



Пресс-релиз

## Новый суперкомпьютер имени Н.Н. Говоруна представлен в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне

*Проект нацелен на кардинальное ускорение комплексных теоретических и экспериментальных исследований в области физики высоких энергий, ядерной физики и физики конденсированных сред, проводимых в ОИЯИ, в том числе для реализации мегапроекта NICA*

**Дубна, Московская область, 27 марта 2018 г.** — В рамках работы сессии Комитета полномочных представителей (КПП) правительств государств-членов Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) состоялась презентация нового суперкомпьютера, названного в честь директора Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ в 1988-1989 гг. Николая Николаевича Говоруна (член-корреспондент Академии наук СССР, профессор, доктор физико-математических наук), с именем которого с 1966 года неразрывно связано развитие информационных технологий в этой международной межправительственной научно-исследовательской организации.

На торжественной церемонии представления нового суперкомпьютера в Лаборатории информационных технологий (ЛИТ) ОИЯИ присутствовали Григорий Владимирович Трубников, заместитель Министра образования и науки Российской Федерации, и академик Российской академии наук Виктор Анатольевич Матвеев, директор Объединенного института ядерных исследований, а также полномочные представители правительств государств-членов Объединенного института ядерных исследований, представители мэрии Дубны и другие гости из научных и учебных организаций.

Новый суперкомпьютер Объединенного института ядерных исследований – совместный проект Лаборатории теоретической физики (ЛТФ) им. Н.Н. Боголюбова и Лаборатории информационных технологий, поддержанный дирекцией ОИЯИ. Он реализован при участии специалистов группы компаний РСК и корпорации Intel.

Проект нацелен на кардинальное ускорение комплексных теоретических и экспериментальных исследований в области физики элементарных частиц, ядерной физики и физики конденсированных сред, в том числе для реализации ускорительного комплекса [NICA](#), создаваемого на базе ОИЯИ для воссоздания в лабораторных условиях особого состояния вещества, в котором пребывала наша Вселенная в первые мгновения после Большого Взрыва – кварк-глюонную плазму. Реализация мегапроекта NICA начата в 2013 году, ввод в эксплуатацию этого ускорительного комплекса планируется осуществить в 2020 г.

Новый суперкомпьютер ОИЯИ имени Н.Н. Говоруна позволит проводить ресурсоемкие, массивно-параллельные расчеты для решения задач в области решеточной квантовой хромодинамики 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, предоставить 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, создать передовую программно-аппаратную среду для высокопроизводительных вычислений и моделирования сложных научных задач, а также готовить ИТ-специалистов по всем необходимым направлениям.

«Приятно отменить, что установка и запуск в ЛИТ ОИЯИ нового гетерогенного суперкомпьютера имени Николая Николаевича Говоруна осуществлена в год 60-летнего юбилея с момента начала эксплуатации первой ЭВМ «Урал-1» в нашем институте в 1958 г. Теперь наши ученые и научно-исследовательские коллективы получили в свое распоряжение мощный и современный инструмент, который позволит кардинальным образом ускорить комплексные теоретические и экспериментальные исследования в области ядерной физики и физики конденсированных сред», – отметил Владимир Васильевич Кореньков, директор Лаборатории информационных технологий Объединенного института ядерных исследований.

Новый суперкомпьютер ОИЯИ является естественным развитием гетерогенной платформы HybridIT, обеспечивая существенное повышение ее производительности. Теоретическая пиковая производительность нового мощного вычислительного комплекса оценивается в 1 Пфлопс (петафлопс - квадриллион операций с плавающей запятой в секунду, равен 1000 терафлопс) в одинарной точности или около 500 Тфлопс в двойной точности.

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 (до +63 °С на входе в вычислительный шкаф). В соответствии с условиями размещения оборудования для ОИЯИ был выбран оптимальный режим работы вычислительного шкафа при постоянной температуре хладоносителя +45 °С на входе в вычислительные узлы (с пиковым значением до +57 °С).

Работа в режиме «горячая вода» для данного решения позволила применить круглогодичный режим free cooling (24x7x365), используя только сухие градирни, работающие при температуре окружающего воздуха до +50 °С, а также полностью избавиться от фреонового контура и чиллеров. В результате среднегодовой показатель PUE системы, отражающий уровень эффективности использования электроэнергии, составляет менее чем 1,06. То есть на охлаждение расходуется менее 6% всего потребляемого электричества, что является выдающимся результатом для HPC-индустрии.

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. Применение Intel® Omni-Path Architecture позволит удовлетворить не только текущие потребности ресурсоемких приложений пользователей, но и обеспечить необходимый запас пропускной способности сети на будущее.

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. Все элементы комплекса (вычислительные узлы, блоки питания, модули гидрорегулирования и др.) имеют встроенный модуль управления, что обеспечивает широкие возможности для детальной телеметрии и гибкого управления. Конструктив шкафа позволяет заменять вычислительные

узлы, блоки питания и гидрорегулирования (при условии применения резервирования) в режиме горячей замены без прерывания работоспособности комплекса. Большинство компонентов системы (таких, как вычислительные узлы, блоки питания, сетевые и инфраструктурные компоненты и т.д.) – это программно-определяемые компоненты, позволяющие существенно упростить и ускорить как начальное развертывание, так и обслуживание, и последующую модернизацию системы. Жидкостное охлаждение всех компонентов обеспечивает длительный срок их службы.

«Мы очень рады, что передовые решения РСК для высокопроизводительных вычислений теперь будут активно использоваться не только для развития российской науки, но и для повышения эффективности и результативности международного научного сотрудничества, примером которого является многолетняя деятельность Объединенного института ядерных исследований», – подчеркнул Александр Московский, генеральный директор группы компаний РСК.

В РСК накоплен уникальный опыт разработки, создания и эксплуатации высокоплотных и энергоэффективных суперкомпьютерных комплексов с жидкостным охлаждением, де-факто компания является мировым технологическим лидером в этой области. Среди ключевых заказчиков РСК – организации высшего образования (ведущие российские университеты) и науки, научно-исследовательские центры, лаборатории и конструкторские бюро. Решения компании, кроме нового проекта в ОИЯИ, установлены и активно используются для моделирования и расчетов широкого спектра научно-исследовательских и реальных промышленных задач в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого (СПбПУ), Межведомственном суперкомпьютерном центре Российской Академии Наук (МЦЦ РАН), Сибирском суперкомпьютерном центре (ССКЦ) ИВМиМГ СО РАН, Южно-Уральском государственном университете (ЮУрГУ), Институте океанологии имени П.П. Ширшова РАН, Московском физико-техническом университете (МФТИ), Росгидромете и у других заказчиков из различных отраслей промышленности и направлений деятельности, таких как авиастроение, энергетика, компьютерная графика, нефтегазовая отрасль и другие.

## Контакты для прессы:

<b>Борис Михайлович Старченко</b> Пресс-секретарь ОИЯИ Тел.: 8 (49621) 6-50-57 <a href="mailto:bstar@jinr.ru">bstar@jinr.ru</a>	<b>Олег Горбачев</b> Директор по корпоративным коммуникациям группы компаний РСК Моб.: +7 (967) 052-50-85 <a href="mailto:oleg.gorbachov@rscgroup.ru">oleg.gorbachov@rscgroup.ru</a>
--	--

## Справка об ОИЯИ

**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.

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, новым циклотроном ДЦ-280, уникальным нейтронным импульсным реактором ИБР-2 и ускорителем протонов – фазотроном, который используется для лучевой терапии. Успешно идут работы по сооружению 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.

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.

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. Успешно работает единственный в странах-участницах ОИЯИ грид-центр первого уровня Tier-1 для эксперимента CMS на LHC, ставший одним из лучших CMS центров в структуре WLCG – всемирной грид-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».

Подробнее можно узнать на официальном сайте: <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).

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