Дороги, которые нас выбирают

Ко мне обратились с просьбой дать интервью. Уже второй вопрос: «Какое своё научное открытие вы считаете самым важным?» – привел меня в ступор. Оказавшись не готовым говорить о своем величии, попробовал написать несколько фрагментов, касающихся моей научной и преподавательской работы, в которых «я» – просто кусочки стекла, где, надеюсь, есть отблески времени и имена людей, интересные нашим студентам и не только, и есть ответы на вопросы интервьюера, которые были и не были заданы.

Физмех лучше всех!

Поступил в Политех в 1969 году после 121-й физико-математической школы. Мой учитель физики Виктор Александрович Сучков работал тогда в Физтехе, родители многих соучеников работали в Политехе, жил я на углу Тихорецкого и Науки, ещё в младших классах ходил в Дом ученых в Лесном в кружки и детскую библиотеку с замечательными библиотекарями (там начал систематически читать научную фантастику) – так что выбор Политеха был естественным. Кроме того, учитель физики не рекомендовал идти на физфак в университет из-за еврейской фамилии, которую получил от папы, – в вузах СССР существовали дискриминационные барьеры для евреев. В нашей староверо (бабушка и мама) – еврейской (папа) семье эта тема не обсуждалась, но я знал, что мой дед по линии отца и две сестры отца погибли в минском гетто, и когда мой дядя – брат отца – настойчиво посоветовал мне в момент получения паспорта взять русскую фамилию мамы (а маме вернуться к девичьей фамилии), я удивился и категорически отказался, считая себя обязанным сохранить фамилию убитого деда. Потом я узнал, что дядя – глубоко советский человек, имевший прямое отношение к созданию оборонного щита нашей страны, – был шокирован тем, что его дочь, моя старшая двоюродная сестра, столкнулась с дискриминацией при поступлении в один из московских ВУЗов, и хотел уберечь меня от этого. Знаю, что в некоторых русско-еврейских семьях к проблеме фамилии относились проще, и среди моих одноклассников были поменявшие еврейские фамилии на русские и избежавшие многих проблем.

Итак, я поступил на Физмех. Хотел попасть на физпоток, а именно на астрофизику, но думаю, что из-за фамилии, недобрал на экзаменах баллы и, когда подошла моя очередь выбирать специальность, оставались свободные места только на «Теплофизике» и «Динамике и прочности машин». С абитуриентами в момент выбора специальности разговаривал тогда Юрий Алексеевич Иовлев с кафедры «Механика и процессы управления» (МПУ), мы были чуть-чуть знакомы, так как я учился в одном классе с его сыном Володей. Я гордо сказал, что мне неважно, куда меня запишут, так как всё равно уйду. Не помню точно, какие слова произнес Юрий Алексеевич, но смысл был «ты идиот». В результате вместо физпотока и астрофизики я оказался на мехпотоке и «Динамике и прочности машин» – одной из специальностей кафедры МПУ – с твёрдым намерением перевестись на физпоток.

Это потом я понял, что, попав на кафедру Анатолия Исааковича Лурье, получил одно из лучших образований, которые можно было получить в Ленинграде, а тогда в течение двух лет безуспешно пытался перевестись.

Тем не менее, сумел почувствовать царившую на кафедре атмосферу высокой науки. Когда по коридору кафедры проходил Лурье, казалось, что пространство расступается, а читавшие нам лекции В. А. Пальмов и А. А. Первозванский были небожителями. Помню семинар кафедры, на котором кто-то докладывал, кажется, докторскую диссертацию. Вся аудитория была завешана плакатами, представляющими работу (тогда не было компьютерных презентаций). Но докладчик не смог продвинуться дальше второго-третьего плакатов, так как Анатолий Исаакович не был удовлетворен степенью чёткости и осмысленности постановки задачи. Это был урок.

Когда потом писал свои первые статьи, представлял, что их читают мои учителя, хоть они и не читали, – и это очень дисциплинировало. Сейчас понимаю: важно, чему учиться, но может быть, еще важнее – кто учит! Мне повезло: встретил очень хороших учителей в школе, потом в институте, а потом и при дальнейшей работе. А ведь есть и те, у кого это не сложилось или кто этого не заметил.

Владимир Иванович Осорин присматривал за нашей группой, и когда на третьем курсе я заявил, что заберу документы (раз не переводят на физпоток) и буду поступать заново, он понял, что случай клинический, и отправил на разговор с очень молодым тогда Павлом Андреевичем Жилиным как человеком, обдумывающим проблемы физики, а Павел Андреевич познакомил с Александром Иосифовичем Чудновским, который заразил меня своими идеями, касающимися фундаментальных основ механики разрушения, и стал моим научным руководителем.

Через 25 лет Павел Андреевич, будучи уже завкафедрой теоретической механики, был одним из оппонентов моей докторской диссертации, посвященной теоретическим исследованиям фазовых переходов при деформировании твёрдых тел. А более чем через 40 лет, в 2016 году, Александр Иосифович, профессор Иллинойского Университета Чикаго, прилетел читать лекции по механике разрушения в Политехе студентам международной магистерской программы, которой я руковожу.

Когда я перешёл на пятый курс, Чудновский стал доцентом кафедры высшей математики Новосибирского электротехнического института (НЭТИ), которую возглавил Исаак Абрамович Кунин – как я потом понял, выдающийся ученый-механик с идеями, опередившими время. И возникла мысль: не отправиться ли мне в Новосибирск? – как бы сейчас сказали, на стажировку. Тогда об академической мобильности никто не слышал, но Кунин и Чудновский были в очень тёплых отношениях с Анатолием Исааковичем, и он план поддержал. До сих пор помню разговор с Анатолием Исааковичем и Анатолием Аркадьевичем Первозванским, очень теплый, добрый и какой-то отеческий. Мне было дано свободное расписание (официальное разрешение не посещать лекции, но с обязательной сдачей экзаменов), и после зимней сессии пятого курса я улетел в Новосибирск.

Заметьте, я не был самым выдающимся студентом – были студенты и получше. И вот много очень занятых людей – некоторые из них, как оказалось, были выдающимися учеными – возятся с мальчиком, который хочет, чтобы ему было интересно, и не очень-то понимает, чего именно хочет. Такая была кафедра!

Парабола

Судьба, как ракета, летит по параболе

.....

В Сибирь уезжает он нынешней ночью.

А может быть, все же прямая – короче?

(А. Вознесенский. Параболическая баллада)

В Новосибирске ко мне отнеслись очень по-доброму. К ленинградцам тогда везде в СССР было подчёркнуто хорошее отношение – память о блокаде. И эвакуированные ленинградцы также оставили о себе хорошую память. Поселили в общежитии. В день прилета, невыспавшийся, сразу попал на семинар. Кунин, Чудновский и другие говорили о чём-то научном, но я не понимал ни слова! Это было ужасно, но я так хотел спать, что топиться в Оби в тот день всё-таки не пошёл. Постепенно стал что-то понимать, какие-то вещи мне терпеливо объясняли. Каждую неделю ходил домой к Чудновскому – через дорогу от общаги, в которой жил. Мне это нравилось, так как мы не только говорили о науке, но меня там ещё и кормили. Я деликатно отказывался, но съедал всё. По субботам у Кунина дома, в Академгородке, проходили семинары с чаепитиями. После семинара обычно шли гулять: пешие прогулки, лыжи, велосипед. И разговоры, разговоры, разговоры – и не только научные. Впитывал всё как губка.

Осенний семестр 6-го курса (мы учились тогда пять с половиной лет) также провёл в Новосибирске и в конце концов написал дипломную работу «Рост трещины в модели диффузионно-химической кинетики». В вычислительном центре Академгородка очень быстро – всего-то за неделю – сделали расчет при одном наборе параметров, и я был счастлив. Сейчас бакалавры решили бы то уравнение с помощью персонального компьютера почти мгновенно. Современные вычислительные возможности позволяют ставить многие задачи так, как есть, проводить анализ влияния параметров, а тогда специальные усилия прикладывались для упрощения задачи и помимо времени на программирование требовалось время на набивку перфокарт и ожидание, когда до тебя дойдет очередь.

Спустя чуть более 30 лет я вернулся к теме взаимосвязей механики и химии и продолжаю её развивать, но теперь уже на базе совершенно новой философии постановки задач, учитывающей современные вычислительные возможности, в том числе проведение численного эксперимента. Замечательно, что наши выпускники владеют современными методами вычислений.

Дипломные работы тогда писали от руки, и я свою дописывал в самолёте, когда летел в Ленинград. Защита проходила интересно. Были развешаны плакаты, которые в последний момент после прилёта лепились вместе с друзьями. Рисовали фломастерами. Моя

одногоруппница рассказывала, что беспокоилась: я так размахивал указкой, что мог задеть кого-то из членов ГЭКа, сидящих в первом ряду. Много вопросов. Одной из идей работы было использование энтропийного критерия локального разрушения, предложенного А.И. Чудновским. Помню следующий диалог. Пальмов (по-видимому, в связи с моей верой в новый критерий разрушения): «А в Бога вы верите?». Первозванский (отвечает за меня): «Конечно верит! Ты что, не видишь?» И на всю жизнь сохранил ощущение пожатия руки Анатолия Исааковича: «Поздравляю. Надо публиковать в ДАН». Прошло почти 50 лет, а то ощущение прохладной руки Анатолия Исааковича сразу появляется в правой ладони, как только вспоминаю ту защиту. И нынешним защищающимся магистрам желаю подготовить такую работу, чтобы самим было интересно рассказывать, и получить удовольствие от защиты.

После защиты диплома улетел в Новосибирск, поступил в аспирантуру НЭТИ. Много времени продолжал проводить в Академгородке, где оказался в фантастической интеллектуальной атмосфере. Семинары, выдающиеся люди, книги – в том числе самиздат (от «Доктора Живаго» Пастернака до «Архипелага Гулаг» Солженицына и остающегося актуальным по сей день Оруэлла). Слушал лекции по математике Абрама Ильича Фета – математика, физика и, как оказалось, философа и самиздатовского переводчика (в его переводе читал перепечатанные на машинке лекции Конрада Лоренца о смертных грехах человечества и об агрессии, книги Эрика Берна по психоанализу, но тогда не знал, чьи это переводы). Отец Исаака Абрамовича Кунина – Абрам Львович – был старым меньшевиком. Получил 20 или 25 лет лагерей, перегонял плоты на лесоповале, выжил. Рассказывали, что за чаем спорил с выжившими в лагерях старыми большевиками о том, кто был прав в 1917 году. В аспирантуре в НЭТИ нам читал интереснейшие лекции по истории философии Владимир Львович Глебов – сын Льва Каменева, расстрелянного соратника Ленина, и Татьяны Ивановны Глебовой-Каменевой, расстрелянной второй жены Каменева (первую жену, впрочем, тоже расстреляли). В Институте цитологии и генетики работала Зоя Софроньевна Никоро – известный генетик. Мне рассказали, что, когда в 1948 году в СССР громили генетику и генетиков, Зое Софроньевне предложили отречься от генетики: мол, у вас же дети, подумайте хотя бы о детях. Она отказалась, ответив, что именно о детях и думает. Я не нашел документальных подтверждений разговора о детях, но, как понимаю, такой ответ З.С. вполне соответствовал бы ее принципам, как и то, что никаких покаянных писем она не подписывала. Работала некоторое время баянистом в клубе Дунайской флотилии в Измаиле. Генетику вновь разрешили через десять лет.

Кстати, о письмах. В недавнем фильме об А. Д. Сахарове показали осуждавшее его письмо, подписанное академиками и членами-корреспондентами Академии наук СССР. Я уже знал, что под этим письмом нет подписи А. И. Лурье. Виктор Алексеевич Пупырев, который тоже нас учил, рассказал, как это было, в своих воспоминаниях: «Через какое-то время на банкете в Доме ученых (не помню повода) Анатолий Исаакович стоит один в коридоре, курит. Отчетливо помню его грустное лицо, жуткий, надрывный кашель. К нему подходят несколько сотрудников. Анатолий Исаакович, как мне показалось, несколько смущенно произносит: «Я сильно подвел кафедру, не подписал вчера письмо против Сахарова... в полночь звонил П., я сказал, что воздержусь...». И смотрит на нас очень внимательно. Хотите – верьте, хотите – нет, но я сделал шаг к Анатолию Исааковичу, положил свои «гиббонские» руки баскетболиста ему на плечи и выпалил: «Мы гордимся вами, Анатолий Исаакович!».

Работал и учился я в аспирантуре с упоением, читал, писал формулы, обсуждал. У нас была замечательная летняя школа – поход на байдарках и плотках (Чудновский был очень крутым водником). Тащили с собой свернутый кусок линолеума, который во время дневок развешивали между деревьев, и на котором писали мелом. А. И. Фет читал дополнительные разделы, кажется, теории групп (уже не помню, что именно, но помню, что было непросто и хотелось спать от усталости). А в конце 1978 года Чудновский и Кунин уволились из НЭТИ и затем эмигрировали (тогда перед Олимпиадой-80 у евреев появились дополнительные возможности для эмиграции). Надо отдать должное: в НЭТИ пытались найти мне нового научного руководителя, но не получилось. Защитить диссертацию в сложившейся ситуации я не мог. Уходить из аспирантуры по семейным обстоятельствам отказался, заявив, что у меня замечательные обстоятельства и дочка недавно родилась. Я искренне благодарен зав. аспирантурой Марии Ермолаевне Базалеевой и проректору по науке Аркадию Григорьевичу Козачку – с момента своего появления в НЭТИ я постоянно чувствовал их поддержку, и они, действительно, старались решить проблему с наименьшими для меня потерями, но я уперся, заявление писать не стал и за два месяца до окончания аспирантуры в мае 1979-го был отчислен с записью в трудовой книжке: «Отчислен в связи с увольнением научного руководителя». Наверное, поведение мое было неразумным, и осталось чувство, что обидел Марию Ермолаевну, но иначе не мог.

Как бы там ни было, но за четыре с половиной новосибирских года я получил такой мощный «заряд бодрости» и такие представления о высоте планки, определяющей уровень научных результатов, что они, наложившись на заряд, полученный на кафедре, движут мною и сейчас. Чувствую себя как ослик, бегущий за морковкой, висящей перед его носом. Работаю, работаю, а планка все так же недостижима.

Что-то жирное на ощупь (Не бывает лишних знаний)

В мае 1979 года я вернулся в Ленинград. Трудоустройство в интересные мне места с такой записью в трудовой книжке об отчислении оказалось невозможным. Анатолий Исаакович болел, и я его уже не увидел. Помню, как на похоронах Леонид Иосифович Слепян горько сказал: «Сильна же Академия наук СССР, если Лурье был в ней всего лишь членом-корреспондентом».

Я пришел на кафедру, и Владимир Александрович Пальмов сказал, что Анатолий Яковлевич Гольдман, завлабораторией физико-механических свойств полимеров в «Пластполимере», ищет кого-нибудь на место заболевшего инженера, и дал контактный телефон. Про полимеры я ничего не знал (мой приятель спросил как-то: «Это что-то жирное на ощупь?») – и это был мой тогдашний уровень знаний науки о полимерах), но позвонил и оказался в отделе физики и механики полимеров ОНПО «Пластполимер» инженером, который должен был обслуживать разрывные машины и проводить испытания.

Довольно быстро, но уже имея вкус к эксперименту, я из экспериментаторов перешёл в теоретики и начал развивать теорию фазовых превращений при деформировании применительно к полимерам. Как раз вышла посмертная книга Анатолия Исааковича

«Нелинейная теория упругости». Я изучал конечные деформации по этой книге и одновременно дописывал формулы для фазовых переходов. Читая разделы, посвященные ограничениям на определяющие соотношения нелинейно-упругого материала, был поражён предвидением: «Отсутствие эллиптичности подразумевало бы возможность разрывов на некоторых поверхностях гладкости решений уравнений равновесия упругого тела. Это трудно примирить с представлениями о приписываемых упругому материалу физических свойствах. Но нет и бесспорных оснований исключать такую возможность». Книга вышла в 1980 году. А через пару лет усилиями многих ученых начала развиваться математическая теория фазовых переходов в деформируемых телах, основанная на тех самых отсутствии эллиптичности и возможности разрывов. Как мне хотелось показать Анатолию Исааковичу свои первые результаты в этой области!

Не скрою, особенно в начале работы в «Пластполимере» было ощущение её временности, были надежды попасть в более «академическое» место. Иногда ходил на семинар, который на кафедре МПУ вел Павел Андреевич Жилин, и первые результаты по фазовым переходам там показывал. И всё-таки был вне научной школы, органичной для меня. Но именно за годы работы в «Пластполимере» я не только подружился с замечательными людьми, но и познакомился с различными приборами, методами экспериментальных исследований, получил опыт общения с физиками-теоретиками и экспериментаторами, технологами – и не только в «Пластполимере», но и в Институте высокомолекулярных соединений, и в Физтехе. И эти знания, и опыт бесценны как для научной, так и преподавательской работы, особенно сейчас, в эпоху развития междисциплинарных наук.

Анатолий Яковлевич Гольдман показал оглавление моей диссертации Эдуарду Фёдоровичу Олейнику (Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова). Эдуард Фёдорович заинтересовался и после моего выступления на семинаре в Институте химфизики сказал, что представит работу для защиты в диссертационный совет в МФТИ (Московский физико-технический институт) и будет оппонентом. Другим оппонентом был Александр Яковлевич Малкин (НИИ Пластмасс). Таким образом, в 1987 году я защитил кандидатскую диссертацию, посвященную моделированию механизмов деформирования полимеров и полимерных композитов.

Как я спас полимерную промышленность СССР (О простых решениях)

«Пластполимер» курировал в СССР производство различных полимеров. На заводе в Омске из-за невозможности выходного контроля продукции склад оказался заваленным, а процесс производства – на грани остановки. Одним из выходных параметров качества полимера была теплостойкость по Вика. Из полимера делается таблетка. Таблетка нагружается индентором с грузиком и нагревается. По мере нагрева индентор углубляется в таблетку. При определенном углублении (кажется, 1 мм) звонит звоночек. Температура, при которой прозвенел звоночек, называется теплостойкостью. После этого прибор охлаждают, и процесс повторяют для следующей таблетки.

Проблема была в том, что итальянский прибор перестал остывать. Местные инженеры и представители итальянской компании, находящиеся на заводе, ничего сделать не смогли. Обратились за помощью в «Пластполимер». Понимая, что вряд ли что-то можно сделать, кроме как купить в Италии новый прибор, руководство командировало в Омск в качестве козла отпущения младшего научного сотрудника Фрейдина. Я прилетел, меня торжественно встретили, и я начал разбираться.

Прибор нагревает, звоночек звонит, когда надо, но охлаждения потом не происходит. Говорил с инженерами, с находящимися на заводе итальянцами – даже звонили в Италию; проверяли реле, смотрели схемы – все без толку. Кажется, на третий день, я начал расспрашивать, что происходило вокруг в последнее время. И мне сказали: был небольшой ремонт. А охлаждение прибора – водяное, через охлаждающие трубки прогоняется холодная вода. И вот передо мной две трубы – синяя и красная – по ГОСТу с холодной и горячей водой, соответственно. И для охлаждения к прибору, как и должно, подведена синяя труба. До сих пор вижу, как бы со стороны, свою руку, тянущуюся к синей трубе. Пощупал – а она горячая. При ремонте рабочие перепутали цвет труб, и в результате прибор охлаждали горячей водой. Провожали меня с некоторым смущением, ну а я приобрёл опыт поиска простых решений простыми средствами – просто протяни руку и пощупай.

«Испортили тебя в Новосибирске. А хороший был парень»

Эти слова сказал мне высокий чин КГБ, когда я в резкой форме отказался сотрудничать с этой организацией в качестве, скажем, волонтера. Это было уже в «Пластполимере» примерно в 1985 году. До этого меня дважды вызывал на беседу в отдел кадров, кажется, старший лейтенант в штатском. Вербовал тактично. Сочувствовал тому, что я аспирантуру не окончил. Предлагал помощь в решении проблем. Объяснял сложность текущего момента. Я выкручивался как мог, но, когда в третий раз меня пригласили уже в другое место на беседу с большим начальником, понял, что нужно сказать «да» или «нет». Надо признать, что моё «нет» дальнейших последствий не имело. Может потому, что отнять у меня было нечего, и я ничего не просил, а может, поняли, что с таким безбашенным лучше дела не иметь. А может, я был просто одним из многих, попавших в кампанию по вербовке.

Как уже писал, защищать диссертацию в 1987 году я поехал в Москву. Предупредил Эдуарда Федоровича Олейника, что со мной могут быть проблемы, но Э.Ф. сказал, что в Москве проблем не будет. И не было.

Первые международные контакты

Как известно, крепостное право в России отменили в 1861 году, паспорта всем колхозникам разрешили выдавать в 1974 году (это позволило им свободно перемещаться из деревни в город), а получать загранпаспорта по факту обращения и выезжать за границу без специальных выездных виз граждане СССР смогли в 1991 году. В декабре 1992 года я впервые выехал за рубеж, в Израиль, где выступил на семинарах в Тель-Авивском университете и в Технионе в Хайфе. В Технионе познакомился с Майлсом Рубином, замечательным ученым-механиком, с

которым с тех пор поддерживаю дружеские отношения. В другую страну поехать не мог – денег не было, а в Израиле уже жили друзья, которые могли приютить и накормить. Английский мой был ещё тот, но в аудитории некоторые говорили по-русски, были и выпускники нашей кафедры, и они моё мычание превращали в английские слова, а в формулы на доске я и сам тыкал пальцем.

Летом 1993 года по результатам моделирования фазовых переходов в нелинейно-упругих телах, полученным ещё в «Пластполимере» совместно с выпускниками кафедры МПУ Сашей Чискисом и Димой Вайнблатом, представил два доклада в Хайфе на конгрессе по теоретической и прикладной механике (ИСТАМ) – главном мировом событии для сообщества механиков (так совпало, что конгресс тоже проходил в Израиле).

Докладом, в частности, заинтересовался какой-то человек с рюкзаком, о чем-то мы поговорили в пределах моего английского, он дал визитку и ушел. Только позже я понял, что это было первое знакомство с Реем Огденом – современным классиком нелинейной теории упругости.

Через несколько лет мы встретились на конференции в Канаде, и я сразу же получил кредит доверия и поддержку, сказав только, что учился на кафедре Лурье. Встречались потом много раз в разных местах. К сожалению, пока не получилось встретиться в Санкт-Петербурге.

НИИЧАВО на Васильевском

Тогда же, в 1992 году, я начал и свою карьеру на Васильевском острове: работал сторожем, а потом бригадиром сторожей на стройке на 23-й линии. В бригаде у меня были в основном кандидаты наук, а в каптерке на стенке в рамочке висел сертификат об участии в конгрессе в Хайфе. Там же по вечерам и ночам писал формулы. В 1993 году переместился на 17-ю линию: с подачи академика Никиты Федоровича Морозова был приглашен в Институт проблем машиноведения Российской академии наук (ИПМаш РАН), где работаю поныне. Началась новая жизнь.

НИИЧАВО – Научно-исследовательский институт чародейства и волшебства в «Понедельник начинается в субботу» Стругацких. ИПМаш – один подъезд, шесть этажей – в те годы был открыт для работы практически круглосуточно, так как это было место для работы, но не для зарабатывания денег. По выходным по лестнице бегали дети – их приводили сотрудники, которые не могли найти другого времени для работы. Понедельник действительно начинался в субботу.

Создателем и директором института был Владимир Павлович Булатов. После его безвременной смерти институт возглавляли выпускники кафедры МПУ Дмитрий Анатольевич Индейцев, Александр Константинович Беляев (с которым я учился в одной группе), а сейчас – Владимир Анатольевич Полянский. Дмитрий Анатольевич стал завкафедрой МПУ после В. А. Пальмова, а Александр Константинович заведует кафедрой (теперь уже высшей школой) сейчас.

Владимир Павлович Булатов пригласил в институт действительно больших учёных. Уже нет с нами Эрона Люттовича Аэро, одного из создателей современной механики полярных сред, Ильи Израилевича Блехмана – создателя вибрационной механики, Бориса Моисеевича Гинзбурга, развивавшего физику и механику полимеров. Во многом благодаря их присутствию в институте была действительно уникальная атмосфера. Уникальность ИПМаша была ещё в том, что он оказался общей площадкой для всех механиков города – и Политеха, и Матмеха, и Корабелки.

В ИПМаше я начал работу в лаборатории Сергея Владимировича Петина, который позволил мне делать то, что я сам хотел делать. Сергей Владимирович работал также на кафедре сопротивления материалов в Политехе. В 1997 году я защитил докторскую. Оппонентами были Роберт Вениаминович Гольдштейн из Москвы, Эрон Люттович Аэро и, как уже писал, Павел Андреевич Жилин; ведущую организацию представлял Леонид Михайлович Зубов, один из основателей ростовской школы нелинейной теории упругости, а когда-то один из любимых аспирантов Лурье. Консультантом был Никита Федорович Морозов, который приехал на защиту прямо из аэропорта, вернувшись из Австралии. Не скрою, что с гордостью перечисляю эти имена, определившие во многом лицо механики Советского Союза и России.

Мемориальная скамейка в Риме

Еще один эпизод из 90-х. В 1994 году в Генуе проходила конференция Euromech Solid Mechanics Conference (европейский съезд механиков). Генуя по-английски пишется как Genova. Поэтому я чуть было не купил билет в Женеву, но, к счастью, вовремя опомнился. После конференции из Генуи поехал вечером в Рим, надеясь переночевать на вокзале и утром перед самолетом пробежаться по Вечному городу. Мысль о гостинице даже не возникала, так как денег не было вообще. Оказалось, что вокзал на ночь закрывают. Скамейки в сквере у вокзала были каменные, холодные. Попытка взять картонную коробку для подстилки закончилась конфликтом с каким-то бомжом. К счастью, труды конференции были напечатаны в виде книг большого формата. Два тома. Когда я их раскрыл и разложил на скамейке – оказалось, что в самый раз. Выспался и утром радостно добежал до Ватикана, увидел Колизей, и скульптуры Микеланджело. Несколько лет назад, гуляя по Риму, хотел показать дочери эту скамейку, но там все изменилось, так что памятную доску «здесь был я» приделать к скамейке не получилось.

Кстати, некоторые любят поговорить о России, встающей с колен. Так вот, в 90-е годы я себя стоящим на коленях не помню. Как на тезисах спал – помню. Как сторожем работал – помню. Как коробейником работал – развозил нитки по разным городам – помню. А униженным и на коленях – не помню.

Обратно на кафедру

В 1998 году Владимир Александрович Пальмов попросил меня заменить его в зимне-весеннем семестре, пока он с Виктором Нилычем Наумовым будет в Италии. Я отнёсся к этому как к большой чести, очень волновался, но как-то справился. А потом, уже в 2003 году, Пальмов

пригласил меня на кафедру читать семестровый курс по механике разрушения, к которому я уже от себя через несколько лет добавил курс по нелинейной механике деформируемых тел, так как, бывая на многих конференциях, понимал, что нашим студентам будет не хватать языка нелинейной механики, основы которой когда-то закладывал Лурье. В разделе курса механики разрушения, посвященном так называемой задаче Эшелби – одной из базовых задач микромеханики и механики неоднородных сред, использую подходы, развитые И. А. Куниным и более ранним, чем я, выпускником нашей кафедры С. К. Канауном, с которым познакомился в Новосибирске, а потом некоторое время работал в «Пластполимере».

Так началась регулярная работа в Политехе, к которой отношусь очень трепетно, помня о том, кто и как здесь учил раньше. Мы не можем вернуть наши долги родителям и учителям, но можем передать полученное от них своим детям и ученикам.

По предложению Никиты Федоровича Морозова, завкафедрой теории упругости университета, чуть раньше начал читать лекции по теории пластичности на Матмехе в аудитории, где висят портреты В. В. Новожилова и Л. М. Качанова. Там же читает лекции Д. А. Индейцев. Так замыкается круг, объединяющий ведущие школы механиков Санкт-Петербурга.

Наличие своего научного направления и опыт работы, имеющийся академический ресурс (контакты с учёными из ведущих зарубежных университетов) – всё это работает на меня как лектора, но трудно самому судить о своей работе – студентам и коллегам виднее. Отмечу обратную связь – многое узнал и продолжаю узнавать и лучше понимать в результате подготовки лекций, и мне немного неудобно перед первыми студентами, некоторые из которых уже работают на кафедре, за то, что, как мне кажется, сейчас учу лучше, чем тогда.

Отмечу также, что и здесь мне повезло, так как получился своего рода «безотходный» процесс: учу очень сильных студентов, которые потом работают со мной в ИПМаше и не только, в том числе, находясь за рубежом, и у которых уже учусь я.

Еще о пользе чтения лекций

Наверное, хорошим стилем является чтение лекций без использования записей, но я, чтобы высвободить время для научной работы и поездок на конференции, читаю несколько часов подряд, и чтобы не терять канву и темп, использую свои шпаргалки. Однажды забыл шпаргалку, как раз, когда надо было провести весьма длинные математические выкладки с хитрыми подстановками одного в другое. Дабы сохранить репутацию, пришлось соображать самому, без подсказок. И тут я понял, что с научной проблемой, над которой в тот момент бился, можно справиться аналогичными выкладками. И хотя не сразу, а изведя за две недели, наверное, килограмм бумаги, справился. Так появился тензор химического сродства в механохимии.

«Extremely good as usual»

Я уже хвастался, как А. И. Лурье жал мне руку на защите, и кто поддержал мою докторскую. Это хвастовство – способ поделиться счастьем встречи с замечательнейшими людьми, выразить свою благодарность судьбе и пожелать читателям получать и не пропускать такие подарки

судьбы. В этом смысле я очень везучий человек – оказался в зоне влияния ученых, которые своей работой задавали высочайшие стандарты, да еще и получил их поддержку. Уже упомянул ряд имён, а скольких не упомянул. В связи с нашими работами вспомню ушедшего в сентябре 2016 года Жерара Можена, одного из создателей механики конфигурационных сил. С момента знакомства в середине 90-х я чувствовал его расположение. В ноябре 2015-го послал ему приглашение на конференцию и наши статьи о тензоре химического сродства, которые вводили механохимию в рамки механики конфигурационных сил. Он был уже болен и, как я теперь понимаю, знал, что болен. Тем не менее я получил ответное письмо, в котором были слова «your scientific works ... are extremely good as usual». Для меня это было важно тогда, важно и сейчас.

Желаю всем, чтобы в вашей жизни находился человек, который скажет «good as usual».

А Можен успел дописать замечательные, очень интересные и очень «личные» книги по истории механики сплошной среды от эпохи Возрождения века до наших дней и «Non-Classical Continuum Mechanics. A Dictionary».

Светить всегда, светить везде

Одно из направлений нашей работы – исследования взаимосвязей химических реакций и напряженно-деформированного состояния. Важный пример таких взаимосвязей представлен литий-ионным аккумулятором, который есть в каждом мобильнике. Очень перспективным материалом анода, обеспечивающим большую ёмкость аккумулятора, является кремний. Проблема в том, что литизация кремния, происходящая в процессе заряда аккумулятора, сопровождается большим объемным расширением (300%). Это порождает большие механические напряжения, которые, в свою очередь, замедляют и блокируют процесс литизации и уменьшают заряд аккумулятора и срок его службы. Наши модели нацелены, в частности, на объяснение и предсказание таких эффектов. Хотим, чтобы лампочка, подключенная к батарейке, светила дольше.

Стажёры

Цикл очень светлых ранних повестей Стругацких называется «Полдень. XXII век». Стругацкие обозначили два мира. Один мир – мир Полудня и очень весёлого «Понедельник начинается в субботу». Другой – совсем невесёлый – в «Обитаемом острове». Когда-то давно я удивился, почему мир Полудня у Стругацких прописан только в XXII веке. Почему не раньше, не в XXI? И вот мы в 2022 году XXI века. Но кто-то холит и лелеет химеры XX века, кто-то вообще подобен неандертальцам, которых научили нажимать на кнопки гаджета и которые не могут без башен из Обитаемого острова. Но и в XX веке между двумя страшными войнами Альберт Швейцер разрабатывал философию благоговения перед жизнью, и был Андрей Сахаров с его «Размышлениями о прогрессе, мирном сосуществовании и интеллектуальной свободе».

Да, «времена не выбирают» (А. Кушнер – С. Никитин). Но «мы все стажёры на службе у будущего. Старые стажёры и молодые стажёры. Мы стажиремся всю жизнь, каждый по-своему. А когда мы умираем, потомки оценивают нашу работу и выдают диплом на вечное существование. Или не выдают» (Стругацкие). В этом смысле стажёр – не возрастное понятие, это отношение к жизни: работать на будущее и тем самым противостоять уродам-дементорам, пожирающим будущее у других. Я встретил таких стажёров в ушедшем и уходящем поколениях и попытался сказать им спасибо в этом тексте; они есть и сейчас, как есть и выбор: быть со стажёрами или с дementорами.

*А стол один – и прадеду и внуку:
Грядущее свершается сейчас,
И если я приподымаю руку,
все пять лучей останутся у вас.
(А. Тарковский)*

Гор еще много

Для онлайн лекций в MS Teams в ковидные времена я выбрал аватарку в виде горы. Иногда на последней лекции рассказываю, что в 198-каком-то году участвовал в довольно сложном альпинистском походе. Признанным лидером нашей команды был кандидат в мастера спорта по альпинизму Леша Ильин, ныне Алексей Витальевич Ильин – доктор технических наук, замдиректора по науке «Прометей», председатель ГЭК на кафедре МПУ. Отчет о том походе мы закончили словами: «Нашли на Кавказе гору. Залезли. Увидели, что гор еще много. С тем и поехали домой». Очень интересно работать, когда решенные задачи и полученные знания открывают новые перспективы, новые горизонты, а если повезет – новые бездны нерешенных проблем.

Закончу строками Пастернака:

*За поворотом, в глубине
Лесного лога,
Готово будущее мне
Верней залога.
Его уже не втянешь в спор
И не заластишь.
Оно распахнуто, как бор,
Всё вглубь, всё настезь.*

Интересно, что там, за поворотом?

А.Б. Фрейдин
22 июля 2022