

# «Там, за облаками...» — будущее высокопроизводительного вычисления

В Красноярске прошло рабочее совещание, посвященное выработке программы дальнейшего развития высокопроизводительных вычислений в СО РАН. По просьбе корр. «НВС» заместитель председателя СО РАН, директор ИНГГ им. А.А. Трофимука академик М.И. Эпов, председатель ОУС по нанотехнологиям и информационным технологиям СО РАН, директор ИВТ СО РАН академик Ю.И. Шокин, директор ИВМ СО РАН чл.-корр. РАН В.В. Шайдуков и директор СКТБ «Наука», заместитель председателя Президиума КНЦ СО РАН д.т.н. В.В. Москвичев за круглым столом обсудили некоторые итоги совещания.

## Объективная закономерность

**М.И. Эпов:** Мы собрались в Красноярске, чтобы обсудить все направления развития, высокопроизводительных вычислений, с учётом мировых тенденций. Они связаны не только с развитием суперкомпьютерных центров — есть и другие направления. Основная цель — запустить как можно быстрее создание внутри Сибирского отделения программы, которая позволит скоординировать и распределить все имеющиеся наличные силы под кураторством Объединенного ученого совета по нанотехнологиям и информационным технологиям. Правда, я здесь больше выступаю от имени пользователей.

**Корр.:** В таком случае, передадим слово Юрию Ивановичу...

**Ю.И. Шокин:** Я остановлюсь на том, о чем вскользь упомянул Михаил Иванович. Да, существуют мировые тенденции — и в развитии аппаратной части, и в создании программного, алгоритмического обеспечения. У нас в Сибирском отделении этот опыт в какой-то мере повторяется, но есть и собственный, пусть небольшой, вклад в развитие того или иного направления. При этом заметна несогласованность в действиях исполнителей тех проектов, где используются методы математического моделирования, можно даже сказать проще — серьезные вычислительные мощности. К сожалению, говорить о суперкомпьютерах у нас в стране, особенно в Сибири, довольно тяжело. У нас, конечно, имеются немалые вычислительные мощности, но они пока довольно далеки от западных стандартов, где суперкомпьютеры используются лишь три года, потом появляются новые, а прежние теряют приставку «супер».

**Корр.:** И каким видится выход?

**Ю.И. Шокин:** Для того мы и собрались здесь. Михаил Иванович ставит вопрос о том, чтобы в системе РАН сделать программу для направления всех движений в одно русло, чтобы максимально учесть сделанное разными группами, а не наступать, как говорится, на одни и те же грабли. То есть мы начинаем в СО РАН формировать программу, которая завяжет несколько блоков основных исследований разных направлений на высокопроизводительные вычисления. А за этим в каждой предметной области стоит своё вычислительное моделирование. Есть области, в которых моделирование очень хорошо применяется — в геофизике, например. Порой и не нужно гнаться за новыми алгоритмами и вычислительными мощностями, а достаточно использовать те старые разработки, которые до сих пор работают хорошо. Нужно лишь дополнить их некоторыми модификациями на современном языке программирования.

В этой программе есть еще один очень важный блок, связанный с подготовкой кадров. Мы должны объективно признать, что старшее поколение ученых довольно тяжело входит в области, связанные с новыми информационными ресурсами. Это не вина и не беда старшего поколения, а объективная закономерность. И сейчас мы вместе с представителями всех научных центров, которые собрались в Красноярске, наметили пути объединения молодежи, которая уже владеет новыми информационными технологиями. А молодые смогут добиться очень многого, так как все усовершенствования они понимают лучше, чем старшее поколение.

## Инициатива снизу

**Корр.:** Конкретные планы намечены?

**М.И. Эпов:** Здесь присутствует некая «бумажная» часть — нужно подготовить предложения, согласовать их с руководством Сибирского отделения. Но первоочередная цель — разработать программу, и затем уже провести совещание. Предполагается, что в Красноярске летом состоится конференция по параллельным вычислениям. Может быть, в рамках этой конференции целесообразно собрать непосредственных исполнителей и наполнить рабочую программу конкретным содержанием. Есть несколько направлений, которые могут быть понятны даже непрофессионалам. В любом институте есть огромное количество персональных компьютеров, которые можно использовать совместно для решения каких-то задач. Тем более, что будущее как раз за так называемыми «облачными вычислениями», за грид-системами. Еще одно направление, которое нас интересует, — графические ускорители. За



просмотр кинофильма на компьютере отвечает видеокарту, которая сама является очень мощным вычислительным средством. Раньше она использовалась только для обработки изображения, но на ней размещается сотня процессоров, и ее уже научились использовать для вычислений. Но для таких вещей, еще раз повторю, нужны молодые мозги. И здесь получается синергетика: с одной стороны, мы сами хорошо понимаем задачу, а с другой — привлекаем много молодежи, так как те ребята, которые сейчас учатся, хорошо усваивают новые идеи.

Мы сегодня высказали общие соображения. Чтобы всё это эффективно заработало, нужна соответствующая программа для конкретного плана действий. Чтобы те группы, которые уже работают в данном направлении в различных подразделениях СО РАН, не повторяли друг друга, а взаимодействовали и ускорялись. Такие группы уже начали расти снизу — в Красноярске, Иркутске, Томске, Новосибирске. Но каждый пока работает сам по себе.

**Ю.И. Шокин:** Поэтому и нужно создать связи, которые будут наполнены общим знанием и опытом.

**М.И. Эпов:** А поскольку в Сибирском отделении есть Объединенный ученый совет по информационным технологиям, то это как раз его работа. А остальные — биологи, геологи и прочие — пользователи. Мы уже сейчас этим пользуемся. Но если создадим в рамках СО РАН условия для совместного движения вперед — много и скоро выиграем.

## Копилка знаний

**Ю.И. Шокин:** В Сибирском отделении есть несколько программ, которые движутся в этом направлении. В программе «Телекоммуникационные и мультимедийные ресурсы СО РАН» ведется вся работа по развитию сети передачи данных Сибирского отделения, по системам хранения данных. Сейчас туда подсоединены проблемы мониторинга социально-экономических процессов и окружающей среды. Это глобальная программа, отчасти, я бы сказал, инфраструктурная. В ней науки поменьше.

Сеть передачи данных Сибирского отделения — это артерия, в которой должна перемещаться вся информация и распределяться все ресурсы. В момент создания самого Сибирского отделения эта распределенность ресурсов и закладывалась. А с другой стороны, за годы развития Сибирского отделения комплексность и мультидисциплинарность исследований выросла. Результа-

ты накоплены в разных научных центрах, но уровни их могут быть весьма различны.

**Корр.:** То есть «копилка знаний» должна стать общей, чтобы кому-то не пришлось «изобретать велосипед»?

**Ю.И. Шокин:** Приблизительно так. Вторая программа, набирающая сейчас обороты, — это создание центров коллективного пользования под названием «суперкомпьютер», то есть создание некоторых значительных вычислительных ресурсов, попросту накопление «железа» в каждом научном центре. Здесь у нас в силу решений правительства вырвались вперед вузы: Сибирский федеральный университет, Новосибирский государственный университет, в Томске неплохо дела обстоят. Действует так называемая программа электронных ресурсов Сибирского отделения, библиотечный электронный ресурс. Но многие имеющиеся в разных конкретных областях ресурсы еще надо переводить «в цифру». Требуются некоторые высокопроизводительные вычисления для переработки и перевода всех накопленных данных в одну систему. Поэтому программа, которую мы обсуждали в Красноярске, крайне необходима. В Сибирском отделении потребуется провести инвентаризацию всего, что связано с будущей программой — не только больших вычислительных мощностей, но даже «персоналок», графических процессоров, лицензионного программного обеспечения, унифицировать, стандартизировать программные продукты, созданные в наших институтах. Это одна из первоочередных задач.

**В.В. Москвичев:** Мне идея проведенного совещания очень напоминает другую, которую в свое время выдвинул В.А. Коптук в связи с созданием ГИС-центров в регионах. Он уже тогда понял, что в каждом научном центре есть реперные специалисты, есть группы людей, которые способны воспринять новую идеологию геоинформационного движения. Тогда это решение дало мощный толчок развитию ГИС-центров и привнесло в отдельно взятые научные центры совершенно новое понимание возможностей использования вычислительной техники. Параллели здесь мне представляются близкими. Создание информационных управляющих центров, которые накапливали бы у себя информацию для последующей обработки и выдачи ее для принятия соответствующих грамотных управленческих решений, по сути, осуществит информационный мониторинг территории Сибирского отделения.

## Почему — Красноярск?

**Корр.:** А почему это совещание проходит в Красноярске?

**В.В. Шайдуков:** По существу, ядро команды уже создано. Поэтому дальше нужно «обрастать» организационно. Мы с удовольствием работаем в этой команде, и одного звонка Юрия Ивановича было достаточно, чтобы мы организовали встречу у нас для обсуждения столь серьезной проблемы. Главная задача, на мой взгляд, состоит в том, чтобы развить успехи и достижения не для отдельных институтов, а для всех ученых СО РАН. Сегодня в серьезных науках без предварительного информационного обеспечения и вычислительного моделирования добиться в принципе ничего невозможно. Наиболее ударные области, для которых создаются специализированные вычислительные машины — это геофизика и исследование генома. Но у нас, например, в Институте физики имени академика Киренского в области нанотехнологий без высокопроизводительных вычислений и моделирования тоже ничего не сделаешь! Так что перед нами стоят очень серьезные задачи. И если уж мы хотим соответствовать мировому уровню исследований, пусть и не по всем направлениям, то хотя бы путем объединения усилий и передачи опыта сможем компенсировать некоторое отставание.

Кстати, еще семь лет назад на международной конференции в одном выступлении довелось услышать, что, дескать, «всё, Россия нас уже никогда не догонит». Ничего, подналегли на программное обеспечение, «железо» подешевело. И интеллект остался, готов для принятия нового. Еще сохранились интеллектуальные силы на уровне 50–60 летних, появилась молодежь. И теперь я как специалист не вижу большого отставания.

**М.И. Эпов:** Здесь я еще раз повторю: нужна связка с вузами. Те люди, которые сейчас работают, конечно, сделают все нужное, но делать будут долго и неэффективно. Это один из немногих случаев, когда человек может прийти на абсолютно новое направление и относительно легко стать лидером. Старого он не знал, переучиваться не надо. А эти направления в современном мире развиваются стремительно. Еще пять лет назад использование графических ускорителей для расчетов было на грани фантастики. А сегодня это делают многие. И вот вы спрашиваете — почему Красноярск? Красноярск во многом к этому подготовлен. Здесь есть хорошие математики, есть Федеральный университет, есть соответствующие академические силы. Присутствуют и будущие заказчики.

**Корр.:** Значит, перспективы у нас есть. Это радует. Последний вопрос: Михаил Иванович, вы вместе с Юрием Ивановичем побывали в СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН. Ваши впечатления?

**М.И. Эпов:** Я очень хорошо знаю работы отдела сейсмологии. Вообще, за последние полгода всё, что делалось по сейсмологии в Сибирском отделении, я детально изучил. И у меня возникло ощущение, что с точки зрения науки всё развивается нормально. Но есть проблема с точки зрения организации этих исследований. Сейчас нужно на эту сторону также обратить внимание. Сибирское отделение РАН — это, как любят нам напоминать председатель Отделения, научная корпорация. А научная корпорация по всем вопросам должна не выступать единогласно, но работать совместно. Пусть даже будут разные точки зрения, но такого, чтобы работали рядом, а о друг друге ничего не знали, быть не должно. Это, мягко говоря, и называется провинциализмом в науке. Я считаю, если объединить не административно, а по существу сейсмологические работы, как, впрочем, и все другие, мы можем очень сильно выиграть. Об этом, собственно, и шла речь и в СКТБ «Наука», и на самом совещании. А если говорить о кадровом составе, то в СКТБ — замечательный коллектив, в основном молодой. Очень хорошие ребята, очень хорошие работы. И, думаю, они могли бы быстро продвигнуться с использованием того, о чем мы говорили сегодня. Вот мы и создаем инструмент для этого — для обработки имеющейся в подразделениях СО РАН цифровой информации и приведения ее к общему знаменателю.

Записал Сергей Чурилов, г. Красноярск  
На снимках автора: — круглый стол в Доме ученых КНЦ СО РАН; — в СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН.