

Евгений ПАНОВ

НА ОСТРИЕ

Новогодняя история

Вот реальная история. В Якутский университет по программе «Будущие поколения», учрежденной тогдашним президентом республики Николаевым, приглашают читать лекции Владимира Васильевича Коренькова, в то время заместителя директора, а ныне директора Лаборатории информационных технологий Объединенного института ядерных исследований. Кореньков начинает рассказывать о грид-технологиях, но быстро убеждается, что аудитория не имеет о предмете ни малейшего представления: «Сидят не шевелясь, вопросов не задают, и не поймешь, то ли так внимательно слушают, то ли просто спят... Прочитал я им три лекции, в конце интересуюсь: что, вопросов нет? Поднимается дрожащая рука, робкий голос спрашивает, можно ли прочитать еще одну? Ну, если хотите... После четвертой лекции тот же голос просит еще... В общем, за три дня я прочитал 12 лекций, а больше уже не смог – потерял голос».

Потом ребята сказали Владимиру Васильевичу, что тот показался им чуть ли не существом с далекой звезды, потому что рассказывал о таких вещах, которые они даже не могли себе представить. И эти вещи вызвали у них громадный интерес. Когда Кореньков уезжал, спросили: а можно к вам в Дубну приехать, чтобы учиться грид? Можно пройти стажировку в Учебно-научном центре, ответил он, можно поступить в аспирантуру, есть и другие варианты. Оформляйте поездку как положено, и милости просим.

Через некоторое время приезжают в УНЦ трое ребят из Якутска. Без приглашения, на свой страх и риск. Купили билеты на самолет, прилетели, добрались до Дубны, явились в Институт... Что прикажете с ними делать? Хорошо, что в тот момент работала школа для студентов стран-участниц, на которой были занятия и по грид-технологиям. Их и подключили к этой школе... Прослушав курс, ребята окончательно прониклись идеями распределенных вычислений и после окончания ЯГУ перебрались из Якутска в Москву, чтобы заниматься ими профессионально.

Прекрасная история. Прямо-таки новогодняя. В которой гость из ЛИТ ОИЯИ сыграл роль Деда Мороза. И в той части, где лектор из Дубны выглядит

посланцем высокоразвитой цивилизации, она имеет все шансы повториться, причем не раз, потому что, по мнению Коренькова, подавляющему большинству вузов сейчас просто не по силам задача подготовки современных специалистов по информационным технологиям (ИТ). Ибо - даже на взгляд самих специалистов **-ИТ развиваются слишком быстро, если не сказать – с пугающей скоростью.** До вузов же, включая самые передовые университеты, новации доходят с большим запозданием. Вот и выходит, увы, что студентов учат технологиям не то что вчерашнего, а позавчерашнего дня. И как переломить эту крайне неприятную тенденцию, неясно. С каждым годом это становится все труднее.

Возьмем новейшую информационную технологию – технологию хранения «больших данных», «bigdata», говорит В.В. Кореньков. Ни одна из предшествующих технологий не способна оперировать такими объемами сведений. Это, например, библиотеки снимков Земли из космоса, экологические, климатические, медицинские данные. До сих пор не существовало адекватных способов их обработки, анализа и хранения. Теперь они появились...

Пересекающиеся тренды

Своим появлением «bigdata» связан с экспериментами на Большом адронном коллайдере (БАК) в Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН) в Женеве. Уже не первый раз инструменты, созданные для решения задач ядерной физики, адаптируются в другие высокотехнологические области. «Большие данные» переживают этап бурного развития и, значит, требуется все больше профессионалов в этой супертехнологии. Не удивительно, что в большинстве вузов, где готовят специалистов по информационным технологиям, ее еще не включили в учебный план.

А ведь это, по словам Коренькова, сейчас главный тренд в развитии ИТ. И, что еще больше осложняет ситуацию, он наползает на «хвост» другого, не до конца отработанного тренда, в русле которого в России создается Tier-1 - мощный центр хранения и обработки данных, полученных в ходе исследований на БАК. На первых порах российский центр будет распределенным, состоящим из двух частей – в Курчатовском институте и в ОИЯИ. Эти части предназначены для поддержки разных экспериментов на БАК: Дубна ориентируется на CMS, Курчатовский институт – на ATLAS.

Tier-1 – это уровень в иерархии сети центров, обслуживающих БАК. Tier-0 – это ЦЕРН, где получают экспериментальные данные. Прямые каналы от Tier-0 ведут к центрам Tier-1. Их сейчас одиннадцать: в Германии – Карлсруэ, в Англии – Лондон, в Италии – Болонья, в Голландии – Амстердам, в Испании – Барселона, во Франции – Лион, распределенный в Скандинавии, в США - Фермилаб и Брукхейвенская национальная лаборатория, еще два центра размещены в Канаде и на Тайване. Центры Tier-1 выполняют функции фабрик хранения информации, которые получают данные из ЦЕРН и раздают их по запросам в центры уровня Tier-2 для обработки и анализа информации.

Нужно отдавать себе отчет в том, что создание и поддержка центра уровня Tier-1 является сверхсложной задачей, говорит Кореньков. В России таких задач никто еще не решал. Никакой российский суперкомпьютерный центр не идет в сравнение по сложности организации и эксплуатации с Tier-1. Иметь в стране такую структуру с огромными ресурсами – огромная ответственность. Оперативная работа должна быть отлажена до последнего элемента. Если в центре что-то случается, проблема должна решаться в реальном масштабе времени. Роль оператора колоссальна, потому что колоссальна роль самого центра... Для российского центра в Дубне уже в этом, 2014 году потребуется не менее 20 таких операторов - универсальных специалистов в области компьютинга и обработки информации высокого уровня.

Прототип Tier-1 в Дубне создан и работает под пристальным вниманием команды ЛИТ, его параметры отслеживаются, доводятся до требуемого уровня инженерная инфраструктура, система климат-контроля, мотор-генераторы. Чтобы начать наращивание ресурсов, необходимо обеспечить главное условие – стопроцентную доступность и надежность. То, что они будут обеспечены, директор лаборатории не сомневается. А вот из 20 операторов, должных быть «универсальными специалистами», есть пока лишь 10, и то не универсальных, а просто хороших и хорошо, что - молодых, талантливых, перспективных, мотивированных. Они приняты в Лабораторию в прошлом году. Среди них выпускники университета «Дубна» и других вузов, уже поработавшие в IT-компаниях в Москве, занимавшиеся системным администрированием, хранением информации, мониторингом, программным обеспечением. Кое-кто уже работает в полную силу, кто-то входит в курс дела...

Куда стремится экспонента

Сделать это совсем не просто, не легче, чем вообще освоиться в новых информационных технологиях – в «облачных» вычислениях, грид, «bigdata». Поэтому-то и требуется, по словам Коренькова, «очень мощная подготовка», в том числе, базовая, которую дают далеко не все вузы. В университете «Дубна» ее дают, на это нацелены специальные курсы, программы, методики, отвечающие требованиям «передового рубежа». Им же должны отвечать преподавательские кадры. В «Дубне» их привлекают из ОИЯИ. Тесная связь с лабораториями Института - огромное благо для студентов.

Лабораторией информационных технологий в своем деле и есть тот самый передовой рубеж. Грид-сайт ОИЯИ используется в международных проектах, в том числе и образовательных, притом, что конкурировать, допустим, с американцами, итальянцами или скандинавами очень трудно. Кластер ОИЯИ насчитывает 2,5 тысячи процессоров (против 10-14 тысяч в иных кластерах на Западе), но по эффективности он один из лучших. Раз в два года ЛИТ проводит представительные международные конференции по грид-технологиям, а также международные школы, где слушатели получают не только профессиональные знания, но и приобщаются к проблемам более высокого уровня. В последнее время, как мы видели, к лидерству в распределенных вычислениях в ЛИТ добавили освоение таких «хитов», как хранение и передача гигантских объемов информации (Tier-1, «bigdata»)… И если ЛИТ, что называется, в своей области «на острие», то и соответствующие кафедры университета «Дубна» тоже «на острие» - тон и там и там задают одни и те же люди.

На передовой не расслабляются. И не дают расслабляться студентам. Вы попали в ту сферу, где спать и расслабляться – нельзя, выбрали самую трудную специальность, - говорит им профессор Кореньков. Трудную не только потому, что современные информационные технологии подчас очень сложны для понимания, но и потому, что вам придется учиться всю жизнь. Если, конечно, захотите держаться на высоком уровне. Многие из того, что вы узнаете на первом курсе, на пятом уже устареет, придется актуализировать знания и умения. Зачем? Чтобы не выйти из университета с отсталым профессиональным багажом…

Владимир Васильевич знает, что говорит. Ему самому приходится успевать за новым, ловить последние тенденции, быть в курсе. Это тяжелая

работа. Мировая панорама технологий меняется, словно какой-то калейдоскоп: не успеешь привыкнуть к одному, как появляется другое. Но цепляться за привычное нельзя, иначе Лаборатория будет неинтересна даже своему институту. А сейчас – интересна. И не только ОИЯИ. Сейчас команду ЛИТ хотят видеть в ЦЕРН, у нее там репутация спецподразделения по нерешаемым задачам... Но темп обновления знаний в IT-технологиях просто бешеный. Прослав три года, имеешь стопроцентные шансы превратиться в аутсайдера. Через пять лет твоя компетенция будет стремиться к нулю. Развитие IT идет по экспоненте. Куда она устремлена?.. Тенденции, поясняет Кореньков, угадать можно, опираясь, например, на закон Мура, гласящий, что производительность компьютеров удваивается каждые полтора года, емкость хранения информации - каждый год, а скорость передачи информации - каждые 9 месяцев. На протяжении 30 лет этот базовый закон выполняется. Хотя то и дело слышишь: подходим к пределу, скорость передачи данных достигла скорости света, двигаться дальше невозможно!.. Однако – движемся.

Интересно, что Лаборатория информационных технологий – структура, так сказать, обслуживающая, обеспечивающая магистральные исследования лабораторий Института, при этом едва ли не самая инновационная его структура, реализующая принятый в Дубне принцип «наука – образование – инновации». Правда, с другой стороны, именно информационным секторам физических центров в последнее время все чаще принадлежит честь глобальных технологических инициатив. «Все, как всегда, началось с Большого адронного коллайдера», - говорят сегодня в ЛИТ, комментируя появление технологии «больших данных». Действительно, и эта, и предыдущие технологии распределенных и облачных вычислений есть не что иное, как адекватные ответы на вызовы, порожденные экспериментами на БАК. Так, становление грид прямо связано с потребностями научных коллективов, работающих в области физики высоких энергий. Огромная заслуга в этой инновации принадлежит ЦЕРН и сложившимся вокруг него коллаборациям. Здесь сумели материализовать импульс, исходивший не только от ядерной физики, но и от астрофизики, биологии, наук о Земле, химии, медицины, нанотехнологической сферы, промышленности, бизнеса и других направлений человеческой деятельности.

Фактор распределенности

Для тех, кто еще не знает, поясним, **что такое грид**. Английское «grid» означает «решетка»; в техническом смысле – «электрическая сеть низкого напряжения». По аналогии в информатике термином «грид» стали обозначать компьютерную инфраструктуру нового типа, обеспечивающую глобальную интеграцию информационных и вычислительных ресурсов.

Иными словами, грид – это система, в которую входят:

- во-первых, сами ресурсы, то есть отдельные компьютеры, компьютерные кластеры, суперкомпьютерные центры, хранилища информации;
- во-вторых, сети передачи данных;
- в-третьих, стандартизованные службы, обеспечивающие надежный, совместимый, дешевый и безопасный доступ к географически распределенным ресурсам.

Географическая распределенность – родовая черта грид-инфраструктуры. Эксперименты, проводимые на ускорителях и других мощных физических установках, порождают огромные объемы данных. Их нужно обрабатывать в сжатые сроки. Для этого требуются мощные вычислительные комплексы. Необходимую мощность можно получить только в результате системного объединения ресурсов отдельных суперкомпьютеров и компьютерных кластеров. Они, понятно, не находятся в одном месте. Поэтому приходится связывать сетями передачи данных разные пункты планеты. Так выстраивается сверхмощная вычислительная система - грид-инфраструктура, являющаяся глобально распределенной просто по условиям своего рождения.

Этот подход избавил пользователей от привязки к какому-то конкретному ресурсу (суперкомпьютер, кластер, система хранения и т.д.). В принципе, пользователь может находиться где угодно и подключаться к грид-инфраструктуре с любого грид-сайта. Как для того, чтобы запустить задачу, передать данные, так и для того, чтобы получить результаты решения. Одновременно с грид могут работать сотни, тысячи пользователей. Это намного эффективнее, чем работа на одном выделенном ресурсе. Причем при увеличении числа одновременно работающих пользователей и количества решаемых задач эффективность использования грид-инфраструктуры повышается.

Чтобы иметь возможность работать в грид-среде, пользователи должны сначала зарегистрироваться, то есть получить грид-сертификат – своего рода

электронный ключ. Этот сертификат обеспечивает защиту ваших данных в сети, сохранность и конфиденциальность информации. После этого пользователь должен присоединиться к какой-нибудь «виртуальной» организации. Это, утверждает В. Кореньков, одно из важнейших понятий в грид. По его определению, виртуальная организация (ВО) – динамичный коллектив, члены которого занимаются более-менее родственными задачами, группа пользователей, объединенных общим интересом, решением общей проблемы, работающих по общему плану, но при этом находящиеся где угодно и как угодно далеко друг от друга. Одиночкам вход в грид-среду затруднен, так как ресурсы доступны только в рамках виртуальных организаций. В научно-организационном смысле это коллаборации. Так, коллаборации, сложившиеся в ЦЕРН вокруг БАК (ATLAS, CMS, ALICE), есть в то же время виртуальные организации. Такой же ВО станет коллаборация, складывающаяся в ОИЯИ вокруг проекта «НИКА». Менеджеры ВО строго следят за тем, чтобы сюда не попадали «случайные пользователи», не имеющие непосредственного отношения к проекту.

После этих формальных действий можно начинать использовать грид-инфраструктуру для решения задач, обработки и хранения данных, не интересуясь, где эти задачи будут решаться. Система сама определит, куда их направить, исходя из запросов пользователей и наличия свободных ресурсов в том или ином конце света. Можно запустить в грид-среду сто задач. Или тысячу. Они разлетятся по сети автоматически. Например, в Дубне, где вводится задача, мощности могут быть перегружены, зато на Тайване в это время они свободны. Поэтому ждать своей очереди пользователю в Дубне не придется. Задача будет без промедления решаться на Тайване. Или где-то в США – там, где имеются подходящие незагруженные ресурсы. В результате общая эффективность использования мировых компьютерных ресурсов резко повышается, а пользователь получает в свое распоряжение технологию такого класса, о которой, находясь внутри замкнутой организации или даже внутри национальной системы, не мог и помыслить.

Для грид, говорит В. Кореньков, идеально подходят задачи обработки данных, массив которых легко разделяется на любое число частей – на тысячу, сто тысяч, миллион. Это автоматически делает система. Каждая задача обчисляется независимо от других, потом результаты миллиона задач суммируются, давая решения общей задачи. К таким задачам относится обработка данных экспериментов на БАК и моделирование экспериментов. Для

этих экспериментов характерно огромное число событий, исчисляемое десятками и сотнями миллионов. Эти массивы обрабатываются всей мировой грид-инфраструктурой. Моделирование разбивается, скажем, на 20 тысяч задач, в каждой из которых моделируется по одной тысяче событий. Используя грид-инфраструктуру, смоделировать 20 миллионов событий можно за 1-2 дня, что невозможно на локальных ресурсах.

Система способна не только к самодиагностике, но и к саморазвитию. Она масштабирована и децентрализована, поэтому из-за отдельного слабого звена или сервиса из строя не выйдет. Проблемное место можно изолировать или обойти. Можно моментально подхватить и начать использовать только что появившийся ресурс.

Сейчас система являет собой соединение технологии (специального программного обеспечения) инфраструктуры (аппаратных средств и служб) и стандартов (формат и протоколы обмена, правила работы) и позволяет работать на следующих основных направлениях:

- организация эффективного использования ресурсов для небольших задач, с утилизацией временно простаивающих компьютерных ресурсов;

- распределенные супервычисления, решение очень крупных задач, требующих огромных процессорных ресурсов, памяти и т.д.;

- вычисления с привлечением больших объемов географически распределенных данных, например, в метеорологии, астрономии, физике высоких энергий, медицине, науках о земле;

- коллективные вычисления, в которых одновременно принимают участие пользователи из различных организаций.

При этом система эволюционирует. В ближайшие годы, по прогнозам экспертов, грид-технологии будут постепенно проникать в разные направления человеческой деятельности. Вместе с эволюцией системы будут эволюционировать, развиваться наука и сектор высоких технологий. А затем и все информационное обеспечение бытия. Государственное, муниципальное, корпоративное управление, промышленность, медицина, бизнес – все это прекрасно сочетается с грид. Но самое важное, пожалуй, то, что за полтора десятка лет на этих необычных, трудно приживающихся технологиях вырастет поколение.

Хранить вечно

Процесс, как сейчас ясно, не остановить. Страны, развивающие гит по 20 лет, уже убедились в незаменимости этой технологии. Когда на решение задач, которое раньше занимало год, теперь требуется день, это очень впечатляет. Когда ты можешь ставить и решать такие проблемы, к которым прежде просто не мечтал подступиться, - тоже. Кто еще вчера предполагал, что возможно вернуться в прошлое, чтобы исправить допущенные когда-то ошибки?.. В буквальном смысле вернуться нельзя и сегодня, но если уцелела информация, которую в свое время неверно восприняли и истолковали, то появляется шанс переиграть ошибочные решения. Сейчас технология «больших данных» обеспечивает сохранность **всей** необходимой информации, несмотря на непрекращающийся рост ее объемов.

Хранить, оказывается, нужно очень и очень многое, потому что неверных решений в самых разных областях человеческой деятельности было принято очень и очень много. Например, поставлена уйма ошибочных врачебных диагнозов. Большинство из них уточнять, к несчастью, поздно, но теперь вполне реально ввести порядок, при котором, скажем, сохраняются все трехмерные томограммы, сделанные в медицинских центрах планеты всем пациентам, все результаты анализов. Имея доступ к этим данным, любой врач в любой клинике будет иметь информацию об истории болезни пациента и объективный материал для заключения и назначений, что позволит человеку спокойно переезжать из одной страны в другую, с одного континента на другой - сведения о его болячках не затеряются, напротив, будут храниться вечно.

И это правильно, полагают адепты современных IT. Информация пропадать не должна! Мы ведь не знаем, что потребуются следующим поколениям. Точную память о прошлом надо сберегать ради будущего. Вернувшись назад из настоящего во всеоружии новых знаний, новых подходов, новых методов, мы, не исключено, сможем разглядеть в старых фактах новый смысл, тот, что ускользнул от прежнего взгляда. Тридцать лет назад, скажем, уровень знаний был ниже, были неизвестны какие-то нюансы, благодаря которым события получают новое освещение. Тогда открытия, которые смогут быть сделаны сегодня, были невозможны. Уже известен случай присуждения Нобелевской премии за систематизацию и интерпретацию данных экспериментов, проведенных 20-30 лет тому назад. Лауреат обнаружил очень важные результаты, не замеченные самим

экспериментатором, так как оперировал новыми подходами, смотрел на факты под иным углом зрения.

- Подчас революционные изменения в технологиях отбрасывают назад признанных лидеров и выдвигают в первые ряды новых игроков, - комментирует ситуацию В.В. Кореньков. - Сейчас у нас появился шанс сконцентрироваться на задачах завтрашнего дня и совершить рывок в IT. Как говорил про такие ситуации Алексей Норайрович Сисакян, «обогнать, не догоняя». Конечно, в элементной базе нам далеко до ведущих мировых производителей, но тут ситуация специфическая: круг компаний, занимающихся элементной базой, все более сужается, побеждают сильнейшие, они и делят рынок между собой. Однако войти в число лидеров в строительстве кластеров, суперкомпьютеров и, главное, разработке программного обеспечения нам вполне по силам...

Сделано важное дело, но это только начало, - продолжает Владимир Васильевич. - Как пойдет дальше, покажет время. Если люди, от которых зависит, развивать или не развивать в стране грид и «bigdata», чувствуют необходимость в нем, - пойдет. Если нет – не пойдет. Однако и во втором случае может найтись кто-то, кому, как говорится, больше всех надо. В России тоже не все министры и не все руководители науки сознают потребность в грид. И все же технологии развиваются. Зачастую благодаря тем, кому, как я уже сказал, больше всех надо. Они подпирают тех, кому «не очень надо», снизу или давят на них сверху...

- Можно ли утверждать, что те, «кому надо» - в основном молодежь, в крайнем случае, люди среднего возраста? – спрашиваю Коренькова. - И наоборот, что старшее поколение, как правило, с трудом осваивает новые информационные технологии?

- Во многом это верно, - отвечает он.

Аналитика или дрессура?

Открытость к новым IT существенно зависит от возраста. Их легко, подчас, что называется, органично воспринимает молодежь... но восприятие молодежи специфично, свидетельствует преподавательский опыт профессора Коренькова. На его профессорский взгляд, молодые не очень умеют учиться. Точнее – учиться по книгам. По их убеждению, читать не обязательно. Чтобы, например, освоить компьютер, не надо изучать инструкции (что было обязательно для поколения их сегодняшних преподавателей), надо сразу пробовать работать.

Как? Говоря по-простому, тыкать в кнопки, интуитивно нащупывая порядок действий и запоминая, что к чему. Обучение уподобляется компьютерной игре, а ведь эта игра, как известно, очень хорошо моделирует реальность. Эта игра – способ освоения мира, аналогичный тому, который используют дети.

Университет, конечно, не детский сад. Но надо ли пытаться сломать эту стихийно сложившуюся систему обучения? - спрашивает Кореньков. Ведь она отражает особенности восприятия студенческого поколения. Не правильнее ли корректировать и модернизировать традиционные методики образования, которые, как выясняется, не слишком эффективны? Если молодежи подходит такой способ познания, изгонять его неразумно. Что поделаешь, если современным студентам трудно читать книги и они, назевавшись вдоволь, получают информацию, в основном, из Интернета. Конечно, из-за этого их представления поверхностны – они не вырабатываются глубинной работой мозга, ведь Интернет дает широту, да и то кажущуюся, лишая образование глубины. Но это молодых не заботит. Нашупанная ими метода для них, видимо, органична. А свойственная их преподавателям – нет. Может быть, аналитический путь образования вообще уходит в небытие? Он не позволяет осваивать огромные объемы информации и требует вдумчивого чтения книги за книгой, проработки темы за темой...

Может быть, множит свои вопросы Кореньков, пора привести университетские методики к уровню хорошей медийной игры? С освоением информации преимущественно на визуальном уровне? То есть, фактически превратить их в методики натаскивания, наподобие школьных методик натаскивания на ЕГЭ? Это, безусловно, приведет к снижению уровня подготовки, хотя и сделает высшее образование доступным для тех, кто сегодня не в состоянии освоить университетский курс по информационным технологиям. И вообще, полагает Владимир Васильевич, «это не наш путь». Чем Россия славна? Во-первых, аналитическими способностями своих специалистов – воспитанными, заметим, высшей школой по отработанным десятилетиями методикам. Во-вторых, их изобретательностью, нетривиальными подходами. «Натаска» этих качеств не развивает, поставив ее во главу угла, мы много потеряем, а что приобретем, неизвестно. Может быть, просто потеряем людей, которые придумывают те самые компьютерные «стрелялки», те самые технологии «натаски», по которым сейчас учится большинство... По-видимому, мы уже их теряем, говорит профессор Кореньков. Если раньше обученные в

России математики были на голову выше самых лучших западных, то сейчас наш уровень снижается. И вклад в разработку новых технологий в Силиконовой долине выходцев из СССР тоже снижается.

Это – «звоночек». И на него необходимо реагировать. Искать свой путь. Но нащупать его трудно. Спрятаться от мира мы не можем. Вернуться в прошлое – тоже. Ясно, что идти можно только вперед. А вот конкретика неясна... За исключением того, говорит Кореньков, что нужно, пока не поздно, отказываться в школе от феномена ЕГЭ. При сохранении единственного критерия знаний ЕГЭ не способствует развитию аналитических способностей в школе. А если не начал думать в школе, не начнешь и в университете. Поздно.

Возможно, искомый путь в действительности нащупать не так уж трудно. Он в том, чтобы использовать наши естественные преимущества. Об одном из них, может быть, решающем, еще в 1926 году заявил академик Владимир Иванович Вернадский. По его расчетам, от голода, болезней и войн в России погибло 25 миллионов человек, поэтому он обоснованно опасался вырождения народа. Но убедился в обратном. В том, что «раса здорова и очень талантлива» и что «вопрос талантливости расы – вопрос биологический, законы которого нам неизвестны». Иными словами, процесс воспроизводства талантов, который, вопреки всему, никогда не прерывался на территории России – это, по все видимости, процесс космический. А раз так, наш путь – искать и находить таланты, охранять их, воспитывать, следить за их развитием, не давать пропасть ни одному.

Лучше меньше, да лучше

Где сегодня им будет наиболее комфортно? По-видимому, именно в сфере информационных технологий, пожалуй, самой инновационной современной сфере. Здесь, что ни говори, необходим особый, нестандартный склад ума, и людей с таким складом в России оказалось достаточно. Они завоевали в IT крепкие позиции и удерживают лидерство (некоторое отступление, о котором мы говорили, есть, но оно заметно, прежде всего, самим российским «айтишникам»). Они приобрели в Европе имидж специалистов по нерешаемым задачам. Они обеспечивают грид-сайту ОИЯИ прочное место в ведущей мировой десятке. Но... Есть и одно «но». Специалистов команды ЛИТ, ничуть не уступающих своим зарубежным коллегам, в сравнении с Западом мало. Для Запада характерна многочисленность относительно высокого уровня – не высшего, а именно

высокого. У нас этой прослойки нет. У них, так сказать, устойчивая, с широким основанием кадровая пирамида, у нас – башня на равнине. Нам надо наращивать высокие и средние этажи иерархии «айтишников», увеличивать площадь основания. Человеческого ресурса для этого в России хватает.

Здесь, однако, в последнее время наметилось противоречие. Такой мощный фактор, как «фактор грид» может повлиять на организацию и программы подготовки специалистов по информатике и вычислительной технике. Разновидность грид-технологий, так называемые «облачные вычисления», по сути, есть технологии предоставления вычислительных, шире, компьютерных «сервисов» - услуг. Решая какие-то конкретные задачи, структуры управления, индустрии, науки, бизнеса могут приобрести технику, программное обеспечение, нанять специалистов, то есть, создать материальную базу для решения. А могут взять эту базу в аренду. Сейчас, говорит В. Кореньков, появляется все больше крупных фирм, готовых предоставить вам оборудование, программы, специалистов, которые на своем оборудовании, с помощью имеющихся у них программ решат вашу задачу. Вам создадут кластер любой конфигурации, предоставят любой сервер... Если ваша задача требует дорогого программного обеспечения, но купив его и справившись с задачей, вы положите его на полку до следующего случая, то есть ли смысл его покупать? Может быть, аренда выгоднее? И если она действительно дешевле, что бывает сплошь и рядом, то арендуйте компьютеринг точно так же, как взяли бы напрокат автомобиль. Вам сделают работу – вы за нее заплатите. Подобно тому, как платите за свет и воду.

Вот это – на понятийном уровне – и есть концепция «облачных вычислений», которые очень активно развиваются в мире в последние пять лет и вызывают деловой интерес продвинутой части бизнес-сообщества. Это направление выросло из «компьютеринга по требованию, когда пользуются какой-то структурой на стороне», в первоначальной классификации отцов-основателей грид американских ученых Яна Фостера и Карла Кессельмана. Систематизация – ввиду развития IT по экспоненте - вскоре потребовала уточнения. Сейчас насчитывается четыре уточненных направления распределенных вычислений: обработка огромных массивов данных, суперкомпьютерные параллельные вычисления, использование невыделенных ресурсов и тот же «компьютеринг по требованию», в конце концов отпочковавшийся от грид и превратившийся в «облачные вычисления». И, к тому же, породивший новые тенденции, от которых нельзя отмахнуться.

Общее число специалистов по ИТ в мире может резко сократиться, потому что каждой организации теперь не обязательно иметь большой штат программистов и системных администраторов, чтобы поддерживать свою собственную информационно-вычислительную структуру. В связи с этим высококлассных специалистов, сосредоточенных в мощных центрах данных и крупных фирмах, предоставляющих разнообразные сервисы пользователям, понадобится больше, и наоборот, спрос на специалистов, чья квалификация невысока, будет невелик. Уже сейчас многие фирмы переоценивают свою потребность в системных администраторах и программистах, которые весьма дорого обходятся бизнесу. Еще дороже обходится приобретение и постоянный ремонт техники, ее совершенствование, покупка и поддержание программного обеспечения. Сервис на стороне чем дальше, тем больше выгоден.

Эта тенденция рано или поздно найдет отражение в организации учебного процесса. И лучше, разумеется, учесть ее пораньше. А ведь уже улавливаются и другие тенденции, которые заявят о себе в полный голос не сегодня-завтра. Как выявили в ЛИТ ОИЯИ, принцип свободного распространения информации объективно приводит к объединению ресурсов и к повышению эффективности их использования в два-три раза. Это дает больший эффект, чем внедрение суперкомпьютеров. Резервы для увеличения вычислительных мощностей просто потрясающие даже на существующем оборудовании, говорит Кореньков. И если вычислительные ресурсы ОИЯИ используются на 95-97 процентов, то это высший на сегодня мировой показатель, потому что привычно считают, будто 30 процентов – это великолепно.

Говоря про объединение ресурсов, мы имеем в виду так называемые невыделенные ресурсы, имеющиеся в любом компьютере любого пользователя. Сейчас разрабатываются технологии их использования. Многие задачи, оказывается, поддаются разбивке на более мелкие, которые можно запускать в компьютеры, подключенные к Интернету, а затем, обрабатывая и интегрируя частные результаты, получать окончательный ответ.

Что для чего подходит

Объединение ресурсов позволит сделать следующий логический шаг в развитии информационных технологий – перейти к так называемым «гибридным вычислениям». Другое их название – «программирование на графических

процессорах». Такими процессорами оснащены самые мощные суперкомпьютеры в мире. Это заметно удешевляет использование вычислительных мощностей: в один узел можно поместить множество графических процессоров. У них, разумеется, есть свои предпочтения и ограничения. Хорошие математики и программисты усилят первое и уменьшат второе.

Интеграция суперкомпьютерных и грид-технологий, «облачных вычислений» и технологий «больших данных» дает возможность пользователю запустить в сеть свою задачу, а с помощью какого ресурса она будет решаться, определит специальная программа в зависимости от класса задачи.

Так, Институт химической физики РАН в Черноголовке использует грид для расчета очень сложных моделей. Параллельно там сравнивают разные технологии, выбирая наиболее подходящую для своих нужд и определяя, где продвижение окажется более стремительным.

В Пущино, в Институте математических проблем биологии РАН технологии грид под руководством директора В.Д. Лахно используют с 2002 года для моделирования процессов, происходящих в живой клетке, и других сверхсложных задач. Так что, если всерьез заняться грид - там, конечно, где это нужно и оправдано - можно хорошо продвинуться в своих исследованиях.

Вот, скажем, ОИЯИ участвовал в проекте создания национальной нанотехнологической сети. Грид может стать прекрасным инструментом в развитии нанотехнологий, хотя столь мощные информационно-вычислительные структуры нужны отнюдь не всем нанотехнологам. Они будут хорошим подспорьем при создании новых наноматериалов, где требуются громоздкие обсчеты пакетов молекулярной динамики и квантовой химии.

Грид-технологии значительно расширяют возможности исследований в области физики высоких энергий. Участники экспериментов на БАК просто не представляют себе жизни без грид, у них попросту нет иной модели профессиональной деятельности. Грид дает им большие преимущества.

В других областях, например, в физике ядра, в физике конденсированных сред они пока не так заметны, хотя и там много трудоемких вычислительных задач, для которых нужны серьезные вычислительные комплексы на базе грид и суперкомпьютеров. Естественно, и в этих областях не могут не найтись энтузиасты новых IT. Они уже опробовали суперкомпьютеры. Теоретики тоже их опробовали и задействовали. Задач с большими объемами вычислений у них не так и много, но те, что есть – задачи так задачи. Например, из области квантовой

хромодинамики на решетках. В Америке и в Европе для этих задач делали специализированные суперкомпьютеры, так как считается, что квантовая хромодинамика «проглотит» столько вычислительных ресурсов, сколько предложат.

Проект NISCA/MPD требует очень больших информационных мощностей. Необходимо разработать модель компьютинга для этого мегапроекта, используя опыт компьютинга экспериментов на LHC. Эта модель, возможно, будет использовать интеграцию нескольких технологий: грид, облака, гибридные вычисления, большие данные.

Как определить, когда эффективно использовать грид-технологии, когда суперкомпьютеры?

Если решение большой задачи складывается из решения множества независимых задач, процесс можно разбить на независимые подпроцессы, которые идут параллельно, то предпочтительнее грид. Для физики высоких энергий, астрофизики, науках о Земле, где приходится обрабатывать огромные массивы событий, сейсмограммы, снимки, более эффективны грид-технологии. Программы обработки информации можно запускать на различных узлах глобальной грид-инфраструктуры, которые независимо могут иметь доступ к распределенно хранящимся экспериментальным данным.

Суперкомпьютер более эффективен, когда задача разбивается на множество связанных между собой процессов, которые постоянно обмениваются между собой информацией во время решения. В квантовой хромодинамике, где задача, по сути, одна, потому что существует взаимодействие между всеми узлами решетки, эффективнее суперкомпьютер. При расчете магнитных полей, когда обсчитывается одна разветвленная система, - тоже.

В задачах синтеза новых элементов тоже ведется обсчет моделей. В ОИЯИ по заданию ученых Лаборатории ядерных реакций это делалось еще в 70-80-е годы. Но колоссальных вычислительных ресурсов для этого пока не требовалось. Если потребуется, ЛИТ всегда готова предоставить ресурс любой группе физиков из любого подразделения или любой страны-участницы Института. Такие услуги исследователям из разных стран оказывают и сейчас.

Удивительный факт: самый большой суперкомпьютер в мире создан в Китае. Не в Ок-Ридже, не в Ливерморе, а в Китае! В этом, конечно, много политики, комментирует Кореньков, но достигнутое стремительно прогрессирующими китайцами быстрое действие в тридцать петафлопсов, то есть

30×10^{15} операций в секунду, не может не впечатлить и в технологическом плане. Не за горами появление суперкомпьютера с «экзафлопсной» производительностью, то есть выполняющего 10^{18} операций в секунду. Он будет иметь около миллиарда вычислительных ядер и потреблять значительную электроэнергию.

Никто точно не знает, нужен ли такой суперкомпьютер и не лучше ли вместо него использовать несколько менее мощных, но более экономичных машин. Но он все-таки нужен. Во-первых, потому, что технологические рекорды необходимы – они означают выход за пределы наших сегодняшних возможностей. Во-вторых, только на таком суперкомпьютере можно решить задачи запредельной сложности, например, рассчитать модель живой клетки, в которой происходит громадное число реакций в секунду. Или построить модель климатических изменений.

Есть задачи, ради решения которых не жалко отдать на «съедение» машине энергию электростанции, сравнимой с Красноярской ГЭС. Это задачи ядерной безопасности. Не секрет, что самые мощные суперкомпьютеры используются для моделирования атомных взрывов. Для виртуальных испытаний ядерного оружия. Надо нам это? Надо. Таков уж современный мир.

«Грид-клуб»

Он и дня не может прожить без информационных технологий, о которых еще позавчера не знал и не ведал. Идея объединения распределенных по планете компьютерных мощностей, разумеется, высказывалась давно, она просто не могла не прийти в голову специалистам, однако пока скорость передачи данных по сетям была мала, объединение не давало никакого реального эффекта. Появление грид-технологий стало возможно только с повышением скорости. В современной грид-инфраструктуре для эффективного и надежного функционирования «виртуальных организаций» она должна быть на уровне одного гигабита в секунду и выше, причем контроль за этим параметром очень жесткий, качество функционирования всех сервисов грид-сайтов тестируется в глобальной системе каждый час, иначе трудно обеспечить надежность и доступность всех элементов. Поэтому, замечает В. Кореньков, к системе пока не могут присоединиться страны, в которых нет высокоскоростных сетей, например, Казахстан и Узбекистан.

Значит, между странами, входящими в грид-сообщество и не входящими в него, обязательно возникнет трещина. Она, собственно, уже видна. Расширяясь год от года, трещина, учитывая современные темпы обновления, может быстро превратиться в пропасть. Грид – прорывная технология, доступ к ней дает стране очевидные преимущества. Поэтому неудивительно, что новые члены Евросоюза, подчиняясь единой информационной и технологической политике, берутся за ее внедрение, понимая, что иначе в объединенной Европе им делать нечего. И демонстрирует удивительные рывки. Примером, говорит В. Кореньков, здесь могут служить Чехия, Словакия, Румыния и другие новые члены ЕС.

В целом же ситуация в мире быстро развивается: существует большое число глобальных, региональных, национальных грид-инфраструктур. В самой крупной грид-инфраструктуре EGEE (EnablingGridforE-sciensE) интегрированы 55 стран, более 300 грид-сайтов, около полумиллиона вычислительных узлов, объем хранилищ данных составляет более 200 петабайт. К услугам системы прибегают 15 тысяч пользователей, входящих в 300 «виртуальных организаций».

Грид-пространство разделено на федерации, объединяющие некоторое число стран – не по политическим, а, обычно, по географическим признакам. Так, в Европе с 2004 года существуют федерации Англии и Ирландии, Германии и Швейцарии (правда, без ЦЕРН), Северной, Юго-Восточной, Центральной Европы. Франция – это отдельная федерация. И ЦЕРН, пусть это не страна, - тоже. Страны СНГ, кроме России, не входят пока ни в какую федерацию. Страны Закавказья намерены присоединиться к федерации Юго-Восточной Европы, куда входят балканские страны, Израиль, Турция и другие.

Разные страны-участницы ОИЯИ находятся в разной степени развития национальных грид-инфраструктур. Достаточно успешно продвигаются вперед Польша, Чехия, Словакия, Румыния, Болгария. Постепенно начинают создавать инфраструктуру Украина, Беларусь, Армения. Другие страны-участницы ОИЯИ должны активизироваться, чтобы получить доступ к грид-технологиям, даже если сети передачи данных в этой стране не соответствуют требованиям. «Нужно же с чего-то начинать!» – восклицает Кореньков. И начинают. Скажем, Узбекистан, где качество сетей оставляет желать много лучшего, уже участвует в европейских проектах вместе с ОИЯИ и с помощью ОИЯИ. Поэтому, как только в Узбекистане будут проложены надлежащие линии связи, страна войдет в мировое грид-сообщество.

ОИЯИ активно помогает институтам стран-участниц в освоении новых информационных технологий и в создании грид-инфраструктур. Однако очень много зависит от активности самих стран. Тащить их за уши никто не будет. И если страна спит, будить ее тоже никто не будет. Но там должны понимать, что рискуют проспать будущее. Тот, кто проснулся, использует помощь специалистов ОИЯИ. Например, на Украине принята национальная программа развития грид-технологий. Здесь уже открыты грид-сайты, прочитаны учебные курсы. Команды специалистов ОИЯИ побывали в Белоруссии и Узбекистане. Там нашлись энтузиасты - те самые, «кому больше всех надо». Но своими силами грид-инфраструктуру трудно создать даже самым отчаянным энтузиастам. Тут надо звать на подмогу людей из ОИЯИ, тем более что они всегда приходят на помощь. И звать как можно скорее... Долгое время об уровне науки и технологий в стране судили по тому, входит ли она в «космический» и «ядерный» клубы. Сейчас к ним прибавился еще и «грид-клуб». Именно по уровню развития новых информационных технологий начинают судить об общем уровне развития страны, поскольку именно они начинают в решающей степени влиять на уровень и качество жизни людей.

Зависимость тут очевидна, поэтому мировая грид-среда становится все более насыщенной и плотной, планетарная грид-система расширяется, в нее вовлекаются все новые участники. Представительные «десанты» ОИЯИ высаживались в Монголии и в Молдове. В делегации входили руководители почти всех основных направлений деятельности Института. Визиты предусматривали встречи в министерствах, в академиях наук, в университетах, чтение лекций, в том числе, по грид, в разных аудиториях. Уточнялись, детализировались, согласовывались и утверждались планы работ по развитию в этих странах грид-технологий. Продумывались и учитывались все аспекты, интересующие специалистов Монголии и Молдовы. Заключались соглашения. Сейчас они реализуются с участием специалистов ОИЯИ.

«Грид-ласточки»

Коммуникации, конечно, важны, без них прорыв в IT невозможен, но люди – важнее. Подготовить квалифицированные кадры, способные работать с грид-технологиями, сложнее, чем создать сети – при том, что начинать обучение специалистов в странах, мечтающих присоединиться к «грид-клубу», участвовать

в инновационном прорыве, надо немедленно, иначе уже в недалеком будущем им уготовано серьезное технологическое отставание.

В Казахстане это поняли. Страна начала внедрение современных IT, в том числе грид-технологий. Первый сайт структуры распределенных вычислений создается в Евразийском национальном университете им. Л.Н. Гумилева в Астане. Четырехстороннее соглашение об этом было достигнуто весной 2011 года во время визита в ЕНУ В.В. Коренькова, а во время ответного визита ректора ЕНУ в Дубну был подписан соответствующий документ.

Стратегическая цель соглашения - создание в Казахстане национальной базы современных информационных технологий, говорит Владимир Васильевич. Тактическая цель – образовательная. Все IT должны стать предметом учебного процесса. В нем, кроме прочего, предусматривается обмен преподавателями и студентами между астанинским и подмосковным университетами. Приезжая в Дубну, студенты ЕНУ получают реальный шанс вырасти в будущих высококвалифицированных специалистов в области компьютинга, носителей передовых технологий, в которых нуждается Казахстан.

Первые, скажем так, «грид-ласточки» - побывавшие на стажировке в ОИЯИ молодые специалисты из ЕНУ, вернувшись в Астану, приступили к созданию в университете пионерного грид-сайта. В Дубне ребята оставили по себе хорошую память – подготовкой, мотивированностью, отношением к делу. Поэтому их, по словам Коренькова, «удалось довести до достаточно высоких кондиций, что позволит им справиться с ожидающей их в Астане задачей».

Эти многообещающие молодые люди – сотрудники Департамента учебных и информационных технологий ЕНУ им. Гумилева, выпускники факультета математики и IT этого университета Нуржан Абдурахманов и Муратбек Баядилов. Оба специализировались в вычислительной технике, оба познакомились в ОИЯИ с грид-технологиями и другими технологиями из области распределенных вычислений. Оба превращаются в администраторов создаваемого грид-сайта ЕНУ с перспективой расширения учебной инфраструктуры до национальной. Оба активно участвуют в назревшем процессе неизбежного включения страны с мировую грид-систему. Вокруг них, по-видимому, и будет строиться первая казахстанская «грид-команда». В нее на первых порах войдут не больше 7-10 человек, уровень которых соответствует уровню задачи. Остальных еще предстоит подготовить в Дубне.

Ничего особенного в области грид в Казахстане вроде бы еще не произошло, и все же произошел серьезный позитивный сдвиг в развитии информационных технологий, констатирует Кореньков. До его лекций в ЕНУ представление о грид имели в стране очень и очень немногие. Во всяком случае, нынешние администраторы университетского сайта ничего о них не знали. Лекции Владимира Васильевича, говорят Нуржан Абдурахманов и Муратбек Баядилов, были настоящим откровением. Они пробудили интерес к новому, желание попробовать свои силы в работе с неизвестными технологиями, например, такими экзотическими как «облачные». В Казахстане появились люди, которые, поднабравшись опыта, будут представлять свою страну в совместных проектах с Россией и с другими странами и организациями. А это вполне реальная и близкая перспектива.

Казахстан, как считают в ЛИТ, продемонстрировал самый серьезный подход. Четырехстороннее соглашение между университетами, ОИЯИ и Национальным ядерным центром Казахстана позволяет построить процесс подготовки с учетом особенностей систем образования в двух странах. Эти системы близки, опыт подготовки магистров в Дубне большой. Привлекательный момент – активная позиция казахстанцев. Они ищут полезные контакты с учеными других стран, с авторитетными зарубежными университетами. Из всех стран СНГ политика Казахстана в области образования, науки и наукоемких технологий выглядит самой целеустремленной. Привлекаются зарубежные профессора, ведется обмен студентами. Первые лица государства уделяют образованию много внимания. Они понимают: хорошее образование – локомотив движения, хорошее образование закладывает основы благополучия страны, инвестиции идут туда, где люди осознают мировые тенденции и способны под них подстраиваться. Развитие постиндустриального, информационного общества, в котором все очень быстро меняется, прямо зависит от того, может ли подхватить новации молодежь. Значит, она должна быть к этому готова. То есть иметь качественное образование.

Тяжело в ученье...

Шеф, куратор, учитель и нянька (в одном лице) казахстанских стажеров в ОИЯИ Александр Ужинский в 2006 году окончил университет «Дубна», пришел на работу в ЛИТ, поступил в аспирантуру университета и был отправлен в

Европейский центр ядерных исследований в Женеве. Там он два года работал в команде проекта «Мониторинг данных», к которому сейчас присоединился ОИЯИ. После возвращения из Швейцарии закончил аспирантуру и защитил кандидатскую диссертацию. Преподавал в университете, вел семестровый курс по грид-технологиям для студентов «Дубны», часто подключается к обучению специалистов из стран-участниц ОИЯИ...

Для студентов, аспирантов, сотрудников ЕНУ подобный путь не заказан, говорит Кореньков. Создав учебный грид-сайт университета, фактически положив начало развитию грид-структуры в Казахстане, ЕНУ со временем может занять ведущее место в стране, установить тесное и взаимовыгодное сотрудничество с ОИЯИ и ЦЕРН. Но, чтобы наравне с европейскими странами войти в число «продвинутых пользователей грид», несколько припозднившийся Казахстан должен сейчас совершить рывок. Это, в известном смысле, есть вклад во внешнюю политику государства, обязанную учитывать процессы глобализации. Грид – тот ее элемент, который стирает границы, но только в информационном плане.

Талантливым казахстанским ребятам, участвующих в создании первых сайтов, найдется место в международных проектах, в том числе тех, в которых участвует ОИЯИ. Обучение должно быть не просто обучением, но и погружением в среду. Этот метод был опробован при стажировке первых казахстанских специалистов. Они присутствовали на всех общих мероприятиях лаборатории, сидели на собраниях, участвовали в обсуждении проектов и перспектив и невольно проникались масштабностью дела.

Да, развитие грид-технологий в Казахстане и в других приобщающихся к новейшему компьютерному странам может сдерживаться недостатком качественных сетей передачи данных. Но это совсем не значит, что преграду нельзя обойти хотя бы внутри университета, на учебной структуре. В стране, конечно, быстро с проблемой не справиться. Не будет ли университетский грид выглядеть в таком случае откровенной игрушкой?..

Есть структуры, так сказать, «боевые», поясняет Кореньков, в которой, скажем, работает грид-сайт ОИЯИ. Здесь крайне жесткие требования по качеству соединений, по каналам связи, по количеству ресурсов и по многим другим параметрам. Сразу войти в эту инфраструктуру новым странам очень тяжело, необходим переходный период. Так было и в ОИЯИ. Сначала создали для своих целей локальную структуру, потом стали подсоединять к ней другие

сайты. В других местах, в других странах нужно поступить так же. Создавать «тренировочную» структуру для знакомства с технологиями, а после того, как обучена команда, делать «боевой» грид-сайт. Подобных учебных сайтов немало в разных странах, например, в Узбекистане, в Болгарии, на Украине, они уже сложились в «учебную» инфраструктуру. Она существует в мире параллельно «боевой». Здесь нет жестких требований по надежности, по доступности, по скорости передачи данных и по прочим показателям, а вот программное обеспечение полностью идентично тому, что используется в «боевой» системе. Получив определенный опыт работы с тренировочным сайтом, подготовив команду, владеющую определенными навыками, можно делать следующий шаг, уже серьезный – подключаться к мировой грид-системе. Вот этот шаг должен быть обеспечен качественными сетями, адекватной сетевой инфраструктурой, позволяющей поддерживать скорость передачи данных не меньше одного гигабита в секунду.

О дивный новый мир!..

Новейшие информационные технологии вправе претендовать на то, чтобы называться инновациями в чистом виде, воплощенными инновациями. Поэтому работать с ними должны инновационные специалисты, профессионалы с новым кругозором и мышлением. Но подготовка таких специалистов, мы говорили, пока еще не поставлена на поток, хотя и в Международном университете «Дубна», тесно связанном с ОИЯИ, и в Учебно-научном центре ОИЯИ основы необходимой системы уже созданы. Правда, по мнению В. Коренькова, не только директора ЛИТ ОИЯИ, но и профессора университета «Дубна», это капля в море. Ведь, как показывает практика, воспринять идеологию новейших IT-способны далеко не все и не сразу. Поэтому учебная инфраструктура должна быть мощной. И – распределенной, как сама система. Распределенность наращивается постепенно. К системе, кроме дубненских участников, уже подключились Киевский политехнический институт, Софийский университет, университет в Ташкенте.

Месяца не проходит, чтобы в ОИЯИ не приезжали желающие поучиться «науке грид». Привлекают способную и любознательную молодежь и летние двухмесячные школы по типу тех, что давно практикуются в ЦЕРН, а теперь организуются и в ОИЯИ. Они могут немало поспособствовать развитию ОИЯИ. Ребята познакомятся с институтскими проектами, поучаствуют в них. Возникнет

ли у кого-то из них серьезное намерение работать в ОИЯИ, покажет конкурс. В ЦЕРН этот порядок опробован в течение двух десятилетий. Там конкурс больше, чем у нас в театральный институт. Из России берут нескольких человек, а желающих – сотни...

Этот ценный опыт можно и нужно перенести на почву Дубны, уверен Кореньков. «Молодежь посмотрит на нас, мы – на молодежь. Возникнет взаимная симпатия – не со всеми, конечно, а с теми, кому это, что называется, на роду написано. Пусть нас узнает как можно больше молодых, пусть попробуют свои силы, присмотрятся. Координатором или менеджером одного из таких проектов может быть сотрудник ЛИТ, а членами команды – специалисты из разных стран, уже знакомые нам по прежним поездкам в ОИЯИ. Пусть они находятся в Астане, в Праге, в любом другом городе, собираться в одном месте не обязательно. Пусть участвуют в наших конкурсах, семинарах, конференциях».

Благодаря коловращению молодых вокруг ЛИТ – которое надо бы сделать еще активнее – лаборатория имеет богатый выбор и пополняется очень хорошими кадрами. Отобранные специалисты быстро проявляют себя, быстро входят в курс дела. Им бы вообще цены не было, полушутя-полусерьезно замечает Владимир Васильевич, если бы не один недостаток. Весьма, впрочем, своеобразный. Они не умеют писать статьи. И, вдобавок, не любят. И, наконец, просто не хотят. Разрабатывая свои фирменные программы, они отказываются их описывать, игнорируя многочисленные просьбы редакций специальных журналов. Статьи для них – невыносимая скука...

Неумение писать – типичная профессиональная болезнь многих программистов, утверждает Кореньков. Читать и писать – занятия неторопливые, вдумчивые. Не для стремительной информационной эры. Ее адептов с головой накрывает и несет все вперед и вперед сумасшедшая волна компьютерного прогресса, темпы которого выше и мощнее, чем во всех других сферах. Он в наибольшей степени меняет окружающий мир, проникая в его мельчайшие поры. Ведь что такое, например, современный автомобиль? Механизм, управляемый компьютером. Сегодня вообще становится трудно найти бытовой прибор без процессора. Скоро через IP-адрес можно будет, находясь в Австралии, включить чайник у себя дома в Норвегии. Технология «Умный дом» позволит дистанционно командовать пылесосом, кондиционером, холодильником и даже, наверно, утюгом. А возьмите технологию «Интернет вещей», которая отменит все покупки

кроме тех, что делаются через сеть. Все вещи будут приходить к нам исключительно под контролем информационных систем...

Полвека назад такой мир существовал только в воображении фантастов и казался бесконечно далеким. Сейчас до него рукой подать. Очень важно, что неудержимую экспансию информационных технологий породили вроде бы совершенно оторванные от повседневности потребности науки, которая в «знаниеемком» мире действительно становится непосредственной производительной силой. Ведь все эти разнообразные системы распределенных вычислений поначалу создавались только для обработки данных исследований на БАК, а WEB-технологии, приведшие в начале девяностых годов прошлого века к подлинной революции в Интернете, понадобились для обеспечения эффективного функционирования международных коллабораций, работавших в Женеве. Кто мог предвидеть в начале 90-х годов, что «всемирная паутина» станет стержнем новой культуры, что всего через несколько лет мир уже невозможно будет представить без Интернета нового поколения, эффективность которого будет измеряться триллионами долларов? Кто мог предположить, что распределенные вычисления окажутся очень эффективными во всех сферах деятельности? Что их можно с успехом применять повсюду, что все системы государственного управления, финансовые системы, экологические системы, системы проектирования сложных технических аппаратов и устройств, системы прогнозирования и предупреждения природных катастроф и многие-многие другие станут использовать практически те же технологии, которые их авторы мыслили исключительно как инструмент решения научных задач?

Глобальная, фактически планетарная инфраструктура, созданная для обслуживания БАК, как выяснилось, обладает неизвестными раньше возможностями, мощнейший комплекс оборудования двойного применения позволяет решать задачи, которые прежде и поставить было нельзя. Так что не удивительно, говорит Кореньков, что в ЦЕРН гордятся не только достижениями и открытиями в области физики, не только нобелевскими премиями своих сотрудников, но и созданием Интернета и грид. Одно появление этих систем позволяет сказать, что коллаيدر, сколько бы на него ни потратили, окупил себя уже тысячу раз. Такие – истинные - мега сайенс проекты привлекают всеобщее внимание, начинается брожение умов, по человечеству пробегают креативные волны, вызывающие творческий резонанс, порождающие новые гипотезы, знания, технологии.

Элементы новой культуры созданы, она непрерывно совершенствуется и развивается. Ее мощь, ее ценность, ее значение не выражаются в денежных знаках, но, с другой стороны, денежные вложения в ее создание многократно окупаются. Она прекрасно подходит для быстрого творческого роста молодежи. Когда специалист участвует в реализации проекта уровня БАК, то получает мощный импульс для движения вперед. На сверхсложных проектах вырастает плеяда «звездных» ученых, конструкторов, менеджеров. Научная молодежь рвется в ведущие мировые центры не за деньгами, а в поисках особой среды, в которой только и может полноценно существовать... Что касается молодых сотрудников Лаборатории информационных технологий ОИЯИ, то их вполне устраивает креативная дубненская среда, говорит Владимир Васильевич Кореньков. Но ездить в ЦЕРН все-таки необходимо, чтобы общаться с «братьями по разуму», не вариться в собственном соку, не выпадать из обоймы. Надо, как говорится, и на людей смотреть, и себя показывать. Это правильный алгоритм, позволяющий сочетать широту и глубину.