

Институт программных систем имени А.К.Айламазяна Российской академии наук - один из лидеров отечественной науки в области современных информационных технологий. Институт был создан в апреле 1984 года по решению правительства, направленному на развитие вычислительной техники и информатики в стране. Сегодня ИПС имени А.К.Айламазяна РАН славится признанными достижениями в области искусственного интеллекта, параллельных вычислений, технологий построения региональных телекоммуникационных сетей, распределенных интеллектуальных систем, реализованы проекты межнационального и межкультурного общения детей на основе современных информационных технологий. И директор института, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук Сергей АБРАМОВ рад, что школьники Москвы столь живо интересуются наукой.

Так получилось, что в 2017 году университет в городе Переславле-Залесском, которым я руководил и где я преподавал, был ликвидирован. В результате у меня освободилось время, которое я раньше тратил на IT-образование.

Примерно в это же время меня пригласили выступить с лекцией по суперкомпьютерным технологиям в школу №2101. Я с удовольствием принял это приглашение. Одной лекции оказалось мало, это выросло в цикл лекций. А дальше уже пошла планомерная преподавательская работа в этой школе.

Таким образом, сказать, что это произошло случайно, я не могу: занятия в области IT-образования обязательны в моей жизни. А почему именно эта школа? Ну, не было бы счастья, да несчастье помогло.

- Какова область интереса ваших воспитанников, о чем они могут узнать на занятиях?

- Ребята, которых я встретил в школе №2101, люди очень разносторонние - я вижу, как они занимаются и шахматами, и журналистикой, и социологией, и художественным творчеством. Суперкомпьютерные технологии - это очень многогранная область, и мне было радостно, что столько



Погружение

Надо учить

- Ваши слушатели достаточно юного возраста. Приходится ли вам адаптировать для них свои занятия или они стараются перейти на профессиональный язык?

- Нет, никакой адаптации нет. Скажем, в лекциях по суперкомпьютерным технологиям я использовал тот же самый материал, по которому готовился к выступлениям в разных аудиториях. Доклад на президиуме РАН, приглашенная лекция для старшекурсников в ЯрГУ имени П.Г.Демидова, «взрослый» серьезный семинар в Высшей школе экономики. Никаких упрощений для школьников не было. И монолога не было. Был диалог. Мы встречались и обсуждали со школьниками эту сложную и важную для России область.

Что касается учебного курса по функциональному программированию, то я его много лет преподавал в университете Переславля имени А.К.Айламазяна, сейчас преподаю на 4-м курсе ЯрГУ имени П.Г.Демидова и на 1-м курсе филиала МГУ имени М.В.Ломоносова в Севастополе. И ровно его же в школе №2101. Никаких упрощений я не делаю. Просто не надо торопиться и объяснять дополнительно то, что знают студенты вузов, но не знают школьники. Ученики спокойно со всем справляются. Главное, что мы вместе учимся понимать, что такое функциональный подход к программированию, и вместе учимся думать и решать проблемы, быть креативными.

- Есть ли на ваших занятиях место дискуссиям? Что волнует ребят, что вызывает больше всего вопросов и споров?

- У меня есть несколько авторских курсов, посвященных информационным технологиям. И все они построены в режиме активного участия обучаемых в процессе. Я считаю, что просто отчитать курс и потом спрашивать, как учащиеся его усвоили, неправильно.

IT-отрасль бурно развивается. И если мы дадим людям некий фиксированный объем знаний, то к моменту завершения обуче-

ния многие знания уже устареют и будут неактуальными. Поэтому надо учить детей и студентов мыслить, дать им понимание, как устроен в IT-отрасли процесс решения проблем, как устроено создание новых технологий, чтобы они сами впоследствии сумели создавать, а не только покупать и использовать чужое.

Тогда дискуссии могут возникнуть по разным обстоятельствам и вопросам. И в силу того что весь процесс построен как диалог, часто звучит команда «Добролевец, к доске!», и весь класс включается в процесс решения проблемы - в процесс создания программы.

вести дискуссию. Это было по всем предметам. Преподавалось у нас и программирование. В 1975 году это был, наверное, единственный математический класс в Москве, который занимался программированием, поэтому я и выбрал Седьмую школу, хотя добираться до нее из Измайлова было довольно долго и тяжело.

И в школу №2101 я пошел в том числе и потому, что здесь увидел во многом тот же самый правильный подход к школьному образованию, невзирая на изменившиеся общие условия.

- Ваши учащиеся погружаются в программирование на



- Сергей Михайлович, ваш рабочий маршрут пролегает между научно-исследовательскими центрами, Институтом программных систем имени А.К.Айламазяна РАН, международными конференциями и форумами - и вдруг школа. Или школа не вдруг? Как появилось время в вашем плотном графике на встречи с ребятами?

- Информационные технологии обладают рядом особенностей. Академиком РАН Евгением Павловичем Велиховым и профессором Альфредом Карловичем Айламазяном - основателями нашего Института программных систем имени А.К.Айламазяна РАН - это было осознано еще в 1990-х годах. Особенности в IT-отрасли приводят к тому, что нельзя успешно заниматься только одним видом деятельности: IT-наукой, IT-образованием или IT-бизнесом. Успех может прийти только в том случае, если ты занимаешься одновременным развитием всех трех направлений.

юношей и девушек часто с совершенно разным родом занятий и увлечений так заинтересованно слушают материал. А потом мы стали встречаться на лекциях по функциональному программированию. Это лекции для всех. На них и приходят все. И задачи, которые мы рассматриваем и изучаем, могут касаться самых разных проблем: здесь и математический анализ, и решение шахматных задач, и решение математических и геометрических головоломок. Но самое главное, что ребята учатся думать и находить решение. А функциональное программирование дает широкую канву для свободного течения мысли школьников. И те знания и умения, которые они приобретают на моих занятиях, я уверен, помогают им осваивать остальные науки и успешно применяются ребятами во всех сферах их интересов. В конце концов, умение размышлять, анализировать и делать выводы - это универсальное умение.



- Изменилась ли школа с момента вашего детства? В чем, как вам кажется, главные изменения? А система образования?

- В 1975 году я окончил математический класс в замечательной московской школе №7. Руководил ею заслуженный учитель СССР. И он сумел подобрать удивительный коллектив учителей, которые (тогда, в СССР, в семидесятые) были раскрепощены в своей педагогической работе. Нас на всех предметах учили думать, находить самим материал, высказывать свое мнение, которое могло отличаться от мнения преподавателя. Главное - аргументировать свою позицию. И уметь слушать чужое мнение,

суперкомпьютерах. Когда они вырастут и сами станут профессионалами, будет ли это направление актуально, на ваш взгляд, долгая ли у него жизнь?

- Мы живем во времена нового технологического уклада. Эволюция технологических укладов человечества устроена так: какое-то время человечество уделяло большое внимание веществу: век каменный, бронзовый, век железа. Человечество добывало, транспортировало, перерабатывало и накапливало вещества. Потом центр тяжести сместился на энергию: углеводороды, электричество, атомная энергия. Человечество все больше добывало, транспорти-

рвало, перерабатывало и накапливало энергию. Сейчас новый технологический уклад заставляет людей все больше и больше заниматься информацией. Центр тяжести сместился от вещества и энергии в сторону информации. А вопросы те же: как ее создавать, добывать, перерабатывать, хранить, перемещать (передавать). Информационные технологии этому и посвящены, и они являются краеугольным камнем нового уклада. А суперкомпьютерные технологии - одна из граней информационных технологий. Так что, думаю, как минимум полвека им актуальности не потерять.

Информационные технологии устаревают очень быстро. И если вы на 1-м курсе вуза или в старших классах школы начинаете детей учить современным информационным технологиям, то к моменту завершения образо-

но - создает на суперкомпьютерах конкурентно превосходящие технологии и продукцию. А потом выходит на рынок, побеждает конкурентов, расширяет свои продажи, получает прибыль, и только вот тут налоги возвращаются в казну.

К сожалению, сейчас в России абсолютно нецифровая экономика. Роли суперкомпьютерных технологий мы пока не понимаем. Суперкомпьютерную инфраструктуру государства за бюджетные средства мы не создаем и не содержим. Но вывод будет позитивный: конечно, школьникам надо давать возможность изучать все это, потому что рано или поздно им придется исправлять наши ошибки.

- Погружение в науку молодых ребят, на ваш взгляд, должно быть массовым или талант в этой области эксклюзивен?



В науку

МЫСЛИТЬ



вания их знания устареют примерно в 30 раз. Поэтому учить школьников или студентов современным информационным технологиям нельзя. Их надо учить вещам, которые не устареют. Надо учить решать проблемы. Например, не надо рассказывать, как устроены телекоммуникационные технологии. Надо рассказать, какие проблемы стояли перед создателями этих технологий. А потом надо попробовать всем классом решить эти проблемы - создать телекоммуникационные технологии и понять, почему они сегодня такие. В результате студенты не просто понимают, например, чем отличается протокол UUCP от протокола TCP/IP, они понимают, как те разработчики решали и решили свои проблемы. Более того, студенты сами нашли это решение. Это делает их готовыми к вызовам будущего, и вот тогда мы можем говорить об актуальном образовании.

- Суперкомпьютер - помощник или конкурент человеку?

- Безусловно, помощник! Он позволяет реализовать в стране схему так называемой бюджетной эффективности, когда за государственные деньги строят суперкомпьютерные центры, оплачивают потребляемую ими электроэнергию, услуги их персонала. А бизнес любых отраслей пользуется этой инфраструктурой! Пользуется бесплат-

- Мое субъективное мнение - талант не эксклюзивен. Это я могу сказать на своем опыте: все дети талантливы. Все могут найти свое достойное место и в науке, в изобретательстве, в чем угодно. Вопрос в том, как эти способности развивать. На мой взгляд, очень важно приучать ребят с детства самим решать сложные задачи, находить нестандартные, ранее не известные никому пути и решения. И мне кажется, что, безусловно, в России погружать в научную область надо без исключения всех ребят.

Совсем недавно по следам одной любопытной дискуссии был сделан вывод, что все человечество в целом все больше и больше будет делиться на две категории: одна будет создавать киберфизические системы (роботы, но не только) и управлять ими... А другая? А вот другая часть будет эти киберфизические системы обслуживать! Вопрос к молодежи: в какую часть населения вы хотите попасть? Где нам будет комфортнее с точки зрения национальных приоритетов, интересов, суверенности? Ответ очевиден: есть страны с миллиардным населением, они заведомо способны закрыть вопрос о обслуживании киберфизических систем. У России нет выбора - ничего не остается, как добиваться хороших позиций в части, которая создает. И главное - мы

можем создавать. Интеллектуальный потенциал в нашей стране есть! И еще какой!

- Какие условия в образовании необходимы для того, чтобы наше государство сделало скачок в научной сфере?

- Чтобы государство сделало шаг вперед не просто в научной сфере, а вообще в своем развитии, чтобы преодолеть современные кризисные явления. А в образовании надо сделать одно: надо четко сформулировать, что государство желает получить от образования, какие у него требования к результату обучения в школе, в вузе, колледже, ПТУ. После этого можно построить систему одного показателя (одного в идеале, максимум двух-трех), который покажет государству, насколько результат работы образовательного учреждения отвечает требованию «госзаказа». После этого надо перестать контролировать учебный процесс, а сосредоточиться на контроле результата учебного процесса. Надо просто освободить педагогов школы и преподавателей вузов от ненужного контроля. Он вреден! Преподавание - это еще и акт творчества. Невозможно навязать стандарт того, как надо учить, зато можно четко и на государственном уровне сформулировать, что страна должна получить в результате обучения. И спрашивать за полученные результаты надо жестко, а может быть, и жестоко.

Когда это изменение произойдет, государство сделает скачок в образовании. А последствия этого скачка будут важны и для науки, и для бизнеса.

- Можете ли вы назвать те достижения в российской науке за последнее время, которые, по вашему мнению, являются нашей национальной гордостью?

- Это довольно сложный вопрос, я не хотел бы отвечать конкретно на него по нескольким причинам. Во-первых, такие достижения, безусловно, есть, но я не хотел бы выбирать немного из многого достойного. Можно взять доступный отчет Российской академии наук за любой год и посмотреть лучшие результаты. Мы можем гордиться этими результатами. Но есть вот какое

обстоятельство: эти достижения получены «вопреки», а не «благодаря». Так же как и в образовании, государственное управление наукой построено с огромной системной ошибкой. К ученым предъявляются требования показателей, которые не имеют отношения к реальной эффективности научной работы. Эти показатели никак не соотносятся с

час задают такие вопросы, которые заставляют преподавателя по-новому увидеть те вещи, в которых он давно разобрался.

Во-вторых - я занимаюсь преподаванием в силу понимания, что долги надо отдавать. В свое время со мной занимались мои учителя, они тратили свое время, как правило, никогда не имея достойной оплаты (а часто просто



понятием «научные достижения, имеющие важное значение для государства». Почему это произошло, я ответить не могу, но это так.

- Что вам, как ученому, дает общение с молодежью?

- Во-первых, когда сам кому-то рассказываешь о своем предмете, сам до конца начинаешь его понимать. Собственное знание становится осознанным, когда ты можешь понятно рассказать (передать), обосновать, доказать, растолковать это знание другому человеку. Именно поэтому преподавание - вещь очень полезная. Кроме того, в дискуссиях даже младшие ученики под-

никакой). Они сделали из меня того, кем я стал в итоге. Я не признаю, когда кто-то или о ком-то говорит «сделал себя сам» - так обычно не бывает. Всегда кто-то был рядом, помогал, обучал, направлял. И когда я трачу сейчас свое время, свои силы на молодых, тогда я просто отдаю свои долги перед моими учителями. И другого способа рассчитаться по своим долгам я не вижу. Только передачей своих знаний молодежи я могу отдать тот долг, что я с удовольствием и делаю. Надеюсь, что эта цепочка не прервется.