и действительно позволяет получить скорости до 100 Гбит на линк. Система может быть успешно использована при различных топологиях соединения узлов, что расширяет круг её возможных применений. Имеется всё необходимое для начала ОКР и создания полномасштабного опытного образца. Следует отметить, что промедление с проведением ОКР приведет к потере актуальности полученных результатов.

Система преобразования информации на базе конечных алгебр даёт теоретическую основу для попытки создания вычислительного узла (ускорителя вычислений) для работы с длинной арифметикой без переполнений и «стены памяти». Это открывает возможности построения сверхбыстрых вычислителей, свободных от проявлений эффекта Ландауэра и, таким образом, имеющих на один-два порядка более высокий КПД, чем все существующие. Полученные результаты носят революционный характер, и не имеют аналогов в мире.

Все поставленные задачи решены полностью и никаких дополнительных исследований для перехода к этапу ОКР не требуется.

Использование результатов ПНИ предполагается в виде проведения ОКР, базирующихся на полученных во время проведения ПНИ результатах. При этом следует учитывать, что если результаты по направлению «оптический интерконнект» находятся

примерно на уровне результатов зарубежных коллег, то результаты по направлениям «охлаждение с фазовым переходом» и «преобразования информации на базе программных алгебр» серьёзно опережают всё, что известно за рубежом. Поэтому имеется существенная необходимость немедленного перехода к ОКР. В противном случае лидерство может быть утрачено. Это касается обоих направлений, но в первую очередь направления по созданию систем охлаждения вычислительных установок на основе фазового перехода.

О технико-экономической эффективности внедрения сейчас (до проведения ОКР) говорить пока рано. Однако, следует отметить, что как это часто бывает в науке, чем более глубокую фундаментальную основу имеет результат, тем больший эффект даёт его внедрение. В этом плане можно сказать, что если внедрение результатов направления «оптический интерконнект» приведёт к серьёзному импортозамещению, то внедрение результатов направления «охлаждение с фазовым переходом» даст сокращение затрат на охлаждение вычислительных установок в разы даже в сравнении с иммерсионными системами. Ну, а внедрение результатов направления «преобразование информации на базе программных алгебр» может вообще изменить само представление о вычислительной системе и процессе вычислений.