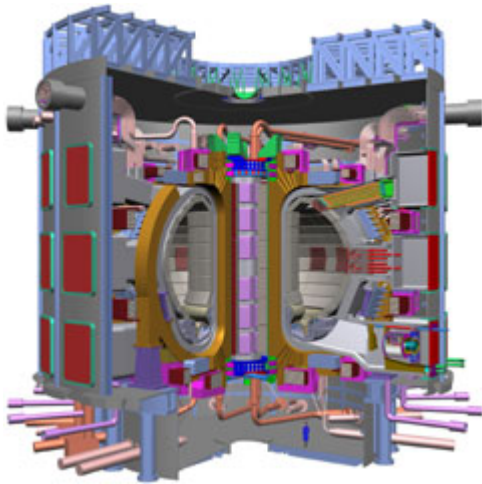


Российские исследователи используют грид-инфраструктуру EGEE/RDIG

Российский консорциум **РДИГ** (Российский грид для интенсивных операций с данными - Russian Data Intensive Grid, RDIG) был образован в сентябре 2003 года в целях обеспечения полномасштабного участия России в осуществлении глобального грид-проекта **EGEE**. Одним из важных направлений деятельности РДИГ является привлечение новых пользователей грид-инфраструктуры EGEE/RDIG. Важным инструментом для достижения этой цели является создание российских виртуальных организаций (ВО), которым РДИГ предоставляет вычислительные ресурсы и ресурсы хранения данных. Кроме того, для исследователей, участвующих в проектах, которые пока не приняли решение о создании своей ВО, но хотели бы практически ознакомиться с преимуществами и особенностями работы в грид-инфраструктуре, создана тестовая ВО **RGStest**. В дальнейшем – при наличии положительных результатов – члены **RGStest** могут образовать свою ВО, а затем, при появлении зарубежных партнеров, эта российская организация может стать международной и зарегистрироваться во всей глобальной инфраструктуре EGEE, существенно увеличив тем самым количество доступных вычислительных ресурсов.



Примером российской ВО является ВО «**Fusion_rdig**», которая работает в области термоядерной энергетики, в том числе в рамках международного проекта **ITER**. С помощью грид-системы РДИГ эта ВО решает задачи численной оптимизации термоядерных установок и режимов их работы. Оптимизация по 120 параметрам проводится с помощью самых современных генетических алгоритмов. К настоящему времени, в ходе решения были проанализированы 7,5 тысяч вариантов оптимизации с одновременным использованием до 70 процессоров.

Начальник отдела Физико-технических проблем Российского научного центра «Курчатовский институт» (РНЦ КИ) И.Б. Семенов сказал:

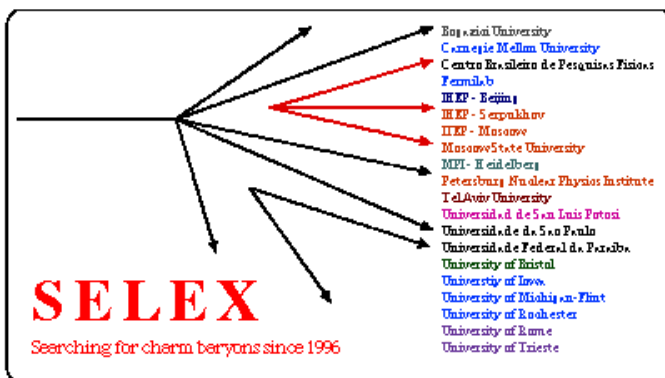
«В процессе работы в грид-системе было видно, как по мере загрузки вычислительных ресурсов РНЦ КИ, начали подключаться – посредством грид-технологии - вычислительные мощности НИИЯФ МГУ. В результате время решения задачи сократилось примерно в 50 раз».

Другим примером российской виртуальной организации является организация «**PHOTON**», созданная в 2005 году для решения задач научного проекта в области физики элементарных частиц, осуществляемого в Институте теоретической и экспериментальной

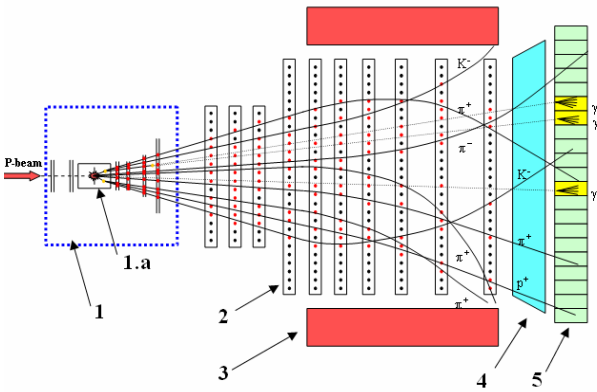
физики им. А.И.Алиханова (ИТЭФ, г. Москва). Главная цель этого проекта, основой которого является международный эксперимент **SELEX**, - исследование механизмов рождения и распада так называемых «очарованных» частиц, образованных во взаимодействиях высокоэнергичных сигма-минус гиперонов с ядрами, а также проверка существования экзотических состояний элементарных частиц, существование которых предсказывается в некоторых теоретических моделях. Для этих исследований будет проанализировано около миллиарда

взаимодействий сигма-гиперонов с ядрами при энергии 600 ГэВ, полученных в эксперименте **SELEX** на ускорителе ТЭВАТРОН в США.

По словам участника проекта, ведущего научного сотрудника ИТЭФ Г.В. Давиденко, «возможности грид-системы РДИГ позволяют более эффективно использовать вычислительные ресурсы участвующих институтов. Виртуальная организация **PHOTON** располагает дисковой памятью 1 Терабайт в ИТЭФ и возможностью записи данных на магнитные ленты (с помощью иерархической файловой системы **CASTOR**) в НИИЯФ МГУ (до 6 Терабайт). В настоящее время проводится установка математического обеспечения, объем которого составляет около одного гигабайта. Проведено более



сотни запусков вычислительных заданий в пакетном режиме. Важным результатом этой работы будет создание в ИТЭФ базы данных эксперимента SELEX (8 Терабайт информации), что даст возможность проводить в России исследования свойств элементарных частиц на основе этого уникального материала».



Коллаборация **SVD** занимается похожими проблемами физики «очарованных» и экзотических частиц, но на основе другого эксперимента – «**Spectrometer with Vetrex Detector**», осуществляемого рядом российских научных институтов. Сотрудники этой коллаборации пока не образовали своей ВО, но уже успешно используют грид в рамках виртуальной организации **RGStest**. Это связано с тем, что характерное процессорное время, необходимое для обработки 1 события (столкновение или распад частиц) при высокоточном анализе экспериментальных данных, составляет около 10 секунд или более 15 "процессоро-лет" для одного сеанса набора данных (примерно 50 000 000 событий). При этом общий объем данных составляет около 100 Гигабайт.

Член коллаборации SVD научный сотрудник НИИЯФ МГУ В.В. Попов сказал:

«К настоящему времени, с помощью грид-системы было обработано около 20% данных SVD-2 с пиковой загрузкой более 120 процессоров. Мы убедились в больших потенциальных возможностях грид-системы и планируем продолжить ее использование».

Проект EGEE

Вторая фаза проекта EGEE (Enabling Grids for E-science, "Развёртывание гридов для развития е-науки") финансируется Европейским союзом. Его цель – создание системы грид-сервисов промышленного уровня для научных исследований, доступной круглые сутки во все дни недели. Проект уже работает во многих научных дисциплинах. Смысл этого проекта – предоставить исследователям как в научном мире, так и в промышленности доступ к колоссальным компьютерным ресурсам независимо от их географического расположения. Ведущая организация в выполнении проекта – CERN (Европейская организация ядерных исследований); в проекте участвуют свыше 90 организаций в Европе, Азии и США. В рамках инфраструктуры EGEE, охватывающей свыше 150 сайтов в 40 странах Европы, Америки и Азии, уже выполнены более двух миллионов заданий - одному персональному компьютеру на это потребовалось бы более тысячи лет. В состав ресурсов грид-среды входят более 10000 CPU и ресурсы хранения данных на более чем 5 Pbyte. Через два года после начала проекта EGEE число пользователей его инфраструктуры во всём мире значительно превысило 1000.

Консорциум РДИГ

Консорциум РДИГ входит в структуру EGEE в качестве региональной федерации "Россия" и его целью является создание действующей грид-инфраструктуры в России, что включает в себя: создание Центра базовых сервисов грид-инфраструктуры (Core Infrastructure Center - CIC), создание распределенного Регионального оперативного центра (Regional Operations Center - ROC), полномасштабное участие в пилотных приложениях в области физики высоких энергий и в биомедицинской сфере, переход (в рамках проекта EGEE) от двух пилотных приложений к инфраструктуре, обслуживающей многочисленные научные и технические сообщества, осуществление деятельности по популяризации и вовлечению новых пользователей из научных и промышленных кругов. В настоящее время в рамках RDIG работают более 100 ученых и специалистов в области компьютерных технологий, существуют более десятка сайтов, предоставляющих ресурсы для грид-среды, с общим числом процессоров более 500 и с общим объемом хранилищ данных около 100 Терабайт

Контакты:

Проект EGEE – <http://www.eu-egee.org>
 Российский консорциум РДИГ - <http://egee-rdig.ru/>
 Веб-страница российского ВО –
http://rdig-registrar.sinp.msu.ru/virtual_organization.html
 Веб-страница ЦБГС – <http://egee.sinp.msu.ru>
 Проект ITER - <http://www.iter.org>

Проект PHOTON –

<http://egee.itep.ru/PHOTON/index29d5ru.html>
 Эксперимент SELEX - <http://www-selex.fnal.gov/>
 ТЭВАТРОН – <http://www-bdnew.fnal.gov/tevatron/>
 Коллаборация СВД: <http://www-svd.sinp.msu.ru>
 Российский научный центр «Курчатовский институт» (РНЦ КИ) – <http://www.kiae.ru> ,
 ИТЭФ - <http://www.itep.ru> ,
 НИИЯФ МГУ - <http://www.sinp.msu.ru>