



## Суперкомпьютер имени Н.Н. Говоруна презентовали в Лаборатории информационных технологий Объединенного института Ядерных исследований в Дубне

27 марта 2018 г. в рамках сессии Комитета Полномочных Представителей правительств государств-членов ОИЯИ состоялась презентация нового суперкомпьютера, названного в честь Николая Николаевича Говоруна, с именем которого с 1966 года связано развитие информационных технологий в ОИЯИ.

Суперкомпьютер имени Н.Н. Говоруна - совместный проект Лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова, Лаборатории информационных технологий ОИЯИ, группы компаний РСК и корпорации Intel, компаний NVIDIA и IBS Platformix, поддержанный дирекцией ОИЯИ.

Проект нацелен на кардинальное ускорение комплексных теоретических и экспериментальных исследований в области ядерной физики и физики конденсированных сред, проводимых в ОИЯИ, в том числе для комплекса NICA.

Новый суперкомпьютер является естественным развитием гетерогенной платформы HybriLIT и приведет к существенному увеличению производительности как CPU-, так и GPU-компонент платформы, что позволит проводить ресурсоемкие, массивно-параллельные расчеты в решеточной квантовой хромодинамике для исследования свойств адронной материи при высокой плотности энергии и барионного заряда и в присутствии сверхсильных электромагнитных полей, качественно повысить оперативность моделирования динамики столкновений релятивистских тяжелых ионов, открыть новые возможности для исследования свойств сильно-коррелированных систем в области физики новых материалов, а также разрабатывать и адаптировать программное обеспечение для мегапроекта NICA на новые вычислительные архитектуры от лидеров рынка HPC – корпораций Intel и NVIDIA, а также создать программно-аппаратную среду на базе HPC и готовить IT-специалистов по всем необходимым направлениям.

В состав нового суперкомпьютера входит высокоплотное и энергоэффективное решение «РСК Торнадо» на базе серверных технологий Intel с прямым жидкостным охлаждением, разработанное специалистами российской группы компаний РСК. В Объединенном институте ядерных исследований установлены новые универсальные вычислительные шкафы «РСК Торнадо» с рекордной энергетической плотностью и системой прецизионного жидкостного охлаждения, сбалансированной для постоянной работы с высокотемпературным хладоносителем. Основу вычислительных узлов составили серверные продукты Intel: самые мощные 72-ядерные серверные процессоры Intel® Xeon Phi™ 7290, процессоры семейства Intel® Xeon® Scalable (модели Intel® Xeon® Gold 6154), платы семейств Intel® Server Board S7200AP и Intel® Server Board S2600BP, твердотельные накопители семейства Intel® SSD DC S3520 с подключением по шине SATA в форм-факторе M.2 и новейшие высокоскоростные твердотельные диски Intel® SSD DC P4511 с интерфейсом NVMe емкостью 1 Тбайт. Для высокоскоростной передачи данных между вычислительными узлами в составе суперкомпьютерного комплекса ОИЯИ теперь используется передовая технология коммутации Intel® Omni-Path, обеспечивающая скорость неблокируемой коммутации до 100 Гбит/с, на основе 48-портовых коммутаторов Intel® Omni-Path Edge Switch 100 Series со 100% жидкостным охлаждением, что обеспечивает высокую эффективность работы системы охлаждения в режиме «горячая вода» и наиболее низкую совокупную стоимость владения системой. Высокая доступность, отказоустойчивость и простота использования вычислительных систем, созданных на базе решений РСК для высокопроизводительных вычислений, также обеспечиваются благодаря передовой системе управления и мониторинга на базе ПО «РСК БазИС». Она позволяет осуществлять управление как отдельными узлами, так и всем решением в целом, включая инфраструктурные компоненты.

Расширение GPU-компоненты осуществлено на базе пяти вычислительных узлов NVIDIA DGX-1 последнего поколения Volta с прикладным ПО для исследований в области искусственного интеллекта и глубокого обучения. Поставку оборудования и пуско-наладочные работы в рамках создания кластера на платформе NVIDIA выполнил системный интегратор IBS Platformix.

Теоретическая пиковая производительность нового мощного вычислительного комплекса ОИЯИ оценивается в 1 Пфлопс в одинарной точности или около 500 Тфлопс в двойной точности.

### Справка об ОБЪЕДИНЕННОМ ИНСТИТУТЕ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) — международная межправительственная научно-исследовательская организация, созданная на основе Соглашения, подписанного одиннадцатью странами-учредителями 26 марта 1956 года, и зарегистрированная ООН 1 февраля 1957 года. ОИЯИ расположен в Дубне, недалеко от Москвы.

Институт создан в целях объединения усилий, научного и материального потенциала государств-членов для изучения фундаментальных свойств материи. Членами ОИЯИ сегодня являются 18 государств: Азербайджан, Армения, Белоруссия, Болгария, Вьетнам, Грузия, Казахстан, КНДР, Куба, Молдова, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Словакия, Узбекистан, Украина, Чехия. На правительственном уровне заключены Соглашения о сотрудничестве Института с Венгрией, Германией, Египтом, Италией, Сербией и ЮАР.

Основные направления теоретических и экспериментальных исследований в ОИЯИ: физика элементарных частиц, ядерная физика и физика конденсированного состояния вещества. Научную политику ОИЯИ вырабатывает международный Ученый совет.

В составе ОИЯИ семь лабораторий: Лаборатория теоретической физики им. Н.Н.Боголюбова, Лаборатория ядерных проблем им. В.П.Джелепова, Лаборатория ядерных реакций им. Г.Н.Флерова, Лаборатория физики высоких энергий им. В.И.Векслера и А.М.Балдина, Лаборатория нейтронной физики им. И.М.Франка, Лаборатория информационных технологий, Лаборатория радиационной биологии. Каждая из лабораторий по масштабам исследований сопоставима с большим академическим институтом. Штат ОИЯИ насчитывает около 4500 человек, из них более 1200 — научные сотрудники, в том числе действительные члены и члены-корреспонденты национальных академий наук, более 260 докторов и 570 кандидатов наук, около 2000 — инженерно-технический персонал.

ОИЯИ располагает замечательным набором экспериментальных физических установок: первым в Европе и Азии сверхпроводящим ускорителем тяжелых ядер и тяжелых ионов – нуклотроном, циклотронами У-400, У-400М с рекордными параметрами пучков, новым циклотроном ДЦ-280, который является базовой установкой фабрики сверхтяжелых элементов для проведения экспериментов по синтезу тяжелых и экзотических ядер, уникальным нейтронным импульсным реактором ИБР-2, используемым для исследований по нейтронной ядерной физике и физике конденсированных сред, и ускорителем протонов – фазотроном, который используется для лучевой терапии. Новая базовая установка ИРЕН предназначена для исследований в области ядерной физики с помощью времяпролетной методики в энергетическом диапазоне нейтронов до сотен кэВ.

Успешно идут работы по проекту экспериментальной установки класса мегасайенс — NICA (Nuclotron based Ion Collider facility). Интенсивные работы ведутся по созданию современного ускорительного комплекса тяжелых ионов DRIBs (Dubna Radioactive Ion Beams) и сооружению ключевого элемента этого проекта — фабрики сверхтяжелых элементов. ОИЯИ обладает мощными высокопроизводительными вычислительными средствами, которые с помощью высокоскоростных каналов связи (100 Гбит/с) интегрированы в мировые компьютерные сети. Проект развития Многофункционального информационно-вычислительного комплекса (МИВК) ОИЯИ направлен на создание технологической базы для проведения научных исследований в единой информационно-вычислительной среде, объединяющей множество различных технологических решений, концепций и методик.

Создан и введен в эксплуатацию единственный в странах-участницах ОИЯИ GRID-центр первого уровня Tier-1 для эксперимента CMS на LHC, ставший одним из лучших CMS центров в структуре WLCG – всемирной GRID-инфраструктуры для обработки, анализа и хранения данных.

Важный аспект деятельности ОИЯИ – широкое международное научно-техническое сотрудничество: Институт поддерживает связи более чем с 800 научными центрами и университетами в 64 странах мира. Только в России, крупнейшем партнере ОИЯИ, сотрудничество осуществляется со 150 исследовательскими центрами, университетами, промышленными предприятиями и фирмами из 50 российских городов.

В ОИЯИ созданы прекрасные условия для обучения талантливых молодых специалистов. Учебно-научный центр ОИЯИ реализует образовательную программу Института, связанную, в первую очередь, с подготовкой молодых специалистов высшей квалификации для проведения исследований в лабораториях ОИЯИ и научных центрах стран-участниц. В Дубне работают филиал Московского государственного университета, кафедры теоретической и ядерной физики в Международном университете природы, общества и человека «Дубна».

Ежегодно в редакции журналов и оргкомитеты конференций Институт направляет более 1500 научных статей и докладов, которые представляют около 3000 авторов. Публикации ОИЯИ рассылаются в десятки стран мира.

Учеными Дубны были синтезированы новые, долгоживущие сверхтяжелые элементы с порядковыми номерами 113, 114, 115, 116, 117 и 118. Признанием выдающегося вклада ученых Института в современную физику и химию стало решение Международного союза чистой и прикладной химии (IUPAC) о присвоении 105-му элементу Периодической системы элементов Д.И.Менделеева названия дубний, 114-му элементу названия флеровий в честь Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ и ее основателя академика Г.Н.Флерова, 115-му элементу – московий в честь Московской области, места расположения Объединенного института ядерных исследований, и названия оганесон для элемента 118 в честь профессора Юрия Оганесяна за его основополагающий вклад в исследование трансактиноидных элементов.

Объединенный институт ядерных исследований как крупный многоплановый международный научный центр стремится к сохранению своей уникальности, совершенствуя собственную экспериментальную базу и подходы к развитию фундаментальных научных исследований наряду с разработкой и применением новых наукоемких технологий, развитием весомой образовательной компоненты.

Адрес: 141980, г. Дубна, Московская обл., ул. Жолио-Кюри, 6  
Телефон: +7(49621) 65-059; E-mail: Web post@jinr.ru; <http://www.jinr.ru>

## О группе компаний РСК

Группа компаний РСК — ведущий российский разработчик и интегратор «полного цикла» инновационных сверхплотных, масштабируемых и энергоэффективных решений для высокопроизводительных вычислений (HPC) и центров обработки данных (ЦОД) на основе архитектур корпорации Intel и передового жидкостного охлаждения, а также целого ряда собственных ноу-хау. РСК с 2018 года является участником приоритетного проекта «Национальные чемпионы», реализуемым Министерством экономического развития Российской Федерации.

Существующий потенциал компании позволяет: создавать самые энергоэффективные решения с рекордным показателем эффективности использования электроэнергии (PUE), реализовать самую высокую вычислительную плотность в индустрии на базе стандартных процессоров архитектуры x86, использовать полностью «зеленый» дизайн, обеспечить высочайшую надежность решения, полную бесшумность работы вычислительных модулей, 100% совместимость и гарантированную масштабируемость, при этом достигается беспрецедентно низкая стоимость владения и невысокий уровень энергопотребления. Кроме того, специалисты РСК имеют опыт разработки и внедрения интегрированного программного стека решений для повышения эффективности работы и прикладного использования суперкомпьютерных комплексов: от системного ПО до вертикально-ориентированных платформ на базе технологии облачных вычислений.

РСК является партнером корпорации Intel в программах Intel® Technology Provider Program высшего уровня Platinum и Intel® Fabric Builders Program, обладает статусами Intel® HPC Data Center Specialist и Intel® Solutions for Lustre Reseller Elite. Производительность и масштабируемость решений на базе архитектуры «РСК Торнадо» подтверждена сертификатом Intel® Cluster Ready и участием в программе Intel® Select Solution for Simulation and Modeling.

Дополнительную информацию можно найти на корпоративном сайте [www.rscgroup.ru](http://www.rscgroup.ru).

PCK, PCK БазИС, RSC, PetaStream, RSC BasIS и логотипы PCK, RSC являются зарегистрированными товарными знаками группы компаний PCK в России, США, Японии и многих странах Европы.

## **О компании NVIDIA**

Изобретением GPU в 1999 году NVIDIA (NASDAQ: NVDA) вызвала бурный рост рынка компьютерных игр, изменила взгляд на современную компьютерную графику и революционизировала параллельные вычисления. В наши дни ускорение алгоритмов глубокого обучения на графических процессорах стало импульсом для развития эры искусственного интеллекта, новой эры вычислений. Графические процессоры становятся мозгом ПК, роботов, самопilotируемых автомобилей, обеспечивая им возможность воспринимать и понимать окружающий нас мир.

Подробнее о компании: <http://www.nvidia.ru>, <http://nvidianews.nvidia.com> и <http://blogs.nvidia.com>.

## **О компании IBS Platformix**

IBS Platformix работает на российском ИТ-рынке с 1992 года и является дочерним предприятием компании IBS. Сегодня IBS Platformix является одним из крупнейших системных интеграторов в России. Специализация компании – тиражируемые решения для корпоративной ИТ-инфраструктуры.

Компания начинала свою деятельность с поставок и продвижения компьютерной техники Dell на российский рынок. За время работы сфера деятельности существенно расширилась, и в 2003 году компания взяла курс на развитие экспертизы в области инфраструктурной интеграции. В итоге товарный портфель компании был значительно расширен продукцией более десятка мировых производителей и услугами по проектированию и реализации инфраструктурных решений. К настоящему моменту постоянными клиентами IBS Platformix являются более 2500 компаний.

Подробнее можно узнать на официальном сайте: <http://platformix.ru/>.