

**Отзыв официального оппонента на диссертацию
Кутовского Николая Александровича
«РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ ГРИД-СРЕД И СИСТЕМ
ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ
ЭНЕРГИЙ»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Диссертационная работа Н.А. Кутовского посвящена развитию методов построения гетерогенных систем распределенных вычислений с использованием грид и облачных технологий. Разработанные методы были использованы в инфокоммуникационных инфраструктурах для решения актуальных задач физики высоких энергий. Ключевым аспектом представленной работы являются оригинальные комплексные разработки на основе облачных и грид технологий для разных архитектурных решений в зависимости от специфики решаемых задач. Такой подход позволил диссертанту добиться высокой эффективности использования компьютерных ресурсов и сократить время решения задач. В последние годы в мире идет интенсивное обсуждение возможных новых направлений развития распределенных вычислительных инфраструктур. При этом такие значимые в последние десять лет достижения, как грид и облачные технологии, показавшие эффективность в научных и коммерческих приложениях, рассматриваются как стартовый технологический фундамент нового этапа развития в этом направлении ИТ. Пока новых прорывных концепций в области распределенных вычислений не предложено – идет интенсивное их обсуждение, в том числе и в рамках парадигмы BigData. Результаты диссертационной работы Н.А. Кутовского, несомненно, можно оценить как значимый вклад в это обсуждение. Таким образом, приходим к выводу, что тема диссертационной работы Н.А. Кутовского актуальна и теоретически значима, в ней имеется очевидная научная и технологическая новизна.

Основной результат диссертационной работы Н.А. Кутовского состоит в разработке новых методов построения масштабируемых гетерогенных, типа *облако-грид*, распределенных вычислительных систем. Стоит отметить практическую ценность полученных им результатов – прежде всего апробированную ценность для новых этапов развития глобальной грид инфраструктуры WLCG (ЦЕРН). Результаты диссертационной работы Н.А. Кутовского опубликованы в 4 статьях в рецензируемых научных журналах и 25 публикациях в трудах конференций и других изданиях. Они докладывались на ведущих международных научных конференциях, включая центральную конференцию в области компьютеринга в физике высоких

энергий — СНЕР'2012 (The International Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics) в 2012 году.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, в котором сформулированы основные результаты диссертационной работы, списка терминов, списка литературы, списка иллюстративного материала и двух приложений. Всего в диссертации 125 страниц текста включая 14 рисунков и 7 таблиц.

Во введении дается обоснование актуальности выбранного направления исследований. Поставлены задачи исследований, приведены положения, выносимые на защиту.

В трех главах диссертации автор дает содержательное изложение выполненной работы и полученных результатов. Следует отметить четкость этого изложения, а также его высокий научный уровень.

В первой главе диссертант обсуждает возможные архитектурные решения для сочетания грид и облачных технологий в гетерогенных вычислительных инфраструктурах. Диссертант формулирует основные прикладные преимущества рассматриваемых подходов к решению поставленных задач. Это обсуждение сопровождается анализом текущей технологической ситуации в грид инфраструктурах проектов EGEE/EGI/OSG и WLCG. В результате проведенного анализа диссертантом выделены предпочтительные варианты объединения облачных и грид технологий.

Во второй главе развиваются методы создания гетерогенных вычислительных систем на основе синтеза облачных и грид технологий с учетом определенных в первой главе подходов. Дается описание реализации этих методов в облачной грид-среде ЛИТ ОИЯИ, в которой было использовано различное ПО промежуточного уровня. Также был создан полигон на базе ППО ЕМІ, состоящий из грид сайтов ОИЯИ и ряда научных центров стран-участниц ОИЯИ. Отметим существенную технологическую гетерогенность этих сайтов, при которой удалось, во многом за счет разработанных в диссертации новых методов, обеспечить высокую эффективность использования их ресурсов.

В третьей главе дается описание применения разработок, приведенных во второй главе, для решения различных прикладных задач. Разработаны методы адаптации приложений для грид сред. На базе ППО ЕМІ адаптирован ряд прикладных пакетов - Blender, DL_POLY, Molpro, Elmer, MEEP, FDS. На базе полигона «ТЗМОН» созданы модули средств мониторинга для систем управления локальными вычислительными ресурсами PROOF, PBS, Condor, OGE и хранения данных Lustre и XRootD, важных для анализа данных экспериментов на Большом адронном коллайдере (БАК) в центрах уровня Tier-3 WLCG.

В Заключении перечислены основные результаты, полученные в ходе диссертационной работы – всего четыре пункта. Среди них стоит отметить следующие: разработанные подходы к синтезу облачных и грид технологий, реализованные в ряде инфраструктурных решений (полигонов), показали свою эффективность для ряда задач в физике высоких энергий; разработана система мониторинга ресурсов уровня Tier-3 эксперимента ATLAS (БАК). Полученные в диссертации результаты являются новыми, представляющими интерес как с точки зрения развития новых концепций распределенных вычислений, так и для решения практических задач, возникающих в ходе выполнения программ исследований крупных научных проектов.

Достоверность полученных Н.А. Кутовским результатов обеспечивается применением современных технологий распределенных вычислений, а также результатами использования разработанных методов для решения конкретных задач.

В целом диссертация выполнена на высоком научно-технологическом уровне. В качестве замечания, вернее вопроса дискуссионного плана, хотелось бы отметить следующее. В диссертационной работе Н.А. Кутовский ключевым аспектом в синтезе двух технологий, облачных и грид, считает повышение эффективности использования компьютерных ресурсов и сокращения времени решения ряда задач. Конечно это правильно, прежде всего в силу текущих требований (да и надежд) практики использования этих технологий распределенных вычислений. Однако диссертант слишком абсолютизирует это требование. Все инновации новейшего времени в области ИТ, включая и технологии распределенных вычислений, обеспечивали инновационный прорыв не столько потому, что приводили к более эффективным решениям «старых» задач, а потому, что позволяли выйти на принципиально новые задачи, которые невозможно было решить с использованием старых технологий. В этой связи, еще раз хотелось бы отметить, что диссертационная работа Н.А. Кутовского отличается интересным балансом между теоретическими исследованиями, направленными в будущее, и стремлением достичь реального повышения эффективности (использования ресурсов) в существующих инфраструктурных проектах.

Это замечание, как отмечалось ранее, имеет дискуссионный характер и не влияет на общую положительную оценку работы, которая представляет собой завершённое исследование, выполненное диссертантом на высоком научном и технологическом уровне. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации. Результаты диссертации отражены в 29 публикациях, из них 4 – в рецензируемых научных журналах.

Таким образом, считаю, что диссертация Н.А. Кутовского «Развитие методов построения грид-сред и систем облачных вычислений для задач физики высоких энергий», представленная на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук, соответствует паспорту специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. Работа удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Кутовский Николай Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук,
начальник Отделения математического моделирования
и информационных технологий
Курчатовского НБИКС-Центра
НИЦ «Курчатовский институт»
В.А. Ильин



08.05.2014

подпись В.А. Ильина
заверяю

Главный ученый секретарь
НИЦ «Курчатовский институт»



В.И. Ильгисонис