

## ОБЛИК УЧЕНОГО (ТВОРЧЕСКИЕ ПОРТРЕТЫ)

### Владимир Иванович Мажукин: «Мы повторяем физический мир»

*Шесть лет назад в МосГУ начала свою работу кафедра математического и компьютерного моделирования.*

*Возглавляет ее с момента основания профессор, доктор физико-математических наук Владимир Иванович Мажукин — крупный специалист в области вычислительной математики и математического моделирования, ученый с мировым именем.*

*В. И. Мажукин — плодотворный исследователь и педагог с 25-летним стажем. Работает ведущим научным сотрудником, заведующим сектором Института математического моделирования Российской академии наук (ИММ РАН), является членом Ученого Совета этого академического института, членом редколлегии журнала «Computational methods in applied mathematics», An International Journal, Founder Institute of Mathematics of the National Academy of Science of Belarus. Из-под пера В. Мажукина вышло 185 статей, два учебника и девять учебных пособий для экономических специальностей по численным методам и моделированию. Под его руководством защищены семь кандидатских диссертаций. Профессор Мажукин постоянно участвует в научно-исследовательских проектах РФФИ: четырежды в качестве исполнителя и шесть раз в качестве руководителя. С 2004 года*

*является председателем ежегодного Международного семинара «Математические модели и моделирование в лазерно-плазменных процессах», проходящего в МосГУ.*

*В этом году Владимир Иванович отметил свой 60-летний юбилей. Редакция журнала «Знание. Понимание. Умение» присоединяется к поздравлениям коллег и представляет беседу с юбиляром о его профессиональном пути, о науке, о времени, о молодежи.*

*В этом году Владимир Иванович отметил свой 60-летний юбилей. Редакция журнала «Знание. Понимание. Умение» присоединяется к поздравлениям коллег и представляет беседу с юбиляром о его профессиональном пути, о науке, о времени, о молодежи.*

— Владимир Иванович, с чего начинался Ваш путь в науку? Когда Вы увлеклись математикой? В детстве?

— Нет, в детстве я, как и многие дети в мое время, увлекался радиотехникой. Увлечение было повальным, примерно таким, как сейчас мода на мобильные телефоны у молодежи. Родился я в 1946 году в станице Елань Волгоградской области. Сразу после войны было много перемещений населения в стране. Мои родители тоже в этом поучаствовали: переехали на Украину, в Донецк. Там в 1964 году я окончил среднюю школу, точнее — интернат со спортивным уклоном. После школы год работал радиомехаником. Затем поступил в Таганрогский радиотехнический институт на факультет электроники. Если в детстве было просто увлечение, то со студенческих лет, наверное, начался настоя-

щий интерес к радиотехнике, причем интерес научный.

Тогда в СССР было всего три радиотехнических института: минский, рязанский и в Таганроге. Они все были с военным уклоном. Над моим вузом шефствовал Военно-морской флот. Благодаря этому мы, студенты, получали на 10 рублей стипендии больше, чем обычные студенты. Но самое главное, военно-морское ведомство покупало институту всю современную технику. В том числе у нас оказался один из первых в стране лазеров. Естественно, это обстоятельство вкупе с тем, что в то время увлечение техникой просто витало в атмосфере, и предопределило мой путь.

— *А учителя, которые направляют на этом пути?*

— Да, конечно. Назову человека, у которого я писал дипломную работу. Это Дмитрий Иванович Чередниченко. Кстати, разница в возрасте между нами была менее 10 лет. Молодой был педагог, очень динамичный, с большим кругозором. Я написал у него хорошую работу, и она была даже опубликована в академическом журнале «Физика и химия обработки материалов» в 1976 году. Это была моя первая публикация в академическом журнале.

— *О чем она была?*

— Вся радиоэлектроника в то время как раз насыщалась вычислительной техникой, для которой нужны были в большом количестве математические расчеты, решение так называемых нелинейных задач. Это направление стало очень модным, появились различные новые методы решения. Подобная тема стала центральной в моей дипломной работе.

Институт я окончил в 1970 году. Начал работать в Особом конструкторском бюро в Таганроге, где занялся технологией электронных микросхем — новым направлением в физике. Но как только приступил к научным поискам, понял, что моя математическая подготовка недостаточна.

— *К этому понимаю Вы пришли сами?*

— Да, сам. Это очень быстро выявилось. Моя специальность, которую я получил в та-

ганрогском вузе, называлась «Электронные приборы», то есть я выпускался как инженер радиоэлектронной техники. Математика нам преподавалась, но, как быстро выяснилось, была традиционной, классической. А на практике оказалось, что этого мало, нужна была новая математика, которая связана с решением дифференциальных уравнений в частных производных. Это было довольно новое и сложное направление, в СССР насчитывалось всего несколько научных школ, которые развивали и проповедовали эту новую математику.

— *Как же Вы решили восполнить свой пробел в знаниях? В какую из школ подались?*

— Подвернулся случай, опять же в духе везений времени. Партия как раз выдвинула задачу тотального производства современной вычислительной техники. ЭВМ назывались «Серия «Ряд»». Машины были огромными, и для их функционирования требовалось большое количество обслуживающего персонала — инженеров и операторов. А для использования ЭВМ требовались специалисты, владеющие основами вычислительной математики и программирования. В масштабах страны специалистов данного профиля не доставало. Поэтому в ведущих вузах были организованы факультеты прикладной математики для специалистов с высшим образованием. Я проучился два года в Ростовском госуниверситете на таком факультете, окончил его в 1974 году и получил диплом математика.

Математика меня просто захватила! Я понял, что отошел от своего первоначального увлечения — радиоэлектроники, и возвращаться уже не хотелось. С тех пор вся моя научная деятельность связана с вычислительной математикой и математическим моделированием. Хотя Ростовский госуниверситет — передовой во многих отношениях, но новая математика в то время сильнее всего была развита в Москве и Новосибирске. Поэтому я и направился в столицу.

В Московском госуниверситете открылся новый факультет вычислительной математи-

ки и кибернетики (ВМиК). Его деканом стал академик Андрей Николаевич Тихонов. Я прибыл туда сначала на стажировку, а затем остался учиться в аспирантуре под руководством академика Александра Андреевича Самарского. Защитил кандидатскую диссертацию с названием «Численное моделирование задач лазерной плазмы» в 1980 году.

Мои задачи по-прежнему были связаны с физикой, но с другим направлением — лазерным воздействием на материалы, на вещества. Занимался математическим моделированием на основе вычислительной математики — вычислительными экспериментами. Так математика осталась для меня основной сферой, а моделирование взаимодействия лазерного излучения с веществом — главной темой. Этим я занимаюсь до сегодняшнего дня.

После окончания аспирантуры меня сразу приняли на работу в Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша Академии наук СССР в отдел, руководимый моим учителем — академиком А. А. Самарским.

— *Могли бы Вы пояснить людям гуманитарных специальностей, что уже сделали в своей теме? Что можно считать пройденным этапом, что планируется? Как определяются границы научного поиска в Вашей области?*

— Ответить на эти вопросы я, наверное, смогу, вспомнив философские категории. Что такое вообще наука, научная проблема? Как в ней определяется результативность? Исследователи могут заниматься научной деятельностью много лет, а результаты этой деятельности длительное время могут оставаться не совсем очевидными. У обывателей в итоге возникает вопрос: «А что вы сделали?». Зачастую фундаментальную науку сравнивают с изобретательством. В глазах обывателя результаты труда изобретателя заметны, их легко оценить, поэтому на первый взгляд общественная полезность труда изобретателя выше. А тут тысячи людей занимаются разработкой всевозможных теорий, математическим моделированием, сложнейшими экспериментами, а результа-

ты рядовому обывателю не видны, не осязаемы... Забывается при этом, что изобретатель только усовершенствует, то что кем-то уже было сделано. Ведь наука производит новые знания, внедрение которых может привести к качественно новым технологиям. Научная деятельность — чрезвычайно динамический процесс.

Современная наука коренным образом отличается от так называемой классической — XVIII–XIX веков. Тогда в основу науки были положены наблюдения, накопление и сохранение информации в виде всевозможных библиотек. Начиная с XX столетия, наука все больше становится производительной силой, что, в частности, привело к появлению такого критерия, как ее «полезность». Основу современной науки составляют уже не наблюдения, а научные проблемы.

Научная проблема, как правило, возникает из противоречивой ситуации, которая является следствием столкновения либо теории с экспериментом, либо различных теорий. Противоречия возникают в рамках отдельной теории, если та оказалась внутренне противоречивой. Сама наука является многослойной «вещью». Ее развитие представляет собой переход от простых проблем к проблемам более глубоким. Когда вы снимете верхний пласт, откроются нижние — более твердые, более сложные. К сожалению, среди тех, кто занимается наукой, есть и идущие «поверху», снимающие «сливки». Вот к ним-то у обывателя и не бывает вопросов...

— *Что Вы имеете в виду под «сливками»? Степени, звания?*

— Все, что угодно. Например, открыли какой-то эффект, и сразу объявили об этом, прославились. Но при этом осталась нераскрытой масса сопутствующих вопросов. А их нерешенность может привести к разным последствиям, в том числе и печальным, таким как Чернобыльская трагедия.

В качестве примера можно взять и проблему лазерного термоядерного синтеза, нерешенную и по сей день. Физикам сначала казалось, что все понятно. В Москве, в Физи-

ческом институте АН СССР была построена крупнейшая установка «Дельфин», состоящая из десятков лазеров, замкнутых в одно кольцо, а в центре размещалась мишень. Лазеры, по замыслу создателей, выстреливали в один момент, и вещество должно было быть сжато до такой степени, что начиналась термоядерная реакция. Но когда попытались это осуществить, оказалось, что есть огромное количество неучтенных факторов и процессов, о которых никто и не подозревал. Речь не идет только об отечественных физиках. Точно в такой же ситуации оказались и американцы, соперничавшие с советскими исследователями. Всего было построено несколько подобных установок в мире.

Классическая, ньютоновская наука использовала простые соотношения и закономерности. В те времена основным двигателем и генератором научных идей были гениальные одиночки. Среди них Ньютон, Максвелл, Пуанкаре, Эйлер и другие яркие личности. Но начиная с 30-х годов прошлого столетия научная деятельность в области естественных наук претерпевает качественные изменения. Наука приобретает тотальный характер. Время гениальных одиночек миновало. На смену им пришли научные коллективы. Научные разработки напрямую стали связываться с технологиями и производством. Появились такие понятия, как «научно-технический прогресс», «научно-техническая революция».

Оказалось, что любая научная идея или гипотеза требует для своего осуществления и использования огромного труда исследователей различной квалификации и специализации. Большое значение стали приобретать способы постановки и решения научных проблем. Вспоминается в этой связи высказывание Гейзенберга о том, что для исследователя основополагающими положениями являются система понятий, с помощью которой описываются проблемы, системы методов для достижения поставленных целей и, главное, опора на научные традиции.

И здесь мы выходим на очень важное понятие «научной школы», обеспечивающей

преимущество в деле выбора научных проблем и методов их решения. Как ученый я был воспитан и вырос во всемирно известной научной школе академика А. А. Самарского, заложившей наряду с другими научными школами основы современной вычислительной математики и открывшей эпоху математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Другой пример. Поле моей научной деятельности — это проблема воздействия ультракоротких и сверхмощных импульсов энергии на вещество. Это очень актуальное направление, так как при таких режимах воздействия облучаемое вещество быстро переходит в экстремальные условия, неизвестные науке. Подобный процесс может обеспечивать современная лазерная техника, в которой лазерный импульс длится одну фемтосекунду, то есть  $10^{-15}$  секунды, а интенсивность излучения достигает невероятно высоких значений  $10^{18}$  Вт/см<sup>2</sup>. Для сравнения в центре ядерного взрыва эта величина составляет порядка  $10^4 \div 10^5$  Вт/см<sup>2</sup>. Но, получив подобный разряд искусственно, мы вместе с ним получаем целый букет проблем, связанных в первую очередь с диагностикой процессов. По длительности разрешающая способность современных приборов составляет порядка  $10^{-9}$  сек. Тем самым, все, что можно измерить, относится к стадии последнего действия лазерного импульса. Динамика процессов остается вне поля наблюдений исследователя.

Исследование свойств явлений, недоступных для экспериментального измерения, и становится задачей вычислительного эксперимента и математического моделирования. Это именно то, чем мы занимаемся. Мы решаем конкретные физические проблемы, связанные с воздействием концентрированных потоков энергии на материалы. Создаем и используем новые физико-математические модели. С их помощью описываем и исследуем неравновесные процессы, характерные для обработки материалов сфокусированным лазерным излучением. Среди них быстрые фазовые трансформации веще-

ства, гидрогазодинамические эффекты, процессы плазмообразования и перенос излучения. В ряде случаев наши методы становятся единственным средством исследований.

Постановка и проведение вычислительных экспериментов требуют разносторонних и глубоких знаний в смежных областях. Новые явления требуют разработки новых математических моделей, которые в свою очередь требуют применения новых методов решения. Комплексное решение подобных проблем возможно только в коллективе, состоящем из специалистов предметной области (физика, механика, экономика, экология и т. д.), математики и программистов, каждый из которых в совершенстве знает свою область. Вычислительный эксперимент и математическое моделирование являются оружием коллективного пользования. Это веление времени. Разумеется, что в таком разнородном коллективе должен быть хотя бы один человек, который «знает все». Как правило, он и является руководителем группы, проекта, направления...

— *Сколько человек в Вашей группе, кто они?*

— В разное время у нас было от пяти до семи человек. Это все сотрудники моего сектора Института математического моделирования РАН, молодые кандидаты физико-математических наук, окончившие МГУ или Физтех и защитившиеся в ИММ РАН. Большая часть из них преподает здесь, в МосГУ.

— *Каковы ноу-хау Вашей группы?*

— Назову несколько работ. Во-первых, метод динамической адаптации. Он является новым подходом к численному решению уравнений математической физики. Большой вклад в его разработку внесли мои ученики — кандидаты физико-математических наук П. В. Бреславский и А. В. Шапранов, М. М. Демин. С помощью данного метода был решен ряд важных фундаментальных задач физики. Мы впервые оценили влияние плазмы на степень неравновесности процесса поверхностного испарения.

Для технологических приложений мы разработали вычислительные алгоритмы и со-

здали пакеты прикладных задач под общим названием LASTEC для моделирования процессов лазерной резки и сверления гомогенных (П. В. Бреславский, М. М. Демин) и многослойных материалов (П. В. Бреславский, О. Н. Королева). Создан программный комплекс для многомерных постановок (М. М. Чуйко), который позволяет рассчитывать глубокие и тонкие двумерные каналы. Для учебных целей создан программно-лабораторный комплекс «DYNAD» (А. В. Шапранов, М. М. Демин).

Другое направление моей научной деятельности связано с моделированием динамики излучающего газа. Совместно с Борисом Николаевичем Четверушкиным, нынешним директором ИММ РАН, членом-корреспондентом РАН, мы впервые выполнили двумерные расчеты задач радиационной газовой динамики. Исследования позволили определить роль излучения плазмы на тепловые режимы лазерной обработки материалов. Вместе с экспериментальной группой из Института металлургии им. А. А. Байкова РАН мы получили свидетельство на способ нитрирования металлических деталей с помощью лазерной плазмы. Дальнейшее развитие данного направления осуществлялось совместно с профессором Национальной школы инженеров французского города Сент-Этьенн И. Ю. Смуровым и старшим научным сотрудником ИММ РАН В. В. Носовым.

Кроме того, в соавторстве с аспирантами и молодыми коллегами мы разработали модели неравновесного нагрева металлов (А. В. Мажукин) и полупроводников (Д. К. Ильницкий, В. В. Носов), а также кинетические радиационно-столкновительные модели неравновесной ионизации (И. В. Гусев, М. Г. Никифоров). На их основе затем был разработан универсальный компьютерный код (И. В. Гусев, М. Г. Никифоров), в котором практически для всей таблицы Менделеева были автоматизированы операции расчета спектроскопических, кинетических и спектральных характеристик химических элементов. С их помощью были проведены исследования газового оптического и электри-

ческого пробы (М. В. Мажукин, М. Г. Никифоров).

Поэтому на вопрос неспециалистов «Что же вы делаете?», мы отвечаем: «Развиваем современную математику, которая используется для решения конкретных проблем». А специалисты знают наши работы, очень ими интересуются. Наши основные отечественные партнеры: МГУ (факультеты ВМиК и Физический), Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН, Институт математики, и Институт тепломассообмена Академии наук Беларуси.

— *Какому из направлений научных поисков была посвящена Ваша докторская диссертация?*

— Она называлась «Математическое моделирование и воздействие лазерного излучения умеренной интенсивности на вещество». Защищена была в 1995 году в ИММ РАН.

— *Дайте, пожалуйста, определения понятий «модель» и «моделирование». Сейчас эти термины широко используются в гуманитарных науках, и много говорится о необходимости, полезности междисциплинарных исследований. Насколько, на Ваш взгляд, грамотно (правильно) используют гуманитарии эти термины? Что, на Ваш взгляд, является особенным, а что — общим в моделировании разных явлений, процессов?*

— Модель — это некоторая упрощенная копия реальности, представленная в виде математических уравнений, неравенств, соотношений и т. д. Представление реальности в виде математической модели оказалось чрезвычайно эффективным и удобным для исследований. Это обстоятельство научным сообществом было осознано давно, столетия назад. Сдерживало одно — не доставало адекватных математических средств для моделирования.

Дело в том, что реальный мир (живая и неживая природа) и законы его развития нелинейны. Соответственно и математические модели, наиболее близкие к реальности, всегда нелинейны. В математическом от-

ношении появление нелинейности приводит к нарушению принципа суперпозиции, при котором общее решение не является суммой частных решений. Другими словами, целое не является простой суммой слагаемых. Для нематематиков проявление нелинейности может быть представлено в более наглядной форме. Нелинейность развития означает, в частности, что для сложных объектов, к которым относятся, например, социальные и экономические структуры, возможно несколько путей эволюции. В подобных ситуациях будущее неоднозначно определяется настоящим (начальными условиями) и его нельзя предсказать, опираясь только на предшествующий опыт.

Классическая математика за небольшим исключением имеет дело с линейными моделями, и возможности ее в области решения нелинейных систем весьма ограничены. Для решения нелинейных моделей используют более универсальные численные методы. Однако их применение, как правило, связано с огромным объемом рутинных вычислений. Ситуация радикально изменилась с появлением современной вычислительной техники. В частности, появление персональных компьютеров произвело «настольную революцию» в моделировании.

Что касается самого термина «математическое моделирование», то зачастую для большей наглядности используется его синоним «вычислительный эксперимент». Под этим определением понимается процесс проведения серии расчетов с целью определения всех возможных вариантов развития рассматриваемого объекта. Для расчетов используются известные или вновь разработанные нелинейные математические модели и соответствующие вычислительные алгоритмы, реализуемые на компьютере. Кстати, в западной научной литературе для обозначения математического моделирования используются два термина — «numerical simulation» и «mathematical modeling». На русский язык они переводятся как «численное моделирование» и «математическое моделирование». Если в расчетах использовались

уже известные математические модели, то это «numerical simulation». Если потребовались новые модели, то это «mathematical modeling».

Основополагающим принципом математического моделирования (впрочем, как и любого научного исследования) является вопрос «Что будет, если...». Ответ на серию подобных вопросов составляет основу современного научного прогнозирования. По определению академика А. А. Самарского, ядро вычислительного эксперимента составляет классическая триада «математическая модель — вычислительный алгоритм — компьютерная программа». Это и есть основные приметы современного математического моделирования.

Что мешает повсеместному внедрению математического моделирования и вычислительного эксперимента в области гуманитарных наук? Прежде всего, отсутствие соответствующих математических моделей. Из всех составляющих математического моделирования этап создания математической модели является наиболее сложным. В некотором смысле можно даже утверждать: создание математической модели это не столько наука, сколько искусство.

Я уже говорил, что математическое моделирование — «оружие коллективного пользования». Для его запуска требуется работоспособный коллектив, состоящий из разнородных специалистов. Его создание в любой области должно начинаться с формирования математической среды. В коллективе основная доля работы, в том числе и черновой, ложится на плечи математиков. Роль гуманитариев наиболее важна на стадиях создания модели и анализа результатов моделирования. Координатором, то есть человеком, который «знает все», на мой взгляд, должен быть человек из «предметной области», хорошо знакомый с основами математического моделирования.

Должен отметить, что настоящее время не лучшее для экспансии математического моделирования в гуманитарные науки. Как во всяком новом деле, здесь требуется боль-

шая доля энтузиазма и романтики. Но сегодня за окном все еще времена, где доминирует не вопрос «Что будет, если...», а совсем другие: «Что, почем, за какое время и деньги...». Но, как говорят французы, ничто не вечно под луной, будем надеяться на наступление более благоприятных времен.

— *Что является главным орудием для математиков? Ну, кроме мозгов...*

— Разумеется, мозги нужны всем: и теоретикам, и практикам — любому ученому. Наша же техника — компьютеры. В этом наша выгодная позиция. Нам, теоретикам, нужна, только вычислительная техника и библиотека. А сейчас и вовсе, когда появился и развивается Интернет, когда многие издания вывешивают там свои публикации, для теоретиков, особенно в области математического моделирования, наступило хорошее время. Мы независимы, и нам не надо для исследований искать большие деньги, как, скажем, физикам. У нас, например, есть тесные отношения с Институтом общей физики им. А. М. Прохорова РАН, и мы знаем, что им нужны огромные средства для покупки сложнейшей техники. Как говорил лауреат Нобелевской премии академик А. М. Прохоров, «невозможно получить новые результаты на старом оборудовании». В этом отношении мы несравненно в более выгодных условиях.

Процессы, которые исследуют физики, мы «наблюдаем», «проигрываем» с помощью компьютеров. Для этого мы строим соответствующие математические модели, повторяем физический мир. Некоторые вещи можем предсказывать, поэтому наша работа всегда пользуется спросом.

— *Для своих расчетов Вы создаете свои компьютерные программы или пользуетесь готовыми, созданными другими?*

— Чаще всего создаем сами, очень редко пользуемся тем, что создали другие. Причина простая: научная задача ставится, как правило, абсолютно новая, соответственно нужны новые модели и новые методы решения. Другими словами, по объективным причинам мы вынуждены создавать новую вы-

числительную среду. Потом все это надо перевести на язык, доступный компьютеру, то есть создать соответствующие программные комплексы — то, что на английском звучит как software.

— А как Вы удовлетворяете существующий спрос? И имеют ли Ваши программы защиту от «пиратов»?

— Мы далеко не «отпускаем» наши программы, и пользоваться ими можно только с нашего разрешения.

— Но они могут быть предметом продажи?

— Могут, однако здесь есть сложность. Чтобы запустить программный продукт в серийное производство, надо создавать его с очень «дружественным», развитым интерфейсом, хорошей информационной базой для пользователя и подробным описанием. Ведь массовый пользователь — это человек, как правило, некомпетентный в области математики, ему это и не нужно. А математик и сам сделает себе программы... Когда ваш программный продукт активно раскупается, это приносит ощутимые деньги, и их получать, конечно, приятно. Но разработка программных продуктов очень трудоемкая работа, требующая заметных финансовых вливаний. На создание хорошего software требуются годы, и работа эта, кстати, менее интересна, чем научная. К тому же отличие научного программного продукта, например, от «игрушек» состоит в том, что на него нет массового спроса.

Пользователями наших уникальных продуктов могут стать всего несколько десятков организаций, максимум — сотня. Поэтому реализация научного software представляет слабый интерес для отечественного бизнеса. Не те доходы. В этом плане подобная работа должна поддерживаться государством. Я не говорю только о своем коллективе. Весь наш институт, как и все центры фундаментальной науки, не имеет большой поддержки в области создания и развития software.

— А гранты?

— Гранты РФФИ — очень маленькие деньги... Теоретически есть еще источник

финансирования — бизнес-структуры. Но они не интересуются фундаментальной наукой. Даже в случае с нашей продукцией — компьютерными программами — наш рынок составляет всего сотню организаций. А им это не выгодно. Бизнесмены хотят, грубо говоря, утром вложить деньги, а вечером получить прибыль. И большую.

Прибыль от нас может ожидаться только в большой перспективе. Но она неизмеримо выше, чем у сиюминутных проектов. И ценность нашей работы признается специалистами. Помню, когда в феврале этого года у нас в университете был очередной Международный семинар, один из участников член-корреспондент РАН Виталий Иванович Конов, кстати, заместитель председателя РФФИ, в своем выступлении высказался в наш адрес. По его мнению, в Европе не существует другой такой группы, которая на таком высоком уровне занималась бы проблемами математического моделирования в области лазерного воздействия на материалы.

Наша работа настолько сложна и нова, что конкурентов у нас практически нет. Раньше были, но после распада Советского Союза финансирование науки сократилось до нуля, и многие талантливые группы вынуждены были прекратить свое существование, кто уехал в заграницу, кто ушел в бизнес. Так как мы публикуем результаты наших исследований в западных журналах, то нас хорошо знают и за рубежом, мы получаем массу приглашений на различные конференции в США, Европе и Японии.

— Вы — настоящий ученый-исследователь. Как же Вам удастся совмещать Вашу исследовательскую работу с педагогической?

— Не могу сказать, чтобы это было легко и безболезненно для научной деятельности... Но опять-таки есть традиция нашей научной школы. В Академии наук, особенно в подразделениях, которыми руководил академик Самарский — мой учитель, было железное правило: все должны были преподавать. Более того, читали мы всегда новый спецкурс, то есть то, что получали, сразу стремились передавать студентам. Преподавать было

интересно, так как работали мы всегда в ведущих вузах страны. Я, например, очень долго преподавал на физфаке МГУ, в прошлом году только оттуда ушел. До сих пор я читаю лекции в Московском физико-техническом институте (МФТИ).

— *Это позволяет, видимо, Вам, с одной стороны, упорядочить в голове то, что найдено, решено, а с другой — достигать того, что высшее образование не отстает от новейших тенденций в науке?*

— Да, совершенно верно. Это очень хорошее правило. Каждый ученый, таким образом, получает еще одну оценку своему труду, помимо той, что дают коллеги. И отчитываться приходится не только по отдельным сторонам в своей области, по отдельным аспектам. Если ты стоишь перед студентами, то здесь обязан рассказать все с самого начала и последовательно.

Студенты по тем временам народ был чрезвычайно увлекающийся. В большинстве своем охотно шли в аспирантуру. Все мои защитившиеся ученики вначале были моими студентами.

— *После защиты они остались с вами работать?*

— Сначала оставались. В начале 1990-х годов я руководил сектором в ИММ РАН, где подобрался очень сильный состав. Решали мы очень сложные задачи в области лазерной плазмы. Но наступил перелом в обществе. Для науки настали лихие времена под названием «утечки мозгов». Хотя идеологи рынка говорят о том, что никто не утерян, те, кто ушел из науки в банки, к примеру, сделали нужное дело — подняли банковское дело. Ну а если смотреть с точки зрения науки?.. Я поддерживаю связи с теми моими учениками. Они сейчас говорят, что не ушли бы из науки...

— *У них произошла переоценка ценностей?*

— Нет, не поэтому. Они были очень увлеченными, но ушли в силу обстоятельств. Ведь большинство не были москвичами. Им надо было не просто зарабатывать и содержать себя и семьи, а выживать.

— *Для Вас самого как прошли 1990-е годы? Перед Вами стоял подобный выбор: наука или другая деятельность?*

— Было очень тяжело. Пришлось работать за границей. Во Франции отработал два с половиной года, в Германии — полтора. За это время удалось добыть большое количество западных проектов совместно с учеными университетов Тулузы, Сент-Этьенна, Лиона, а также Штуттгарта, Аахена и Кемница. На это мой сектор и существовал. Но динамичного развития, как раньше, уже, естественно, не было. Само получение западного проекта сопровождалось трудностями. Надо было писать массу отчетов. У них очень сильное бюрократическое начало.

— *Вы можете сравнить: отчетность в отечественных фондах менее сложная по сравнению с западными?*

— Бюрократии все-таки больше, наверное, там. Наши только приближаются к их уровню, так как стараются во всем их копировать. Но платят лучше, естественно, на Западе. Однако надо понимать, что их интересует прежде всего прикладная сторона науки. Когда речь заходит о фундаментальной науке, то они говорят: «Пусть этим занимаются русские у себя дома, у них это лучше получается, а мы потом воспользуемся результатами».

Вы, наверное, знаете, что все российские академические журналы переводятся на Западе. Так было и в советские времена. Продолжается и сейчас. Даже платят авторам гонорары. Все это говорит о том, что уровень нашей Академии наук, что бы там не говорили, все равно остается высоким. И весь мир очень тщательно следит за этим...

— *С чего началась Ваша работа в нашем университете?*

— Появился я здесь в 1991 году, и произошло это по воле случая. В обществе уже начались необратимые процессы, а здесь работала пока Высшая комсомольская школа с сильной научной школой в области социологии молодежи. Ректор Высшей комсомольской школы Г. С. Головачев был обеспокоен тем, что в социологических исследова-

ниях ВКШ недостаточно используется математика и вычислительная техника. Он попросил академика Самарского — человека номер один в вычислительной математике в стране — создать в ВКШ вычислительный центр. Академии наук выделили огромную современную по тем временам ЭВМ. Оплату труда специалистов — операторов и инженеров — взяла на себя ВКШ. С этого все и началось.

— *Чем же Вас привлекла работа в этом вузе?*

— Вариант для меня был привлекателен тем, что территориально научная и педагогическая деятельность оказались совмещенными. В МосГУ жизнь шла своим чередом. Постепенно мы влились в нее, не потеряв и своих интересов. В 2000 году основали здесь свою кафедру математического и компьютерного моделирования. Но наша работа в университете все равно пока остается в основном в рамках учебного процесса.

— *Каково математикам работать в гуманитарном университете? Как ладите с руководством и студентами?*

— Раньше было очень проблематично, особенно когда Институт молодежи только начал работать, придя на смену ВКШ. Ведь тогда каждому абитуриенту говорили: «У нас нет математики». Мол, входи, не бойся. И народ радостно шел. В то время общественное мнение вуза было настроено против нас. Студенты, как и преподаватели, у нас не любят математику, так как для многих ее полезность не очевидна.

Но шло время, учебное заведение развивалось, усилился и экономический факультет, к которому мы приписаны. Получение лицензии означает соблюдение норм Госстандарта. А в нем, особенно для экономистов, предусмотрено много математики, причем не простой. Поэтому, первое, что мы сделали, это убрали лозунг о том, что здесь не изучают математику.

Основное наше достижение в том, что мы после ряда нетривиальных усилий смогли адаптировать здесь дух и методологию математического моделирования научной школы

А. А. Самарского. Сейчас здесь мы читаем курсы «Математическое моделирование в экономике», единственные в Москве. И наши студенты не на доске пишут формулы, а решают с помощью компьютера уравнения, то есть занимаются математическим моделированием. Для этого мы целый семестр учим их математике, вычислительным методам, они делают лабораторные задания. Страдают, конечно, проклинают все на свете, но делают. А затем решают маленькие экономические задачи.

— *Они приходят к пониманию, что их мучения стоили того?*

— Безусловно. Кроме того, для облегчения учебы мы разработали для студентов учебные пособия по каждому курсу — подробные, хорошо изданные, доступные. По одному только математическому моделированию дважды изданы два тома в издательстве «Флинта» с максимальными тиражами в 3000 экз.

— *Вы знаете, в каких вузах, кроме МосГУ, Ваше пособие по математическому моделированию наиболее востребовано?*

— Трудно сказать, мы не отслеживаем это. Но знаем, что интерес к нему есть в разных вузах. Ведь мы решили большую задачу, можно сказать, грандиозную: адаптировали для гуманитариев сложнейшую математику. Когда к нам в первый раз пришел академик Юрий Иванович Журавлев (ныне директор Математического центра компьютерных технологий и моделирования МосГУ. — *Ред.*), то он был просто ошарашен в хорошем смысле. Он спросил нас: «А студенты это усваивают?!». Мы ответили: «Да».

Разумеется, мы бы не могли решать больших задач, если бы нас не понимало руководство университета. Поэтому заслуги, которые кафедре приписывают в этом плане, я сразу делю с ректоратом, в частности с Борисом Александровичем Ручкиным, проректором МосГУ по учебной работе. Он нас всегда поддерживает. Активно нам помогает и большая поклонница математики — Наталья Андреевна Михайличенко, декан факультета экономики и управления. С их по-

мощью мы получаем поддержку по всем принципиальным вопросам и продолжаем успешно функционировать.

Надо учитывать также и то, что наши шефы — бывшие комсомольцы и не простые, рядовые, а из руководящего состава. Они привыкли работать с большими массами людей и умеют быстро оценивать эффективность любого начинания. У них есть хорошее чувство полезности, которую они умеют улавливать.

— Видите ли Вы среди студентов МосГУ людей, которые могли бы стать в перспективе Вашими коллегами-математиками?

— Здесь я отвечаю так: мы их слишком любим, чтобы брать в математики...

— Почему? Вы считаете, что это их погубит?

— Они первоначально выбрали экономику, и, кроме того, наша математика очень сложная. Требуется соответствующая подготовка. Не каждый решится на то, чтобы связать свою жизнь с математикой и даже делать по математическому моделированию дипломную работу.

— Но смельчаки нашлись?

— У нас появилось даже два дипломника, точнее дипломницы. Защитились в этом году. Обе получили пятерки. Государственная аттестационная комиссия отметила высокий уровень их работ.

— Иными словами, Вы все же получаете моральное удовлетворение от преподавания?

— Да. Беспокоит только невысокая зарплата преподавателей. Хроническая недофинансированность учебного процесса с неизбежностью скажется на его качестве.

— А что дает научная работа для преподавания здесь?

— Она держит педагогов в тонусе. Человек, достигающий результатов в научной деятельности, и тот, кто просто читает лекции, — это люди с разным уровнем. И студенты это хорошо чувствуют.

Не надо забывать также и о моральном аспекте состояния педагогов — неустроенности быта, нерешенном финансовом вопро-

се. Большинство преподавателей работают на износ: приходится работать сразу в нескольких местах или в одном на полторы-две ставки, да еще осознавать свой полный отрыв от научной деятельности. Все это приводит не только к физической усталости, но и действует на психику угнетающе. В результате преподаватель деморализован и не уверен в себе.

Авторитет преподавателя зависит от целого ряда факторов. Но уже с первой встречи с преподавателем, входящим в аудиторию, у студента должно возникать ощущение: «Этот человек успешен! От общения с ним и я стану таким. Есть смысл учиться». Даже небольшое соприкосновение с наукой возвращает уверенность в себе. Каждый вспоминает, что ведь были времена и лучше. И не все еще потеряно.

Потому наука здесь, безусловно, нужна и важна, и мы будем ее развивать. В 2004 году мы организовали первый Международный семинар «Математические модели и моделирование в лазерно-плазменных процессах». К нам приехали коллеги из других центров, из разных городов нашей страны, из Европы, США. И это повлияло сразу на многих. Они осознали, что если нет тотального увлечения наукой, то это не значит, что науки нет вовсе. Коллеги, приехавшие к нам, смотрели на нашу работу с удивлением и с уважением отнеслись к нашим учебным разработкам и пособиям. Это вдохновило и нас, и их. Некоторые мои знакомые даже детей сюда привели учиться, мол, здесь серьезная подготовка, по сравнению с разрухой, которая есть во многих вузах.

— Сколько человек работает у Вас на кафедре?

— Человек пятнадцать. Из них процентов семьдесят-восемьдесят из нашего ИММ РАН. Средний возраст профессуры — пятьдесят с небольшим лет. Коллектив очень дружный, молодежь у нас охотно работает, хоть и кратковременно. В этом учебном году у нас целый молодежный десант. Это только что получившая степень кандидата физико-математических наук Оля Щерица, аспиран-

ты ИММ РАН Максим Лобок, Саша Мажукин, Дима Устюгов. Мы также стремимся создать свои хотя бы маленькие, но традиции. Помимо обязательных официальных заседаний кафедры у нас имеются три маленьких праздника, которые мы обязательно отмечаем. Первый из них: день образования кафедры — 30 мая. Второй — начало нового учебного года, и, разумеется, Новый год. Международный семинар — уже тоже традиция, проводили его три раза.

— *Что бы Вы хотели изменить в жизни Вашей кафедры?*

— Хотелось бы, конечно, чтобы молодежь после окончания аспирантуры и защиты диссертации оставалась на кафедре. Пока этого не происходит. Мы для них неуспешны, и работа наша не престижна. Это очень тревожный симптом. Теряются традиции и в науке, и в преподавании. У нас в стране сейчас деда обучают внуков. Из непрерывного по идее процесса выпали одно или два поколения. Студенты вообще любят молодых преподавателей. Они думают: «Он почти такой, как мы, и уже такой умный!». Будущее кафедры, университета, да и образования в целом — за молодежью.

— *Преподаватели постарше часто начинают сравнивать, как было хорошо в советское время, как плохо сейчас, какие были хорошие студенты тогда, какие плохие стали сегодня — прямо во время занятий, в обще-*

*нии со своими студентами. Вы это тоже практикуете? Как к этому относятся Ваши учащиеся?*

— Да, и я на своих лекциях тоже говорю на эту тему. Они это уже знают, ждут. Ведь тема «Как было раньше, а как сейчас» их самих очень интересует. Мы очень легко втягиваемся во время лекции в дискуссии минут на пять. Я им говорю, что советское прошлое, при всех его издержках, — все-таки было эпохой героизма, ельцинский период — эпохой мародерства. При этом я никогда не настаиваю на правильности своего мнения. Прошу переубедить меня. С экономической точки зрения. Ведь они готовятся стать экономистами, должны мыслить конкретными экономическими категориями, должны уметь оценивать, сравнивать, находить главное и постепенно учиться строить свою стратегию.

Подобную практику я рекомендую и своим преподавателям: говорить со студентами о том, что было хорошего в нашем прошлом. Мы должны воодушевлять молодежь нашим героическим прошлым, тем, что мы — великая нация, тем, что в недавнем прошлом мы достигали больших успехов и сейчас мы ничем не хуже. А молодежь так и вовсе — лучше. Почему? Потому что это новое поколение, и оно всегда лучше предыдущего.

Беседовала  
Ч. К. ДАРГЫН-ООЛ