

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

ФАКУЛЬТЕТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
ФИЗИКИ



КАФЕДРА ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ

ПОЛВЕКА С ПЛАЗМОЙ

Под редакцией
профессора В.А. Курнаева

Москва 2011

УДК533.9
ББК22.36
П99

Полвека с плазмой/Под ред. проф. В.А. Курнаева: *Юбилейный сборник*. М.: НИЯУ МИФИ, 2011. – 248 с. ил.

Книга посвящена 50-летию кафедры физики плазмы НИЯУ МИФИ. Освещены основные этапы развития и становления кафедры. Приведены воспоминания ветеранов, выпускников о работе и учебе на кафедре. В книге содержатся также стихи и юмористические рассказы сотрудников.

ISBN 978-5-7262-1569-3

© Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ», 2011

Подписано в печать 12.10.2011. Формат 60×84 1/16.
Печ.л. 16,25. Уч.-изд.л. 16,25. Тираж 250 экз.
Изд. № 011-3. Заказ № 289.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Типография НИЯУ МИФИ
115409, Москва, Каширское шоссе, 31

Наук придумано на сей момент немало.
А наша плазма – старше всех планет.
Шутя её Вселенная создала,
Едва заслышав клич «Да будет свет!»
Йон-электрон, пока живут,
из звёзд энергию нам шлют.

Когда-то греческий янтарь дал слово «электрон».
А Вольта, Фарадей, Ампер узрели «рубикон»,
Форсировали речку ту и создали форпост.
Ещё два века – строили для термояда мост,
До мегавольт, мегампер, фарад и ЭВМ,
Рентгена, тесла и кюри, и лазерных проблем.
Естественно для плазмы цель,
но – твердотелен к ней туннель!

Пришла для кафедры пора готовить знатоков,
От плазмы к стенке глубине – диапазон токов.
Любя использовать лармор, дебай, паскаль, ангстрем,
Возможно, кто-то из ребят даст новый термин всем.
Ещё не все свои дары нам плазма принесла,
Какие скрыты в ней миры, которым нет числа?
А мы – полвека отмечаем, благодарим учителей
и путь-дорогу продолжаем.

В.М.Смирнов

С.Ф. Перельгин
**КАК СТРОИЛАСЬ
И ПОДНИМАЛАСЬ
КАФЕДРА**



Основателем широких термоядерных исследований в Советском Союзе является Игорь Васильевич Курчатов. В своих воспоминаниях И.В. Головин воспроизводит слова Курчатова о месте этих исследований в общей работе ИАЭ. «Главная задача нашего института – получение атомной энергии. Термояд – великая проблема. На нее будем переключать все большие силы в институте («Я весь институт собираюсь на эту проблему вывести», – скажет он впоследствии Л.А. Арцимовичу). Ведь это есть атомная энергия, которой еще не владеем...»

Выступление И.В. Курчатова в Харуэлле в 1956 г. и открытое опубликование исследований по управляемому термоядерному синтезу на Женевской конференции в 1958 г. высветили актуальность расширения фронта работ в этом направлении. Во всем мире и в нашей стране возникают новые лаборатории со сложными физическими установками для получения плазмы и изучения её физики. Создание таких установок потребовали привлечения кадров, которые наряду с глубокими знаниями физических процессов, происходящих в термоядерной плазме, должны были иметь широкую специфическую инженерную практику. Подготовка таких высоко-

квалифицированных кадров, по мнению руководителей ИАЭ, следовало бы организовать в МИФИ на первых порах в виде чтения ряда лекций о проблеме термоядерного синтеза.

Профессор Степан Юрьевич Лукьянов рассказывал автору этих заметок, что осенью 1958 г. на квартире Исаия Исидоровича Гуревича (руководитель лаборатории в ИАЭ и профессор нашего института) директор МИФИ Виктор Григорьевич Кириллов-Угрюмов пригласил Степана Юрьевича читать избранные вопросы физики плазмы. Эти лекции три года С.Ю. Лукьянов читал на кафедре Георгия Александровича Тягунова (кафедра 14), а несколько позже здесь же стал читать лекции М.К. Романовский.

К 1960 г. назрела необходимость в увеличении притока кадров подготовленных к работе по проблеме УТС. Профессор В.Г. Кириллов-Угрюмов говорил, что на актуальность создания специальной кафедры ему указывали академики Л.А. Арцимович (руководитель ОПИ ИАЭ, профессор МИФИ), М.Д. Миллионщиков (зам. директора ИАЭ, заведующий кафедрой № 10 и профессор МИФИ), М.А. Леонтович (профессор МИФИ и первый заведующий кафедрой теоретической физики, одновременно являлся начальником сектора теории плазмы в ОПИ ИАЭ), профессор С.Ю. Лукьянов, М. К. Романовский (доцент, зам. руководителя ОПИ).

Так образовалась своеобразная инициативная группа ученых, которая предложила инициировать процесс расширения преподавания курса физики плазмы и рекомендовала С. Ю. Лукьянову внести в повестку заседания Учёного совета МИФИ вопрос о создании специальной кафедры. В своём выступлении С.Ю. обнародовал рекомендацию инициативной группы, согласился читать основной курс, предложил приближенную структуру специализации, а на должность заведующего кафедрой рекомендовал кандидата физ.-мат. наук В.Г. Тельковского, которого знал по совместной работе в МГУ.

Заведующий кафедрой физики защиты профессор Виктор Иванович Иванов говорил мне, что помнит яркое выступление на Учёном совете С. Ю. Лукьянова, предложившего создать «плазменную кафедру». Виктор Иванович подтвердил, что инициатором создания кафедры являлся ИАЭ, и также отметил, что был и другой претендент на заведование новообразованной кафедры.*

Учёный совет МИФИ принял решение о создании кафедры физики плазмы и направил формальные документы в Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, которое согласилось с предложением МИФИ.

Степан Юрьевич Лукьянов, маститый профессор, блестящий многопрофильный лектор, произнес то первое слово, за которым последовало дело, – создание нашей кафедры. Итак, Степана Юрьевича Лукьянова следует считать основателем кафедры физики плазмы в МИФИ.

Появляется официальное свидетельство о рождении кафедры. Этот исторический документ в части, касающейся кафедры, приводится полностью.

* В ОПИ (Отдел плазменных исследований, потом ОФП – Отделение физики плазмы, затем ИЯС – Институт ядерного синтеза и, наконец, ИФТ – Институт физики токамака) злые языки распускали гнусные слухи о том, что основной причиной организации кафедры плазмы в МИФИ послужило не страстное желание бороться за будущее энергетическое счастье человечества, а прозаические семейные финансовые затруднения ряда сотрудников ОПИ, не успевших своевременно устроиться преподавателями в университете, физтехе и других вузах. Автор воспоминаний располагает неопровержимыми объективными данными о том, что эти слухи совершенно не имели под собой никаких оснований, и официальная версия является единственно правильной. (Примечание автора статьи).

ПРИКАЗ ПО МИФИ

г. Москва

№ 386

20 октября 1961 г.

В соответствии с приказом Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР № 50 от 18. 05. 1961 г. и № 67 от 26. 06. 1961 г. «Об организации новых специальностей в МИФИ», приказываю:

...

3. Организовать на факультете ЭТФ кафедру «Физика плазмы».

4. Назначить исполняющим обязанности заведующего кафедрой физики плазмы к. ф.-м. н. В. Г. Тельковского.

Ректор В. Г. Кириллов-Угрюмов

Согласно приказу днем рождения кафедры можно считать три даты: 18 мая, 26 июня и 20 октября 1961 г. Поскольку последняя дата имеет значение «последнего гвоздя», вбитого в здание кафедры, – 20 октября 1961 г. стало днем рождения кафедры. Между прочим, такое обилие дат рождения дает любителям праздников использовать эти поводы для того, чтобы отмечать юбилей кафедры трижды в год.

Следует заметить одно загадочное обстоятельство, которое указывает на то, что Всеволод Григорьевич официально вступил в должность зав. кафедрой раньше дня рождения кафедры. Существует приказ по МИФИ № 325 от 31.08.1961 г., которым он назначается и. о. заведующего нашей кафедры. Поистине неисповедимы пути бюрократические.

Кафедра практически приступила к учебному процессу с начала 1961 – 62 учебного года. В преподавательский состав

входили: профессор Степан Юрьевич Лукьянов, читавший основной курс физики горячей плазмы; доцент, доктор техн. наук Натан Аронович Явлинский, подготовивший курс инженерных проблем УТС; доцент, кандидат физ.-мат. наук (впоследствии доктор физ.-мат. наук, профессор) Михаил Кириллович Романовский вел курс физики плазмы на других факультетах института; доцент, кандидат физ.-мат. наук (ныне доктор физ.-мат. наук, профессор) Борис Андреевич Трубников, перешедший с кафедры №32, с курсом теории плазмы. Позднее, в 1964 – 65 учебном году, на кафедре работал доктор физ.-мат. наук Евгений Павлович Велихов, ныне академик, президент РНЦ «Курчатовский институт», бывший вице-президент АН СССР и директор ИАЭ. Им был подготовлен и прочитан курс «МГД-преобразователи». С.Ю. Лукьянов и Н.А. Явлинский были Лауреатами Ленинской и Государственной премий.

В соответствие с приказом по институту за № 60 от 10 февраля 1962 г. на кафедре появился Станислав Федорович Перельгин с любопытной формулировкой: «7. Тов. Перельгина С.Ф. – заведующего лабораториями кафедры электротехники – перевести с 12 февраля 1962 г. на кафедру физики плазмы на ту же должность *с сохранением получаемого аванса*» (Выделено нами). Вскоре в штат кафедры были введены два лаборанта: Володя Сизов и Саша Иванов. В таком составе начался процесс формирования учебной и научной лабораторий.

В качестве 1-го шага Н.А. Явлинский предложил образовать в подвальном помещении его сектора (сектор № 44, токамачный) временный склад, где можно было накапливать оборудование, полученное от щедрот ОПИ и сектора № 44 для будущих лабораторий кафедры. На складе набралось много предметов оборудования, причем очень устаревшего и часто требовавшего ремонта, и по истечении 5 – 7 лет все накопленное было возвращено в ОПИ прежним владельцам. Натан Аронович не раз посещал наш склад, рассказывал о

перспективах термоядерных исследований вообще, а применительно к кафедре предполагал построить особый токамак, энергетику которого хотел оснастить «быстроходными» конденсаторами. Из бесед с Н.А. я вынес впечатление, что он тяготел к кафедре, хотел создать группу сотрудников на этот токамак. Надо сказать, что тогда и теперь отзывы о Н.А. самые добрые: все отмечали его порядочность, демократичность и умение ладить со всеми своими сотрудниками. К сожалению, в июне 1962 г. он вместе с частью семьи погиб в авиакатастрофе в Адлере. А газета «Правда» сообщила, что лауреат Ленинской и Государственной премий, зав. лабораторией в ИАЭ им. Курчатова скоропостижно скончался. (Ведь в СССР авиакатастроф не бывает?!) Можно с полной уверенностью сказать, что если бы Натан Аронович не погиб, научные устремления кафедры, скорее всего, были бы направлены в сторону изучения замкнутых магнитных систем. Вместо погибшего Н.А. Явлинского В.Г. Тельковский пригласил на кафедру специалиста в области спектроскопии плазмы кандидата физ.-мат. наук Глеба Георгиевича Долгова-Савельева, а после того как он неожиданно уехал в Новосибирск, на кафедре стал работать в должности профессора Александр Михайлович Андрианов, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР.

Осенью 1962 г. заканчивается строительство главного корпуса МИФИ на Каширском шоссе. Отделы и службы института из здания на улице Кирова, 21, понемногу стали перемещаться туда. Вместе с ними переехали деканаты, первые два курса студентов и учебное управление, помещение которого отошло кафедре. Это первое наше помещение мы считали переходным, надеялись пережить некоторое время, набрать оборудование, которое собирали по всему институту. Но в конце 1962 г. в Москве создавался Московский городской совнархоз и ему передавалось наше здание, и Хрущев приказал освободить помещение в одну неделю. Какая под-

нялась суматоха и столпотворение! В общем создалась классическая картина: свистать всех наверх – корабль идет ко дну, ломались установки, разбивались сложные приборы! И снова кафедра оказалась без помещения.

В середине 1963 г. кафедре были предоставлены две комнаты в доме на Малой Пионерской, 12, которые освободила кафедра № 20, а в конце года на Каширку переехала кафедра № 10 (кафедра академика М.Д. Миллионщикова), и мы заняли эти помещения. Вот с этого момента и следует считать, что кафедра начала практически принимать организационное строение, а именно: было положено образование учебной и научной лабораторий. Началось широкое поступление самого современного по тем временам оборудования. Прежде всего, следовало создать учебную лабораторию. Практикум по вакуумной технике был быстро и полностью обеспечен техникой и приборами. В пожарном темпе, по поручению В.Г. Тельковского, мною были подготовлены описания лабораторных работ и размножены в нужном количестве экземпляров (кажется, основное содержание описаний действует до сих пор).

Наша первая студенческая группа из 11 человек была сформирована из студентов 3-го курса факультета ЭТФ, прошедших серьезный отбор. Это были очень способные и энергичные люди, в которых кипела жажда действия. Они хорошо учились, еще лучше работали в лабораториях. Конечно, у них были веселые приключения и выходки с последствиями. Однажды наши студенты, жившие в общежитии на ул. Зацепа, теперь на этом месте площадь перед Павелецким вокзалом, притащили к себе каких-то девиц. К несчастью, в то же время патруль так называемой народной дружины делал нерегулярный обход общаги и нарвался на них. Наши джентльмены, не совсем трезвые молодцы, естественно, стали сомнительными способами защищать своих сомнительных подруг. Другими словами, они побили дружинников. Разразился скандал: как же, «набить морду» дружинникам, находившимся при испол-

нении. Из деканата позвонили о безобразии В.Г. Тельковского, а он сказал, что в этой студенческой группе куратор С.Ф., с него и спрашивайте. О своем кураторстве С.Ф., разумеется, не знал. Справедливости ради, следует сказать, что преподавателей «младшего звена» тогда на кафедре не было, были только доценты и профессора и им, видимо, не полагалось быть кураторами. Поэтому Всеволод Григорьевич с легкостью взвалил на С.Ф. кураторство студенческих групп всех курсов по специальности кафедры. С.Ф. встретился в общаге с виновниками происшествия, обругал их самым резким образом, поехал на Каширскую и доложил декану факультета Н. В. Боркову о своих проведенных воспитательных мерах и предложениях о мере репрессий. Добрейшему Николаю Вениаминовичу полагалось принять окончательное решение, причем некоторые молодые функционеры жаждали «крови». Однако дело завершилось лишь серьезным предупреждением. Закончили учёбу в институте наши «дебоширы» на «отлично», и далее каждый достиг высокого научного положения.

На кафедре появились первые студенты-дипломники: В.М. Сотников, Г.В. Попов, В.А. Ранцев-Картинов. Сотников под руководством В.Г.Тельковского строил монохроматор, который потом получил название «Крокодил». На эту установку впоследствии пришли студенты В. А. Курнаев, а потом С.К. Димитров, Л.Б. Беграмбеков, А.С. Савелов и А.А. Козлов.

Ранцев-Картинов построил установку, на которой посредством разряда батареи конденсаторов на алюминиевую фольгу обострял токовый импульс. Рядом с ним студент В. Н. Карньюшин изучал осевой разряд на установке тоже с применением конденсаторов. Разряды на установках инициировались воздушными разрядниками и сопровождались сильным грохотом и треском. Надо сказать, что все ребята работали исключительно самоотверженно, не жалея ни сил, ни

времени, работали с девяти утра до девяти вечера, а если требовали и более.

Иногда они озорничали, устраивали целые спектакли. Самым громким и почти скандальным был дуэт этих установок.

Дело, конечно, было вечером, когда начальство отсутствовало. Кстати, лаборатория находилась на 1-м этаже с окнами, выходящими на улицу. Подбиралась ситуация, когда на улице появлялся хотя бы один прохожий. Когда он подходил к окнам, производился разряд, который сопровождался очень яркой вспышкой и оглушительным треском, причем раздавался еще душераздирающий человеческий вопль. Эффект был потрясающий! Вы можете себе представить состояние несчастного прохожего, если он к тому же не очень молодой? В ответ в окна летели камни и даже били костылями. Было несколько таких представлений. В результате на ковер в 1-й отдел института был вызван зав. лабораторией, от которого потребовали разъяснений того, что происходит в лаборатории, поскольку поступили сигналы о том, что в ней производят взрывы и жестоко истязают людей. Пришлось принять свои меры: запретить далее положенного работать я не мог (как можно гасить научный энтузиазм?) и не хотел, но после 21.00 выгонял всех из лаборатории.

Для исследования физических процессов, происходящих в осевом разряде Володе Карнюшину под руководством Г.Г. Долгова-Савельева, пришлось разработать диагностический инструмент в виде интерферометра Маха–Цендера. Его конструкция оказалась настолько удачной, что стала необходима для использования в ИАЭ в лаборатории Ю. В. Скворцова. Когда появилась потребность усовершенствовать прибор путем увеличения диаметра зеркал, повторить ее конструкцию даже с использованием наших чертежей мастерские ИАЭ с их высокой квалификацией не смогли. Это говорит о том, что мастерство умельцев ЭПМ нашего института, в частности

Льва Ивановича Черткова, оказалось выше мастерства специалистов ИАЭ. В дальнейшем этот интерферометр поможет кафедре пережить тяжелые финансовые времена, но речь об этом впереди.

В 1964 г. произошел первый выпуск студентов, окончивших кафедру. Их было одиннадцать человек. 17 июня 1964 г. состоялось первое заседание ГЭК кафедры, председателем которого был до дня своей кончины, 19 августа 1998 г., Борис Борисович Кадомцев, академик, лауреат Государственной и Ленинской премий. Это был подлинный русский интеллигент, внимательный слушатель, никогда не прерывающий выступления дипломника, всегда доброжелательно оценивающий его работу. Автор этих заметок с 1-го заседания ГЭК до 1985 г., то есть в течение 21 лет, являлся секретарем ГЭК. Тогда защитили свои дипломные работы три студента: В. А. Ранцев-Картинов, Г. В. Попов и Н. В. Тарасюк. Все они получили отличные оценки.

В июле 1964 г. зав. лабораторией С. Ф. Перельгин, защитив диплом (он учился на вечернем факультете МИФИ), сразу стал активно склонять зав. кафедрой В.Г. Тельковского на заключение договора с ИАЭ на выполнение научной работы. Побудительные мотивы – стремление заняться наукой и возможность увеличения числа сотрудников. Относительно последнего нужно сказать, что до тех пор лаборатории кафедры создавались учебным штатом в составе зав. лаборатории и двух лаборантов (Володи Сизова и Саша Иванова). Для развития лаборатории этих трудовых ресурсов явно не хватало. При заключении упомянутого договора кафедра получала финансовые средства, которые позволяли принимать на работу новых сотрудников уже в научный штат, а сотрудники учебного штата могли работать по науке по совместительству.

Усилия Всеволода Григорьевича Тельковского увенчались успехом – появились два договора с ОПИ (отделом плазменных исследований) ИАЭ: по одному предлагалось

изучение ускорения плазмы в аксиальной системе с $E \times H$ полями, а по другому – анализ прохождения частиц через сверхтонкие фольги. Ответственным исполнителем первого договора стал С.Ф., вторым (несколько позже) – Сережа Лысенко.

Плазменный ускоритель получил название «Бармалей». Вообще, в то время было модным давать такие экзотические названия физическим установкам. Мы не захотели нарушать установленной традиции. «Бармалей» стал первой на кафедре большой научной установкой, которая имела сложную вакуумную и электротехническую системы и занимала отдельное большое помещение.

Результаты проведенных исследований на модели установки и на «Бармалею» показали, что разделение областей образования и ускорения плазмы не привело к полному захвату плазмы в процесс ускорения. Однако были выявлены ряд интересных особенностей формирования ускоренного пучка заряженных частиц. Такие результаты и, прежде всего первый, очень не понравились заказчику работы А. И. Морозову, и он в своих многочисленных обзорах ни разу, нигде, в упор не отмечал нашу работу, хотя мы сообщили о ней в ряде статей, опубликованных в научных сборниках кафедры

Итоговый отчет по «Бармалею», а он имел гриф секретности, ибо без этого грифа денег не давали, имел на 1-й странице эпиграф (естественно, строчку из стихотворения К. Чуковского: «Не ходите дети в Африку гулять и т. д.»), который поверг в страшное смятение работников 1-го отдела. Зам. ректора по режиму Л. П. Смирнов (бывший генерал-майор милиции и начальник паспортного стола г. Москвы) выступил на партсобрании института и отметил, что некоторые сотрудники некоторых кафедр в серьезных секретных документах пишут несерьезные слова. И огласил наш эпиграф, а зал весело рассмеялся. Позже Л. П. Смирнов пенял мне на то, что секретные документы я оформляю не по форме. На это я заметил, что у сотрудников 1-го отдела, видимо из-за специ-

фики своей службы, утрачивается чувство юмора, тогда как собрание оценило наш шуточный финт дружным смехом. А главный секретчик почему-то ответил, что он тоже имеет высшее юридическое образование (?!).

С момента своего образования кафедра активно представляла в Ученый совет института подготовленные в ИАЭ диссертации. Первыми из них были диссертации на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук Л.С. Соловьева, В.Д. Кириллова и В.И. Пистуновича и др. Впоследствии, в 1972 г., кафедра представила к защите и докторскую диссертацию Леонида Сергеевича Соловьева. На ее защите в качестве официального оппонента выступал академик Андрей Дмитриевич Сахаров. Уже была развернута разнузданная компания против А. Д. Сахарова из-за его оппозиции к существующим в стране советским принципам демократии. Андрей Дмитриевич понимал щекотливость ситуации, которая определялась тем, что он в глазах советских правоверных был тем, что любое соприкосновение с ним будет означать какую-то солидарность с его «крамольными» взглядами на советскую действительность. В МИФИ этих правоверных было много (но не все) и теперь через почти 30 лет они еще существуют. Сахаров вел себя чрезвычайно деликатно, не стремился к контактам, но отвечал только на обращения к нему, причем предельно кратко и только по науке. Эту щекотливость ситуации ощущали все присутствующие на защите, а народа в конференц-зале было много, свободных мест не было. Очевидно, это помещение было выбрано преднамеренно малым, чтобы создать ситуацию, которая могла предельно эффективно ограничить число присутствующих. Обращались к нему редко, а поговорить хотелось очень многим. Но общая атмосфера вокруг А. Д. Сахарова была уважительная и, я могу утверждать, доброжелательная. Никакой враждебности, ни явной, ни скрытой, проявлено не было. Основаниями для такого почтительного отношения являлись его огромные заслу-

ги, большой научный авторитет и значение, невзирая на враждебную пропаганду вокруг его имени. С Андреем Дмитриевичем активно общался сам Соловьев. Кстати, его контакты с опальным академиком никаких последствий для Леонида Сергеевича не имели.

В конце 1963 г. во время очередного визита к проректору по научной работе Виталию Васильевичу Фролову по поводу приборного оснащения лабораторий кафедры мне было сказано о том, что принято решение руководства института о строительстве корпуса 33 (на Каширском шоссе), в котором должна размещаться наша кафедра. Виталий Васильевич предложил направить в проектный и, конечно, закрытый институт на Рязанском шоссе представителей кафедры для составления технического задания на проект и строительства своих лабораторий. Ранее, в основном на заседаниях кафедры, иногда затрагивались вопросы создания лабораторий, как учебной, так и научной, и наполнения их тематикой, перспективы создания научных направлений и, следовательно, строительства установок. Натан Аронович Явлинский неоднократно предлагал создание оригинального токамака, а Михаил Кириллович Романовский говорил о возможной постройке небольшой установки типа «Огренок». Вполне законченной схемы экспериментальной структуры кафедры не было, всё было на уровне сослагательности типа «хорошо бы».

Всеволод Григорьевич предложил мне взять на себя все заботы по составлению искомого техзадания на проект кафедры. В проектном институте меня ознакомили с тем, что в корпусе 33, кроме нас, будут размещаться лаборатория семейства электронных ускорителей разной модификации кафедры 14 и кафедра 24. Эта информация была доведена до В.Г., и для требуемого техзадания мы выработали концептуальные условия: наличие конденсаторной батареи с энергией 1,5 МДж. и генераторов тока для питания обмоток для питания пробкотрона. С таким наброском техзадания я стал рабо-

тать с проектами. Мне казалось целесообразным разместить конденсаторную батарею и генераторную в подвальном помещении корпуса. Однако в подвале можно было расположить только генераторную часть, а поместить конденсаторы невозможно, потому что предполагаемое для них место занято калорифером, обслуживающим весь корпус. Олег Анатольевич Вальднер, зав. кафедры № 14, оказался ловчее меня. Он перепихнул калорифер на нашу половину. Поэтому конденсаторную батарею (150 МкФ, 5 кВ, 500 шт.), пришлось перевести на 1-й этаж корпуса. Таким образом, один этаж помещений кафедры заняло технологическое оборудование. В экспериментальном зале, где располагались основные физические установки, (как учебные, так и научные) и, по моему убеждению, должен быть мостовой кран грузоподъемностью не менее 2–3 тонн, так как перемещать тяжелое оборудование вручную невозможно. Мы оправдывали свои жесткие условия тем, что специфика физики плазмы требует создания сильных магнитных полей, соответственно очень больших, десятки килоампер, токов, использования напряжения до 50 кВ и более. То есть наше оборудование имеет большой вес, и для его размещения требуется соответствующая площадь. Одним словом, «плазма не пробирка». Проектанты безропотно приняли наши требования к исполнению. Когда этот проект прибыл на утверждение руководства нашего института, а конкретно проректору В.В. Фролову, то оказалось, что для кафедры № 24 не оказалось места. Когда я узнал об этой ситуации, то предположил, что видимо большой скандал с выводами. Однако Виталий Васильевич выслушал мои доводы и завизировал проект.

В начале 1967 г. поступил сигнал о том, что кафедра должна начать перемещаться из здания на Малой Пионерской ул., 12, в новое, которое находилось на Каширском шоссе в корпусе 33, вплотную примыкающем к инженерному корпусу. Нужно сказать, что основная часть института уже находи-

лась на Каширском шоссе. Однако строительные работы в наших помещениях в корпусе 33 не были завершены, поскольку не было ни электрических, ни водяных коммуникаций. По мере того как мы внедрялись в помещения, строители, согласно нашим указаниям, завершали прокладку этих линий. Снова налаженная в своё время деятельность учебной и научной лабораторий была фундаментально разрушена, и всё надо было начинать с нуля. Перемещение самого тяжелого оборудования производилась бригадой такелажников. Чтобы стимулировать их работу и тем самым облегчить работу наших сотрудников, я ежедневно выделял бутылку спирта. Конечно, такое деяние строго запрещалось, но у меня не было никаких других средств, чтобы поощрить труд рабочих. Само перемещение кафедры длилось почти два месяца: май-июнь.

Переезд на Каширку начался производить после окончания весеннего семестра, в первых числах мая. Общей задачей было не нарушать учебный процесс, т. е. обеспечить лабораторный практикум, УИР, дипломное проектирование и т.д. Весь коллектив кафедры вместе со студентами добросовестно трудился, чтобы решить эту задачу. Научная деятельность прекратилась из-за скудости возможностей ею заниматься: всё наше время было сосредоточено на переезде. А это создавало критическую ситуацию, в соответствии с которой мы должны уволить большую часть сотрудников кафедры, находившихся в научном штате, и поэтому получали зарплату из средств так называемых хоздоговоров. Учебный штат состоял из трех человек: зав.лабораторией, старшего лаборанта и препаратора, а в научном штате было 6–8 человек. Правда, очень усердно помогали студенты, причем бескорыстно. В этот кризисный момент я предложил В. Г. Тельковскому обратиться к М.К. Романовскому с просьбой, каким-то образом помочь кафедре выйти из этого тяжелого финансового положения. В.Г. выразил сомнение в успехе такой акции. Тогда я решил на свой страх и риск самому пойти к М.К.

Михаил Кириллович внимательно выслушал мои причитания о необходимости заключить какой-нибудь хоздоговор на научную работу, причем не очень обременительную: сил выполнять, как надо, у нас нет, потому что всё брошено на воссоздание учебной лаборатории к началу нового учебного года. М.К. глядя в окно, задумчиво произносит, что нельзя ли что-нибудь использовать из оборудования кафедры в интересах ОПИ. Тогда я вспомнил, что в лаборатории Юрия Владимировича Скворцова находится наш интерферометр Маха–Цендера, который в своё время сконструировал В.Н. Карнюшин.

Михаил Кириллович после непродолжительного обсуждения принимает решение заключить с кафедрой договор о разработке головного образца интерферометра Маха–Цендера в течение двух лет с финансированием 30 000 руб. в год. Это было спасением! В самом деле, прибор уже у заказчика, успешно работает, и Ю.В.Скворцов его многократно хвалил. Таким образом, договор практически уже выполнен и по истечении двух лет нам остается только подготовить соответствующий отчет.

О своем успешном визите к Михаилу Кирилловичу я доложил Всеволоду Григорьевичу. Он очень удивился и похвалил меня. Уже осенью в начале ноября В.Г. предложил свой вариант получить ещё один хоздоговор. Для этого он просил меня поехать в Новосибирский академгородок и вступить в переговоры с Г.Г. Долговым-Савельевым и Ю.Е. Нестерихиным о возможности заключения хоздоговора на тему анализа энергии частиц, проходящих через сверхтонкую фольгу. Такой договор удалось заключить с академиком Нестерихиным на срок один год с финансированием 5000 руб. Почвы для соглашения здесь было заметно меньше. И, тем не менее, этот договор был полезен.

В течение двух лет все лаборатории кафедры в корпусе 33 на Каширском шоссе были построены, оснащены приборным парком и оборудованием, причем зав. лабораториями отпусками не пользовался. Следует сказать, что один отпуск был оплачен соответствующим образом и оформлен по инициативе Всеволода Григорьевича.

Видимо, здесь можно подвести итог моей деятельности как зав. лаборатории. Если кафедра с 20 октября 1961 г. существовала «de jure», то к концу 1969 г. окончательно и наиболее оснащено утвердилась как «de facto». И я горжусь этим: здесь есть и мой вклад, который каждый может оценить по своей шкале ценностей, но я честно выполнил свой долг.

К 1969 г. у меня появилось ощущение, что «мавр сделал своё, мавр может уйти». Когда я заявил Всеволоду Григорьевичу о своём желании завершить свою деятельность в должности заведующего лабораториями, то встретил с его стороны возражения. В конце концов, 4 февраля 1969 г. меня перевели на должность старшего ведущего инженера, а зав. лабораториями стал Володя Сизов.

В ЭПОХУ ПЕРЕМЕН. 10 ЛЕТ СПУСТЯ

В.А. Курнаев



Десять лет назад в сборнике, посвященном 40-летию кафедры, можно было найти краткое перечисление того, с чем мы вступили в родное для нас тысячелетие. Мы благополучно дожили до промежуточного 45-летнего рубежа, который масштабно отметили в ноябре 2006 г., о чем свидетельствует не только дополнительное издание нашего юбилейного сборника, но и подготовленная А.И. Ивановым замечательная юмористическая презентация нашего кафедрального вечера. В гостях у нас были многие выдающиеся выпускники и преподаватели кафедры.

Подарки нам были преподнесены замечательные, а средства на поощрение за выдающиеся достижения наших сотрудников легко черпались из удачной коммерциализации высокого статуса гостей. 100 рублей – за то, чтобы пожать руку академику и т.д., например. Большой зал ресторана первого этажа столовой МИФИ (впервые мы собрались не на безвозмездно представляемой нам территории среднего учебного заведения, а в стенах альма-матер) был декорирован мудрыми изречениями великих, глубокий смысл которых доходил до присутствующих или сразу (до первого бокала), или после некоторой дозы подготовительных упражнений типа *in vina veritas*.

На следующий год мы, как и весь МИФИ, вступили в напряженный период преобразований. Еще осенью 2006 г. была сформулирована Стратегия развития МИФИ. Кроме всего прочего, она включала следующие амбициозные пункты:

- *прочно войти в число 100 лучших университетов мира;*
- *стать базовым полигоном Минобрнауки РФ по отработке и созданию системы высокоэффективного образования в особонаучекомких сферах, определяющих уровень мировой цивилизации к середине 21-го века.*

А главная стратегическая цель, была сформулирована следующим образом: *укрепление позиций исследовательского ядерного университета мирового уровня и глубокая интеграция с преобразованиями атомной отрасли России.*

Весной 2007 г. ректором нашего университета был избран выдающийся деятель в сфере организации науки и образования нашей страны, бывший замминистра Рособразования, выпускник кафедры теоретической физики Михаил Николаевич Стриханов. И началось...

К тому моменту МИФИ крайне неудачно выступил в борьбе за впервые объявленные гранты инновационного развития в высшей школе. Несмотря на все былые заслуги, высокий престиж и амбициозную программу, мы оказались, стыдно сказать, в самом хвосте страждущих получить полмиллиарда рублей на развитие. Новый руководитель, собрав в кулак весь активный потенциал нашего вуза в результате напряженнейшей (конечно, мыслительной) работы этого «кулака», невзирая на летнюю отпускную жару, позднее субботнее время и т.д., а также исходя из своего огромного опыта работы во властных структурах, подготовил новый план инновационного развития МИФИ.

Его-то МИФИ успешно (с первым приоритетом среди участвовавших во втором туре) и выиграл. Жаль только, что поскромничали – мало запросили денег – всего полмиллиарда.

Программа инновационного развития включала шесть разных направлений развития. Мы были «прописаны» в энерготехнологиях нового поколения и в ЯОК.

Созданная в МИФИ дирекция инновационной программы из-за жестких требований совершения всех поставок оборудования и выполнения всех других задач концом бюджетного года осуществляла еженедельный мониторинг выполнения кафедрами заложенных в программу планов. Я еженедельно сообщал, что закуплено, с какими поставщиками достигнута договоренность, о сроках поставки и т.д. Изголодавшиеся по

новому оборудованию научные группы представили заявку на 40 млн руб. Всем нужны были насосы, другое вакуумное оборудование, современные осциллографы, измерительные приборы. Однако руководителями программы были выбраны другие приоритеты – купить уникальное дорогостоящее оборудование для всего института, а затем реализовать режим коллективного пользования. Итак, наша заявка была удовлетворена лишь на 20 %. Причем на 2009 год нам удалось найти недорогой настольный электронный микроскоп hitachi, который можно было разместить в существующей лаборатории. Эх, если бы у нас были свободные площади! А то за много лет существования кафедры неистовые экспериментаторы заняли разработанными ими же установками все жизненное пространство. В двусветном экспериментальном зале площадью 144 м² еще в семидесятые годы над всеми установками были сооружены вторые этажи, что переместило тогда еще крепких юных экспериментаторов на второй этаж этого зала, а забирались они туда по вантовым лестницам, как на военном корабле.

Пульттовую, из которой коммутировалось 2 МВт подведенной к нам от двух силовых трансформаторов мощности, преобразовали в кабинет заведующего кафедрой, переместив силовые автоматы в стеной шкаф. Короче, в корпусе 33, где располагались основные учебные лаборатории кафедры, не было ни одного свободного квадратного метра.

Однако горечь от недополученного оборудования слегка компенсировалась отремонтированными помещениями. Более 40 лет без какого-то ни было ремонта! Можно было представить себе экспериментальный зал высотой в 10 м, куда рука человеческая вообще не могла дотянуться! Серые отложения пыли, страшные стены, древние оконные рамы. Трубы отопления с коричневыми подтеками. Короче, можно снимать триллеры или пускать сталкера.

Стремясь отремонтировать возможно большее число помещений, мы объявили о создании трех новых лабораторий. А ведь только новые лаборатории имели шанс получить финансирование в программе инновационного развития университета! Итак, во-первых, наш экспериментальный двухсветный (и трехэтажный) зал и размещенные в нем учебно-научные установки преобразовывались в лабораторию «Методы диагностики и генерации плазмы». Действительно, из песни слов не выкинешь! Все созданные непосильным трудом экспериментальные установки – и старинный, но надежный мастодонт «Пробкотрон» (переданная в конце 60-х в МИФИ из ОПИ Курчатовского института зеркальная ловушка с многотонными катушками), и постоянно модернизируемый «Крокдил», гордо названный в середине 80-х «Большим массмонохроматором МИФИ», и установка с импульсным магнетронным разрядом «Пинч», и загадочная «Зона-2» с непрерывно множасьимися в ней установками типа вакуумная искра, и вновь построенная установка с микроволновой плазмой «Магнетор», разделившие пространство экспериментального зала на пять двухэтажных высоковольтных блоков, были представлены как вновь модернизируемые. Это действительно недалеко от истины, потому что все наши гранты и договора обязательно использовались для обновления оборудования и методик. А в этот раз, наряду с ремонтом, обещали купить новое оборудование! Заменить, конечно, наши большие и уникальные (возможно, только для нас) установки не только не просто, но и, наверное, невозможно, а вот купить новые вакуумные насосы или измерительные приборы, а также блоки питания – дело святое. Поэтому наши инновации – это ремонт помещений и дооснащение (переоснащение) наших установок новыми приборами.

Вторая лаборатория, которую мы создавали в рамках ИОП, это «Обращенные к плазме элементы ТЯР», именно под таким названием можно было собрать установки группы

Л.Б. Беграмбекова и А.А. Писарева, расположенные на первом этаже корпуса 33.

И, наконец, лаборатория «Фьюжн ГРИД» – комната 103, в которой в незабвенные времена располагалась вычислительная машина СМ-4 соседней радиационно-ускорительной лаборатории (РУЦ), занимавшая два разделенных стеклянной стенкой помещения общей площадью более 40 м², а потом в ней располагался первый на кафедре компьютерный класс. История того, как мы смогли «расширить» наши учебные возможности достаточно банальна. В институте аудиторий для учебного процесса резко не хватало. Это было связано с появлением платного обучения как средства сохранения педагогического коллектива за счет дополнительной оплаты. Доля платных студентов все время росла и четыре года назад даже превысила долю бюджетных студентов. Специальная комиссия, возглавлявшаяся проректором по режиму Н.С. Погожиным, непрерывно «рыскала» по институту в поисках неиспользуемых помещений. И если какой-нибудь кафедре не удавалось доказать, что та ли иная комната активно используется в учебном процессе или в исследованиях, ее безжалостно изымали в пользу учебного управления. Нам было чудовищно тесно, ЭВМ из 103-33 выбрасывали, и была вероятность, что эта комната «уйдет» безвозвратно. Тогда-то мы и договорились с Б.Ю. Богданович о совместном ее использовании, так как студентов и молодых сотрудников, которым надо было какое-то рабочее место, у нас было предостаточно.

Смена поколений ЭВМ благодаря Владимиру Евгеньевичу Черковцу – нашему профессору-совместителю, тогда работавшему заместителем директора ТНИНТИ, – для нас обернулась огромным прорывом в будущее. Он передал нам во временное пользование целый класс (10 штук) самых «крутых» по тем временам персональных компьютеров IBM 486. Как тут не вспомнить, на что мы были тогда готовы ради компьютеров! Чего стоит история посещения МИФИ Сёкой

Асахарой с лекцией перед студентами, за которую он «заплатил» десятью такими же компьютерами.

Могу с уверенностью сказать, что именно с появления этих компьютеров у студентов факультета появился повышенный интерес к нашей кафедре. Именно тогда кафедру выбрали такие талантливые второкурсники-компьютерщики, как Николай Трифонов и Виталий Вайтонис. Именно они устанавливали эти компьютеры, делали в 103-й наш компьютерный класс и первую локальную сеть на кафедре. Именно тогда мы смогли впервые организовать на кафедре летнюю практику для школьников лицея № 1511. Лена Гриднева, Света Левчук как пришли в 10 классе к нам на практику, так и остались на кафедре. С тех пор летняя практика, поддерживаемая завучем этого лицея Еленой Ивановной Косовой, стала традиционной на кафедре. Через эту практику кафедра пополнялась такими замечательными выпускниками лицея, как, например, Дима Когут и Женя Маренков, ставшими победителями российского конкурса на лучшую НИР по физике среди студентов, соответственно, в 2009 и 2010 гг.

Итак, в конце 2008 г. и значительную часть следующего мы «переживали» ремонт. Кроме отремонтированных помещений и подходов к ним, мы обзавелись роскошным коридором второго этажа корпуса 33 с полом, покрытым не вечно задраным от перемещаемого оборудования линолеумом, а красивой каменной плиткой. А главным «подарком» оказался отремонтированный сверх плана белоснежный туалет второго этажа, оснащенный купленными на рынке необходимыми аксессуарами. Теперь перепачканные руки молодых экспериментаторов можно было вытирать не о рваный халат, а с помощью бумажных полотенец! Для бедных же женщин, решение проблем которых ну никак не вписывалось в ИОП, наши благородные мужчины, скинувшись, закупили бойлер, а также все остальное необходимое. Равенство не на словах, а на деле!

Если быть последовательным в нашем «ИОП повествовании», то надо рассказать еще об одной составляющей ИОП страстей. Я имею в виду издание учебной литературы. В программе ИОП впервые за всю историю существования МИФИ предусматривался гонорар за написание учебных пособий. И на наш не очень пресыщенный взгляд – довольно приличный: 3 тысячи рублей за печатный лист подготовленного к изданию пособия. А для тех, кто номинировался рецензентом, было положено 800 руб. за рецензирование того же в муках рожденного автором печатного листа. Где справедливость?

Естественная жадность руководства кафедры и долго накапливаемые методические наработки нашей профессуры требовали выхода. И кафедра заявила 12 позиций – обязательств по сдаче в 2007–2008 гг. учебных пособий, книг из серии «Библиотека ядерного университета», учебных пособий типа «Настольная книга инженера-физика», популярных изданий. Получилось достаточно внушительно: три книги из серии «Библиотека ядерного университета», восемь учебных пособий и одна популярная брошюра. Все поработали хорошо. За год число изданных кафедрой учебных пособий практически удвоилось (а их авторы, помимо неплохого гонорара, стали обладателями законных оснований для получения или подтверждения званий профессора или доцента). Все лабораторные работы получили свои изданные описания. Было подготовлено три задачника. Одна беда – изданные за счет ИОП (а значит, за счет Росатома) книги и пособия нельзя ни продать, ни подарить. Поэтому мы смогли решить лишь внутренние проблемы книгообеспечения учебного процесса литературой, а вовне наши усилия оказались неизвестны учебно-педагогической общественности плазменного направления.

«Писательская» нагрузка на наших преподавателей оказалась слишком большой. Поэтому 2009 и 2010 гг. оказались «бесплодными». Теперь надеемся на этот год, в котором предусмотрено издание учебника Д.Х. Морозова по теории плазмы, а новый задачник по высокотемпературной плазме Н.А. Кирневой уже издан.

НАШИ ОТЦЫ-ОСНОВАТЕЛИ



В.С. Мухаватов, К.А. Разумова, В.С. Стрелков

ЯВЛИНСКИЙ НАТАН АРОНОВИЧ (1912–1962),
доктор физико-математических наук, лауреат Сталинской (1949 г.)
и Ленинской (1958 г.) премий

Имя Натана Ароновича Явлинского тесно связано с начальным периодом экспериментальных исследований удержания плазмы в тороидальных установках с сильным магнитным полем (токамаках). Эти исследования базировались на развитии идей по осуществлению управляемых термоядерных реакций, сформулированных в 1951 г. И.Е. Таммом и А.Д. Сахаровым, и проводились в Лаборатории измерительных приборов АН СССР, ЛИПАН (так назывался тогда Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова). Первая установка такого типа (ТМП) была сооружена в 1955 году под руководством И.Н. Головина и Н.А. Явлинского. В последующие годы

(1956–1962) под руководством Н.А. Явлинского в ЛИПАН, были построены все основные экспериментальные установки токамак, на которых велись исследования в течение последующих 10 лет. В их число входит и наиболее крупная для того времени установка Т-3, на которой впервые было зарегистрировано излучение термоядерных нейтронов. Но в этих экспериментах Натану Ароновичу участвовать не довелось: в июле 1962 г. он трагически погиб вместе с женой и младшим сыном в авиационной катастрофе в Адлере.

Натан Аронович Явлинский родился на Украине 13 февраля 1912 г. После школы он, по тем правилам, как сын интеллигента, должен был сначала получить рабочую специальность, а потом уже высшее образование. Окончив ФЗУ при Харьковском электромеханическом заводе (ХЭМЗ), он стал работать на нем и, получив инженерное образование на вечернем факультете Харьковского электротехнического института, стал работать инженером на ХЭМЗе. Выдающиеся способности и отношение к делу привели к тому, что в возрасте 24 лет он стал руководителем конструкторского бюро завода, а также был редактором заводской многотиражки, которая выходила на пяти языках. Одновременно Натан Аронович пытается продолжить свое образование, окончив заочно два курса физического факультета ХЭИ.

В 1941 г. Натан Аронович уходит добровольцем на фронт, дважды попадает в окружение и выходит из него. Во время боев под Сталинградом он руководит ремонтом разбитой боевой техники, которую по ночам доставляли с правого берега Волги. В 1944 г. Натана Ароновича отзывают с фронта и назначают начальником ОКБ по разработке электромашинных усилителей для артиллерии во Всесоюзном электромеханическом институте (ВЭИ) в Москве. В 1949 г. за достигнутые результаты он был удостоен Сталинской премии.

В Москве, как и многие в ту пору, жил с семьей в маленькой комнатке в коммуналке. Долгое время родившегося после

войны младшего сына Яшу пришлось укладывать в железное корыто, которое стояло на столе.

В 1949 г. Натан Аронович вместе со своей группой был командирован в ЛИПАН, в который в 1954 г. эта группа полностью перешла. Здесь его талант руководителя был высоко оценен И.В. Курчатовым, Л.А. Арцимовичем и бурно растущим коллективом молодых физиков.

Натан Аронович Явлинский – яркий феномен человеческой личности. Для всех знавших его людей он был объектом любви и уважения, образцом отношения к людям и работе. Недаром И.В. Курчатов величал его «Натан Мудрый». Натану Ароновичу было свойственно очень широко видеть проблему, заглядывая далеко вперед. Еще в 50–60 годах он продумывал возможность использования сверхпроводников для создания стационарного магнитного поля в токамаке. Он умел исключительно правильно поставить научно-технические задачи и правильно подобрать людей для их решения. Его необычайно внимательное и доброжелательное отношение к людям создавало везде самые дружеские отношения, которые были полезны для совместной работы и решения сложных инженерных и научных задач. Так было в ЛИПАНе, так было в Институте электрофизической аппаратуры им. Ефремова в Ленинграде, где проектировались наиболее крупные экспериментальные установки, так было в Госкомитете по атомной энергии.

Натан Аронович с самого начала стоял у колыбели кафедры. В период, когда кафедра не имела своего помещения, он в своей лаборатории отвел особую комнату, в которой хранилось выделенное из средств его отдела оборудование и приборы для оснащения кафедры на первое время. По плану развития кафедры он предполагал готовить инженеров-физиков непосредственно на действующих ТЯУ и для этого разработал специальную программу подготовки студентов и которую, к сожалению, реализовали уже другие ученые.

Заветы Натана Ароновича Явлинского («Натана Мудрого»)

- 1. Рост твоих подопечных гораздо важнее твоего собственного роста**
- 2. Позаботься о своих сотрудниках, помоги им раньше, чем они об этом попросят – тогда они будут спокойно работать, полностью отдаваясь делу**
- 3. Никогда не задерживай сотрудника, если он хочет уходить из подразделения – меньше будут уходить**
- 4. «Будь хорошим директором на своем заводе», а не сваливай на то, что кто-то плохо работает сверху или сбоку**
- 5. В первую очередь надо премировать рабочих и лаборантов и в самую последнюю – руководство**
- 6. Ничего для себя**

В.С. Мухаватов, К.А. Разумова, В.С. Стрелков

ДОЛГОВ-САВЕЛЬЕВ ГЛЕБ ГЕОРГИЕВИЧ (1925 – 1990),
доктор физико-математических наук, лауреат Сталинской
(1949 г.) и Ленинской (1958 г.) премий

Глеб Георгиевич Долгов-Савельев родился в 1925 г. в Москве в семье ученого биолога. С 1943 года он был на фронте сначала в десантных войсках, затем в пехоте. Был тяжело контужен, что сказалось впоследствии на его зрении. Страстный интерес к науке был заложен в него с юности, поэтому после демобилизации он в 1947 году поступил на только что открывшийся новый физико-технический факультет МГУ. Возможность слушать лекции таких великих ученых, как П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, М.А. Лаврентьева и др., было для него компенсацией за тяжелые годы, проведенных на

войне, когда мечты надо было откладывать на неопределенное будущее. Жить на стипендию было очень трудно, но, чувствуя себя вполне взрослым прошедшим войну человеком, Глеб Георгиевич не хотел быть в денежной зависимости от отца и поэтому по ночам подрабатывал грузчиком на Савеловском вокзале.

Уже дипломная работа Глеба Георгиевича, выполненная в ФИАН, представляла собой серьезное научное исследование. Он впервые наблюдал отклонение светового луча при прохождении через плазму газового разряда и объяснил явление, связав с коэффициентом преломления в ионизированной среде.

По окончании МГУ (1952 г.) Глеб Георгиевич был отправлен работать спектроскопистом на завод «Серп и Молот». Однако его всегда тянуло к фундаментальной физике, и при первой возможности он перешел на работу в ФИАН. Там в конце пятидесятых его нашел Натан Аронович Явлинский, занимавшийся физикой плазмы в связи с работами по управляемому термоядерному синтезу. Он пригласил Глеба Георгиевича в Институт Курчатова (тогда – ЛИПАН) для консультации по вопросам развития спектроскопических диагностик плазмы. Вскоре Глеб Георгиевич, очарованный личностью Натана Ароновича и глубиной проблемы, перешел на работу в Институт Курчатова. Здесь раскрылись его замечательные способности и эрудиция не только в спектроскопии, но и в общей физике. Физика плазмы тогда только создавалась, и серьезные вопросы возникали на каждом шагу. Глеб Георгиевич стал одним из основных консультантов Натана Ароновича – его «правой рукой». Он быстро нашел свое место в молодом дружном коллективе, который окружал Натана Ароновича. Эксперименты и дискуссии продолжались с утра до позднего вечера. Гибель Натана Ароновича в 1962 г. тяжело ударила по всему коллективу. Глеб Георгиевич принял предложение Г.И. Будкера и в 1965 г. уехал на работу в Новоси-

бирск. Там он занялся разработкой мощных лазеров. Газета «Наука Сибири» писала в 2010 г.: «В Сибирском отделении РАН начало исследований в области создания мощных газовых лазеров связано с именем Г.Г. Долгова-Савельева. В середине 1960-х под его руководством в Институте ядерной физики работала лаборатория, которая занималась физикой лазеров, а ведущим научным руководителем этих исследований был академик Н. Г. Басов». С 1972 г. Глеб Георгиевич продолжил разработку мощных лазеров в Москве в НПО Астрофизика. В 1976–78 гг. под его руководством был построен частотно-импульсный лазер со средней мощностью 0,5 МВт при частоте повторения до 200 Гц.

Глеб Георгиевич один из первых начал реализовывать программу Н.А. Явлинского по подготовке студентов, которые должны будут работать на действующих ТЯУ. Большое внимание он уделял спектроскопическим исследованиям плазмы и для этого предложил создать на кафедре хорошее приборное оснащение, которое используется и в наше время.

В 1990 г. после тяжелой болезни Глеб Георгиевич умер. Вспоминая Глеба Георгиевича, прежде всего хочется сказать, что это был УЧЕНЫЙ. И дело не только в том, что он обладал выдающимся умом, – он был неотделим от науки, он жил в ней. К сожалению, сейчас такие ученые встречаются не часто.

С.А. Евстегнеев, С.Ф. Перельгин

ЛУКЪЯНОВ СТЕПАН ЮРЬЕВИЧ (1912–1996)

доктор физико-математических наук

Степан Юрьевич Лукьянов родился в Санкт-Петербурге 20 августа 1912 г. в семье потомственного дворянина. Отец, Ю.М. Лукьянов, юрист по образованию, служил до революции в канцелярии Государственной Думы, а после – в агрономическом институте, в 1919 г. был мобилизован в Красную

Армию; погиб от сыпного тифа в 1920 г. Сергей Михайлович Лукьянов, дед Степана Юрьевича, по свидетельству энциклопедического словаря Брокгауза и Эфрона, был «русским учёным-эпидемиологом, писателем, государственным деятелем и некоторое время занимал пост обер-прокурора Святейшего Синода».

Степан Юрьевич получил достойное домашнее воспитание, владел английским, немецким и особенно хорошо французским языком, обладал культурой общения с людьми. В 1928 г. он в возрасте 16 лет был принят на физический факультет Ленинградского университета на основании того, что он сын погибшего красноармейца в годы Гражданской войны. В 1930 г. был исключён из университета, формально по мотивам социального происхождения (отец-дворянин), по существу – после доноса клеветнического характера. В 1934 г. его принимают в Ленинградский политехнический институт, разумеется, после подробного рассмотрения мотивов исключения из университета. Одновременно с этим он экстерном оканчивает в 1936 г. Ленинградский физико-механический институт. В период 1930–32 гг. работает в качестве лаборанта телефонного з-да «Красная заря», в 1932–37 гг. – инженером НИИ № 10 в Ленинграде. Параллельно с исследовательской работой, начиная с 1936 г., он занимается преподаванием. Им были прочитаны различные разделы курса общей физики в педагогическом вузе им. Герцена, а с 1937 г. он старший преподаватель в Ленинградском институте кино-инженеров.

В 1941 г. Степан Юрьевич становится старшим научным сотрудником и зав. лабораторией в Ленинградском физико-техническом институте. В августе 1941 г. институт переезжает в Казань. В это время Лукьянов в лаборатории Л.А. Арцимовича участвует в разработке приборов «ночного видения». В 1944 г. ЛФТИ возвращается в Ленинград.

Примерно в 1947 г. Степан Юрьевич завершает работу над монографией «Фотоэлементы», которая выходит из печат-

ти в 1948 г. в издательстве АН СССР. Академик Л.А. Арцимович отмечал, что «Фотоэлементы» – большая и интересная книга, лучшая монография по этому вопросу за последнее время». Популярность книги была велика, и поэтому в 1968 г. вышло её 2-е издание.

В конце 1948 г. С.Ю. оказался в составе ЛИПАНа, а в 1949 г. назначается начальником сектора в ИАЭ. В 1949 г. он получает степень доктора физ.-мат. наук, а затем – звание профессора. В период 1948–1953 гг. С.Ю. участвует в исследовании и разработке методов электромагнитного разделения изотопов. В 1953 г. эта работа была отмечена Сталинской премией. В дальнейшем продолжалось экспериментальное изучение мощных разрядов в водороде, электродинамического ускорения плазмы и динамики её в магнитной ловушке с полем нарастающим к периферии (установка «Орех»). Исследования мощных импульсных разрядов в газах для получения плазмы, проводимые коллективом учёных, в том числе и С.Ю. Лукьяновым, были удостоены в 1962 г. Ленинской премии.

Степан Юрьевич строго придерживался принципов чести, порядочности и честности в оценке разных жизненных и служебных обстоятельств и, соответственно, поступал. Его высокий личностный статус Л.А. Арцимович оценивал так: «в коллективе должен быть хотя бы один интеллигент». С.Ю. очень внимательно следил за текущими научными публикациями в отечественных и иностранных журналах. Он был руководителем научного семинара ОПИ почти до своих последних дней жизни, много лет состоял членом редколлегии наиболее авторитетного научного издания РАН – Журнала экспериментальной и теоретической физики (ЖЭТФ).

Помимо вышеупомянутой книги «Фотоэлементы», Степан Юрьевич вместе с Л.А. Арцимовичем создает монографию «Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях», которая вышла в издательстве «Наука» в 1972 г. В дальнейшем в 1975 г. Лукьянов публикует свою, можно

сказать, самую знаменитую книгу «Горячая плазма и управляемый ядерный синтез», которая была написана безупречным литературным языком, излагала материал наглядно, доходчиво и потому легко воспринималась и, естественно, заслужила популярность не только среди физиков. Повторное издание монографии с дополнениями изменениями было предпринято вместе с Н.Г. Ковальским в 1999 г. в издательстве МИФИ.

С.Ю. Лукьянов удостоен государственными наградами: орденом Трудового Красного Знамени, медалями «За трудовую доблесть», «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны» и другими почётными наградами.

Заслуги профессора Степана Юрьевича Лукьянова в утверждении и становлении кафедры велики. Это он на Учёном совете института в 1960 г. выступил с предложением создания кафедры физики плазмы. Он возглавил преподавательский кафедры, создал основной курс физики плазмы, был членом ГЭЖа кафедры с начала кафедры до конца своей жизни.

С.Ф.Перельгин

О ПРОФЕССОРЕ С.Ю. ЛУКЬЯНОВЕ

Со времени образования кафедры я часто участвовал в делах, которые проводил Степан Юрьевич Лукьянов. Они включали в себя согласование расписания его лекций, организацию разных встреч со студентами и семинаров, оформление дипломников в ИАЭ им. И.В.Курчатова и т.д. Я хочу рассказать о том, как он организовывал с работу студентов в своей лаборатории. Руководить «полагающимися» ему согласно учебной нагрузке дипломниками из-за своей занятости он не мог и поэтому перепоручал их своим сотрудникам, которым (в силу своей щепетильности) после защиты студентом диплома вручал конверт с «положенным гонораром».

Степан Юрьевич, обладавший литературным даром, пресоходно знавший физику, был хорошим редактором. Естественно он и стал научным редактором первых трёх выпусков трудов кафедры.

В 1967 г. кафедре надлежало издать первый сборник своих и привлекаемых трудов по физике плазмы. Обязанности технической организации издания сборника, т.е. сбор материалов, их оформление, переговоры с Атомиздатом и другие хлопоты были возложены на меня. Мне по наивности казалось, что роль редактора какого-либо издания заключается в тщательном редактировании текста материала. Когда я увидел, как С.Ю., бегло просматривая статью, морщится, качает укоризненно головой и, наконец, визирует её, то не удержался и обратил его внимание на не очень удачное изложение работы. Степан Юрьевич заметил, что его задача как научного редактора – определить соответствует ли конкретная статья направлению сборника, не нарушены ли законы физики и насколько полно раскрыта проблема. Ответственность за редактирование статьи несет автор и никто другой. Для меня этот эпизод стал хорошим поучительным уроком. Если раньше дипломную работу студента я пытался «вылизать» сам, то теперь стал смотреть только на то, как верно изложена суть изучаемого физического процесса, а за стиль изложения пусть отвечает дипломник. Так в дальнейшем облегчилась, по крайней мере, моя жизнь как руководителя дипломной работы.

Но этот урок не оказался последним, он получил развитие в следующем сборнике трудов кафедры. В статье, где я в заключении писал, что данный процесс показал некоторое увеличение, С.Ю. заметил, что такой вывод делать нельзя. Здесь следует представить это увеличение, например, в процентах: тогда ваш вывод звучит конкретнее и, следовательно, убедительнее, потому что результат получен.

Наш первый сборник был издан в 1967 г., однако научная работа на кафедре началась в конце 1965 г., к тому же научная лаборатория не была полностью построена, и поэтому достаточного количества материалов для публикации не было. Пришлось привлекать работы из Курчатковского института, в основном из сектора В.С. Комелькова. Кстати, такое привлечение сторонних организаций поощрялось. Но масштабы количества таких статей оказались чрезмерными. В последующих сборниках в 1969 и 1972 гг. этих проблем уже нет, поскольку были изданы только наши материалы.

Степан Юрьевич был замечательным лектором. Особенно это проявлялось в случаях, когда возникла потребность вызвать интерес к такой области науки, как термоядерная физика. В начале 70-х гг. в институте стали проводить встречи выдающихся учёных с студентами 3-го курса в тот момент, когда им надлежало определить специализацию, т.е. выбрать будущую профессиональную деятельность в соответствии со своими наклонностями и влечением.

На нашей кафедре увлекательно рассказать об участии молодёжи в решение проблемы «термояда» мог только Степан Юрьевич. В рекламном объявлении сообщалось, что на встрече со студентами с докладом на тему «Термоядерные исследования и их перспективах в СССР» выступит лауреат всех научных премий Советского Союза профессор С.Ю. Лукьянов. Аудитория всегда была заполнена студентами не только нашего, но и других факультетов тоже. Литературный язык, отличная дикция, размеренная речь, ясность и простота изложения Степана Юрьевича привлекали общее внимание.

Автор этих заметок неизменно занимался организацией встреч, всегда присутствовал и докладчиком использовался в качестве «реквизита». По ходу речи он не раз обращался ко мне «Станислав Федорович, у нас на кафедре это происходит (или имеется), не правда ли?» Я, разумеется, вскакивал и со-

гласно кивал головой. Степан Юрьевич был в своей стихии. Эффект встреч был огромным: к нам старались попасть очень способные студенты, у нас был конкурс, и кафедра выбирала лучших студентов.

М.Н. Казеев, А.С. Трубников

АНДРИАНОВ АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ (1911-1987)
доктор технических наук

Александр Михайлович Андрианов родился 20 июня 1911 г. в Харькове. В 1928 г. пошел работать на Харьковский паровозостроительный завод, затем перешел на ХЭМЗ. Одновременно он учится на вечернем отделении ХЭТИ. В 1933 г. оканчивает институт. Затем – аспирантура и защита кандидатской диссертации. С первых дней войны работает на оборонных предприятиях страны. С 1943 г. – старший научный сотрудник одного из НИИ. Здесь им сделано важное открытие эффекта импульсной эмиссии оксидных катодов, что сразу же нашло практическое применение в радиолокационное технике.

В послевоенные годы Александр Михайлович наряду другими физиками привлекается (под руководством Л.А. Арцимовича) к участию в разработке электромагнитного метода разделения изотопов. За эту работу он награждается орденом Трудового Красного Знамени, и ему присуждается Государственная премия.

В начале 50-х гг. А.М. Андрианов в числе первых экспериментаторов приступает к исследованиям, связанным с решением проблемы термоядерного синтеза. Под его руководством и при непосредственном участии выполнен широкий круг работ по пинчевым разрядам, плазмодинамике, генерации плазменных сгустков. Он является одним из авторов открытия (1952 г.) нейтронного излучения в импульсных силь-

ноточных разрядов. В 1958 г. ему присуждена Ленинская премия. В 1962 г. Андрианов защищает докторскую диссертацию.

В начале 60-х гг. под руководством А.М.Андрианова проводятся работы по созданию импульсных плазменных двигателей, а уже в 1964 г. впервые в мире плазменный двигатель, созданный в его лаборатории, был испытан в космосе.

В последующие годы А.М. Андрианов работает в области получения и использования сверхсильных магнитных полей. Разработан и внедрен метод магнитно-импульсной сварки твэлов для атомных реакторов. Созданы технологически установки для импульсной сварки, отмеченные дипломом и золотой медалью ВДНХ. Лицензия на метод магнитно-импульсной сварки была продана в США, а приоритет на этот метод защищён рядом авторских свидетельств СССР и патентами Англии, Чехословакии, ГДР. Опыт получения сильных магнитных полей был успешно использован при разработке тороидального магнита токамака с сильным полем.

Существует какая-то необычная связь между импульсивным темпераментом Александра Михайловича и характером тех физических проблем, где он достиг наибольшего успеха, это, как уже было отмечено выше, и импульсная электронная эмиссия, и импульсный газовый разряд, и импульсные сверхсильные магнитные поля, импульсные двигатели и магнитно-импульсная сварка.

Личность Александра Михайловича как учёного и человека своеобразна и нестандартна. Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, он был предельно требователен к себе и обладал обострённым чувством нового. Его интересы и знания выходили далеко за пределы физики. Он был тактичным учителем, который не докучал своей опекой или «детальным» руководством, а приобретал уважение и авторитет силой своего примера и доброжелательной критикой. Много сил и

энергии отдал профессор Андрианов воспитанию молодого поколения научных сотрудников.

А.М. Андрианов создал на кафедре очень интересный курс экспериментального исследования на ТЯУ, в котором он использовал свой богатейший опыт и экспериментальную интуицию и о котором ни в каких учебниках не было написано.

Александр Михайлович Андрианов скончался в 1987 г.

Л.Г. Голубчиков

РОМАНОВСКИЙ МИХАИЛ КИРИЛЛОВИЧ (1917–2005)

доктор физико-математических наук, профессор

Михаил Кириллович Романовский родился 20 ноября 1917 г. в Петрограде в дружной интеллигентной семье. Окончил ЛЭТИ в 1940 г., работал, а в 1941 г. добровольцем ушел на фронт. Завершил войну в звании капитана (в должности помощника начальника связи 49-й армии).

После демобилизации в апреле 1946 г. М.К. Романовский был принят на работу в тогда ещё Лабораторию № 2 (ныне РНЦ «Курчатовский институт»), в сектор И.В. Курчатова, где под непосредственным руководством Игоря Васильевича участвовал в пуске реактора Ф-1 и физических исследованиях на нем.

В 1954-1956 гг. М.К. Романовский был начальником политотдела – заместителем И.В.Курчатова по политработе, работал инспектором Оборонного отдела ЦК КПСС, курируя ряд ключевых участков советского атомного проекта, включая работы, проводимые в ИАЭ (заметим, что на весь ЦК было всего семь инспекторов).

В 1956 г. он принял предложение Л.А. Арцимовича и включился в качестве заместителя Льва Андреевича в исследование по проблеме управляемого термоядерного синтеза.

С 1956 г. он по совместительству преподает на кафедре 14 в МИФИ, а 1961 г. на кафедре физики плазмы издаёт учебное пособие для студентов. Не одно поколение студентов с интересом и пользой штудирует эти небольшие, но насыщенные тщательно подобранной физической информацией книги по физике плазмы.

В 1967 г. при активной поддержке М.А. Леонтовича он оформил, а затем успешно защитил докторскую диссертацию, в которой, по сути, соединились две исследованные автором области науки – физику деления ядер и физику магнитного удержания горячей плазмы.

С 1974 г. М.К. Романовский становится руководителем научного отдела динамики и химии плазмы. По инициативе Л.А. Арцимовича и под руководством Романовского был решен ряд фундаментальных проблем электрореактивных двигателей, которые в дальнейшем были успешно применены на космических аппаратах. Михаил Кириллович занимался исследованиями плазмы в ловушках с магнитными пробками и изучением неустойчивостей, характерных для таких систем. Он принимал активное участие в сооружении первых токамаков с вытянутым сечением плазмы, магнитная конфигурация которых нашла применение в Международном термоядерном экспериментальном реакторе – ИТЭР.

В 1981–1988 гг. Михаил Кириллович руководит отделом научно-технической информации Курчатовского института, а затем переходит на работу в лабораторию проблем развития термоядерной энергетики. Здесь он проделал, без преувеличения, подвижническую работу по написанию истории разработки проблем УТС, а также электромагнитного разделения изотопов в отделе электроаппаратуры (ОЭА, родине советского термояда, 1951 г.), затем БЭП-ОПИ-ОФП-ИЯС. В этом капитальном труде даны сжатые, тщательно продуманные характеристики почти всех опубликованных статей сотрудников отдела (отделения, института), руководимого Л.А. Ар-

цимовичем, затем Б.Б. Кадомцевым, В.П. Смирновым, по указанным проблемам. В 1997 г. труд М.К. Романовского удостоен Курчатовской премии.

Всем памятен демократизм Михаила Кирилловича в общении с людьми: спокойная и доброжелательная беседа ни равных – будь перед ним академик или лаборант. И тут, что ни говори, сказалась порода: недаром же он – внук крупного петербургского врача, лейб-медика и генерала (да и сам окончил Отечественную войну в высокой должности – помощник начальника связи целой армии!).

Более 40 лет доктор физико-математических наук М.К. Романовский, профессор кафедры физики плазмы, читал лекции по термоядерной проблеме, пользуясь заслуженными любовью и авторитетом среди преподавателей и студентов.

За высокие заслуги перед Родиной в годы войны и за достижения в научной и трудовой деятельности Михаил Кириллович Романовский был награжден пятью орденами и медалями.

Л.К. Кузнецова

ТРУБНИКОВ БОРИС АНДРЕЕВИЧ

доктор физико-математических наук, академик РАЕН,
профессор, главный научный сотрудник отдела теории плазмы
ИФТ РНЦ «КИ»

Борис Андреевич родился в 1929 г. в Саратове в семье военного врача. В 1942 г. семья переехала в Москву, где в 1946 г. окончил школу № 330 и поступил в Московский механический институт (ныне МИФИ). Там его учителями по физике были И.Е. Тамм, М.А. Леонтович, Л.А. Арцимович, А.Б. Мигдал (руководитель дипломного проекта), И.Я. Померанчук, В.Г. Левич и Е.Л. Фейнберг. В 1952 г. М.А. Леонтович взял его в свой отдел на работу в ЛИПАН, как тогда называл-

ся Курчатовский институт атомной энергии (ИАЭ). По совместительству до 1960 г. Б.А. Трубников вел семинарские занятия со студентами МИФИ по различным разделам теоретической физики. С 1960 г. он читает в МИФИ лекции по теории плазмы.

Первые научные работы Бориса Андреевича были опубликованы в 1958 г. в известном 4-томной сборнике «Физика плазмы и проблема управляемых термоядерных реакций». Среди них следует отметить статью «О неустойчивости цилиндра плазмы», написанную в 1952 г. В ней впервые теоретически рассмотрены магнитогидродинамические спектры Z-пинча и неустойчивости плазмы типа «желобковых перетяжек». В статье «О возможном механизме нейтронного эффекта при мощных импульсных разрядах в дейтерии» показано, что рост перетяжек приводит к обрыву тока J в основном пинче и появлению кратковременного индукционного электрического поля, ускоряющего ионы дейтерия, последующие столкновения которых и рождают некоторое число «нетермоядерных» нейтронов.

Наибольший интерес среди термоядерщиков вызвали опубликованные в этом же сборнике работы Б.А. Трубникова по циклотронному излучению плазмы, в которых показано, что циклотронные потери энергии делают практически невозможным осуществление управляемой термоядерной реакции на чистом дейтерии, и в качестве «топлива» необходимо использовать смесь дейтерия и трития. Формулы Трубникова, в последующем оказавшиеся полезными и для расчетов циклотронного излучения космических плазменных объектов, стали «классическими» и часто цитируются в работах зарубежных астрофизиков. Этот цикл работ составил содержание кандидатской диссертации Б.А. Трубникова, защищенной в 1959 г.

В ряде работ Б.А. Трубников рассматривал прохождение частиц через металлические фольги (совместно с Ю.Н. Явлин-

ским), квантовые корреляционные функции в плазме (с В.Ф. Елесиным), кинетику и термодинамику слабoreлятивистской плазмы и волны в релятивистской плазме (с В.В. Косачевым). Им был написан обзор «Столкновения частиц в полностью ионизированной плазме» для 1-го тома широко известного сборника «Вопросы теории плазмы», а также три выпуска учебного пособия «Введение в теорию плазмы», которые после переработки и дополнения в 1996 г. были изданы Энергоатомиздатом в качестве учебника с названием «Теория плазмы».

О широте интересов Бориса Андреевича свидетельствуют две его работы о спектре масс слипающихся космических тел и примерно 10 работ по физике вулканов, в частности, вывод «закона Кулона» для спадания толщины пепловых отложений (с Ю.В. Адамчуком), теория движения «палящих лавин» на воздушной подушке (с А.В. Сторчеусом), расчет спектра колебаний конуса вулкана (с П.П. Фирстовым и Ю.Б. Слезиным) и др. Для 19-го тома БСЭ им написана большая статья «Плазма», воспроизведенная затем в Физическом энциклопедическом словаре, а также в английском и испанском переводах БСЭ.

Борис Андреевич Трубников совместно с С.К. Ждановым написал большой цикл статей о длинноволновых неустойчивостях в различных средах, на основе которых им в 1988 г. защищена докторская диссертация. В 1991 г. в издательстве «Наука» вышла его книга «Квазигазовые неустойчивые среды», изданная также в США.

Борис Андреевич написал вместе с С.К. Ждановым и В.П. Власовым ряд статей о возможных механизмах рождения космических гамма-всплесков – самых мощных взрывов во вселенной, которые возникают, по-видимому, при слиянии парных нейтронных звезд.

Трубников является одним из авторов изобретения термоядерной ловушки «дракон», сочетающей в себе достоинства пробкотронов (большие значения параметров «бета») и стеллараторов (отсутствие продольного тока).

По своему характеру Б.А.Трубников – человек весьма компанейский. У него много друзей по восхождению не только к высотам науки, но и к вершинам Кавказа, Памира, вулканам Камчатки. Он побывал на таких вершинах, как пик Корженеской и пик Ленина.

Биография Б.А. Трубникова в изложении В.Д.Шафранова

Песнь о Борисе Трубникове

*Сочтёмся с лавою,
Ведь мы свои же люди...
По Маяковскому*

Ходят вихри в синем море,
В небе вертится пульсар.
Весть о Трубникове Боре,
Облети земной весь шар.

Огней так много золотых
На улицах Саратова.
Рождён был Боря среди них.
Январь, двадцать девятого.

Приезд в Москву, десятый в школе.
Ещё путь долог до ОФИ.
Но вот он молодой, весёлый
Вступает в вестибюль МИФИ

Был студентом он сначала,
Дипломантом был Мигдала.
Тут и взят был с головой
В «коллектив передовой».

(Так Коган как-то раз назвал,
Серьёзно иль с ироньей,
Что окрестил А.Б. Мигдал
Слободкою вороньей.)

По термоядерной здесь теме
Был сделан первый лишь шажок,
Здесь обучал нас академик
Самим садиться на горшок.

И Боря наш сидит до ночи,
Лишь шелестят бумажки,
И распевает, между прочим,
Про шейки-перетяжки.

Из сборника «Ненаучные труды»

С.А. Евстегнеев, Л.К. Кузнецова

ХРАБРОВ ВИКТОР АЛЕКСАНДРОВИЧ (1931–2010)
доктор технических наук, профессор

Виктор Александрович Храбров родился 10 мая 1931 г. в Самаре. Окончил МИФИ в 1955 г. и был направлен на работу в ЛИПАН в должности старшего лаборанта. В 1956 г. стал инженером, в 1959 г. – младшим, а в 1968 г. старшим научным сотрудником.

Свою деятельность В.А. Храбров начал в области динамики плазмы в БЭП ОЭА с работ по Z-пинчам и плазменному фокусу. Широкое признание получили работы Виктора Александровича по разработке и созданию первых образцов электроактивных двигателей для космических аппаратов – это так называемые Импульсные плазменные двигатели (известные во всем мире по аббревиатуре ИПД) эрозийного типа.

Виктор Александрович, как и его руководитель А.М. Андрианов, по натуре был физиком с прекрасным инженерным чутьём. В результате многолетнего поиска их коллектив изобрёл вариант плазменного двигателя, затрачивающего очень

мало электроэнергии на единицу развиваемой тяги и задающие точно дозированные порции реактивной тяги.

Комплект из шести разработанных под руководством и непосредственном участии В.А. Храброва ИПД впервые в мире (1964 г.) прошёл успешные испытания в космосе на пути к Венере в составе советского аппарата «Зонд-2» в качестве двигателей системы ориентации. После этого успеха ИПД часто стали называть «двигателями Храброва», поскольку Виктор Александрович стал первопроходцем космического электродвигателестроения. За полученные результаты ему была присвоена ученая степень доктора технических наук без защиты кандидатской диссертации.

Будучи профессором МИФИ, он воспитывал студентов и аспирантов, которые впоследствии активно работали на благо науки в Курчатовском институте и других научных организациях страны.

Последние 20 лет деятельность В.А. Храброва была связана с токамаком «Т-15». Он являлся организатором испытаний элементов электромагнитной системы, проводил исследования по выбору материалов для внутрикамерных элементов. В самые последние годы своей жизни Храбров увлеченно собирал и публиковал материалы по истории космического электродвигателестроения с особенным упором на приоритеты нашей страны и отечественной науки в этой области. Он жил с ощущением высоких целей: электрические ракеты, летящие к звездам; термоядерный синтез – солнце на земле!

В.А. Храбров был награжден орденом Трудового Красного Знамени (1960), юбилейной медалью к 100-летию со дня рождения В.И. Ленина (1970), медалью «Ветеран труда» (1987), медалью «В память 850-летия г. Москвы» (1997), знаком отличия «Ветеран атомной энергетики и промышленности» (1999).

Виктор Александрович имел множество интересов в области истории, литературы и искусств, он дружил с истори-

ками и книгоиздателями, помог издать перевод немецкой книги о судьбе советских военнопленных.

В.А. Храбров всю жизнь в любых ситуациях обладал неиссякаемым оптимизмом и чувством юмора. Он искренне любил людей, всегда старался им помочь делом. До последних дней активно работал. Виктор Александрович был исключительно отзывчивым человеком, жившим общением, дружбой и наукой. На материальный мир он почти не обращал никакого внимания и всегда повторял цитату из Антуана де Сент-Экзюпери: «Единственная роскошь, которая у нас есть, – это роскошь человеческого общения».

От нас ушел друг, товарищ, яркий и преданный энтузиаст науки, учитель, мужественный человек. С глубокой благодарностью сохраним в наших сердцах его образ.

И.В. Визгалов

КОЛЕСНИКОВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ (1939–2007)

кандидат физико-математической наук,
ведущий научный сотрудник ФИРАН

Колесников Владимир Николаевич в 1953 г. окончил МГУ им. М.В.Ломоносова по специальности «физика». После окончания университета работал ведущим научным сотрудником в отделе оптики низкотемпературной плазмы отделения оптики ФИАН с 1954 г. Общий трудовой стаж – 54 года.

Владимир Николаевич Колесников – квалифицированный специалист в области оптики и спектроскопии плазмы. В 1963 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Дуговой разряд в инертных газах». Им опубликовано более 100 научных работ. Работы докладывались на многих международных и российских конференциях и семинарах.

Колесников с 1995 по 2007 гг. являлся руководителем проекта «Сириус-УФ», посвященного разработке и изготов-

лению специализированного спектрометра, предназначенного для регистрации и передачи на Землю спектров излучения околосондовой плазмы на высотах до 1000 км. Работа выполнялась в рамках госзаказа по теме 726-М. Всего изготовлено, успешно прошли положенные лабораторные и стендовые испытания и в 2004 г. передано заказчику три опытных образца и три макета.

В 2002 г. Колесников предложил новый, нежели существующие, метод спектроскопической диагностики микротечей воды из системы охлаждения в рабочую камеру токамака ИТЭР, обладающий более высокой обнаружительной способностью в условиях ИТЭР. Работа по реализации проекта этого метода велась совместно с кафедрой физики плазмы МИФИ.

Владимир Николаевич избирался членом комитетов ряда международных и российских конференций, был соруководителем четырех успешно защищенных кандидатских диссертаций и многих дипломников.

Читал курс лекций по диагностике плазмы в МИФИ. При его поддержке ряд выпускников МИФИ пришли на работу в ФИАН. Он являлся редактором-составителем разделов по диагностике плазмы в Энциклопедии низкотемпературной плазмы и тома приложений к ней.



ПЕРВЫЙ ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ

Тельковский Всеволод Григорьевич родился 24 июля 1921 г. в Костроме. Его отец был военным служащим (штабс-капитаном царской армии и командиром роты Красной Армии). Мать – учительница. В Костроме он окончил среднюю школу и в 1940 г. поступил в МВТУ им. Баумана. С 1943 по 1946 г. он учился в Институте стали, а в 1946 г. перевелся в новый Московский механический институт (в настоящее время МИФИ), который и закончил в начале 1949 г. в числе первых десяти выпускников инженерно-физического факультета.

Дипломную практику он проходил в Курчатовском институте (тогда лаборатория 2 АН СССР) под руководством И.Н. Головина, где после защиты диплома работал до 1961 г. (с 1961 по 1968 г. работал там же на полставки). В начале своей работы занимался электромагнитным разделением изотопов, в частности сконструировал приемник для разделения изотопов с автоматической наводкой ионной линии (1959 г.), но основные работы этого периода посвящены катодному распылению материалов. В 1960 г. Тельковский защитил кандидатскую диссертацию, посвященную этой теме.

Кроме того, с 1955 по 1960 г. он по совместительству преподавал на физическом факультете МГУ.

В 1961 г. создал кафедру «Физика плазмы» в МИФИ и возглавлял ее до 1990 г.

В 1974 г. защитил докторскую диссертацию.

В 1970 г. за комплекс работ по исследованию желобковой неустойчивости высокотемпературной плазмы, выполненных в Курчатовском институте в составе группы сотрудников получил Государственную премию. Награжден серебряной медалью ВДНХ.

В 1974 г. вместе с соавторами получил диплом на открытие за работы по изучению взаимодействия ионов с монокристаллами.

Награжден премиями и дипломами Минвуза, имеет ряд изобретений, более 200 печатных работ, редактор 10 научных сборников. Был членом многих и многих советов.

В 1994 г избран и удостоен звания «заслуженный профессор Сороса».

О.В.Тельковская

ОБ ОТЦЕ

Я не хотела писать об отце. Не люблю воспоминаний, но папа для меня – не воспоминание. Он часть моей жизни. Много о нем уже никто, кроме меня, не расскажет.

Немного биографических фактов. Папа – выходец из русской провинциальной интеллигенции: он не мог даже в гараж пойти без галстука. Это проявлялось во всем: он никогда не кричал, не показывал, что ему больно или обидно, не позволял себе злословить или вообще осуждать, не мог пройти без очереди, не говоря уже о каком-либо более предосудительном поступке. Один раз в жизни воспользовался (тогда социально престижным) положением московского профессора: я заболел

ла во время путешествия в чужом городе, и он попросил номер в гостинице – это был дефицит. Меня это потрясло.

В 1936 г. папа остался без отца в 15 лет – ему, как он как-то сказал, повезло: сирота, а не сын «врага народа» (его отец был вольноопределяющимся из студентов и на фронте дослужился до штабс-капитана), а на их улице в 1937-м не осталось не одного взрослого мужчины.

Несчастный случай в 17 летнем возрасте сильно его покалечил, и его не взяли в армию даже в 1941 г. Из класса, в котором он учился, до конца войны не дожил никто. Перед войной папа учился в Институте им. Баумана, первым институтом, который вернулся в Москву из эвакуации, был Институт стали и сплавов, и папа перевелся туда. В 1945 г. ему оставалось защитить диплом, и приличные условия существования были бы обеспечены. Все время обучения в Москве он жил в коридоре большой коммунальной квартиры. Зарабатывал тем, что клал печи, чинил электроприборы, паял кастрюли и даже (за мешок пшеницы) ремонтировал трактора. Никто его ремеслу не учил, он просто брал соответствующую книгу, этого хватало. Ему надо было не только содержать себя, но и помогать матери-учительнице и маленькой сестре.

Был создан снарядный институт – и папа перешел туда на старший курс. Он был в первом выпуске МИФИ, в котором проработал потом почти 45 лет. Во время празднования юбилея института об этом как-то забыли – папа никогда не любил привлекать к себе внимание. Смена специальности была далеко не единственным резким поворотом. Например, он не стал писать уже готовую работу как кандидатскую, а сделал другую, потому что не хотел погрязнуть в чисто технических проблемах.

Еще будучи студентом, папа начал работать в ЛИПАНе (ныне Курчатовский институт), а потом и преподавать в университете по совместительству. Он всю жизнь преподавал и преподавал очень успешно. Однако себя считал в первую

очередь экспериментатором. В нем проявлялся, если это понятие еще существуем, естествоиспытатель. Будучи подростком, я ему задала типичный вопрос: «Зачем люди живут?», он ответил лаконично: «Из любопытства». А на вопрос: «Что такое счастье?», ответил: «Тот момент, когда ты понял».

Папа был совсем не склонен к витийствованию, но его высказывания я (и надеюсь не только) постоянно цитирую, как Библию. Они и стали для меня житейской библией, ответом на вопрос, что такое хорошо и что такое плохо. Сейчас много пишут об аморальности человека без веры в Бога. Папа был агностиком и глубоко моральным человеком. Он верил в то, что нельзя причинять вред ближнему своему и пронес эту веру через всю меняющуюся жизнь. А еще он верил в то, что у каждого человека должен быть шанс, и делал всё, чтобы дать этот шанс как можно большему числу людей. Он умел выполнять свой долг перед ближними, то есть перед окружающими его людьми, а не какой-то абстракцией.

Многие годы папа руководил кафедрой, продолжая вести научную работу, в том числе в Курчатовском институте. Поэтому, когда там стали уничтожать малые установки, всё, что можно, было перевезено в МИФИ. Это привело даже к конфликту с ректором, но папа не мог допустить гибели плодов надежд и труда многих хороших людей. Кроме того, он любил «железо», а еще он хотел дать шанс своим студентам.

Папа был очень счастливым человеком – он жил в окружении того(тех), что(кого) любил. Правда, у него совсем не было свободного времени. Видеть его не по воскресеньям я смогла только, когда мне разрешили ложиться спать после одиннадцати – раньше он с работы не приезжал, дома начинал готовиться к лекции или дописывал отчет. К лекциям он серьезно готовился всегда, до самых последних дней своей жизни. «Писанину» же терпеть не мог, откладывал до последнего. Сидел ночами за кухонным столом, когда весь дом спал. Поэтому практически не оставил книг, очень мало ста-

тей, а докторскую защитил очень поздно, когда ему сказали: «или защита, или без кафедры».

Папа (как и мама) в молодости работал с радиоактивными веществами и всю жизнь с высоким напряжением. Но я не помню никаких разговоров об опасности, зато знаю множество легенд о «забавных» происшествиях. Хотя забавного в них было мало. Например, папа положил руку на прибор, который оказался под током, в руке образовалась дырка – хорошо ещё, что соблюдал технику безопасности и оперся одной рукой. Другой случай. Сел рядом с установкой, а аспирант бросил провод под током, и папа на него наступил. Утром смотрим, а у него раны на лбу, спине и ступне. Однажды папа рассказал о том, что больше всего испугался, когда мальчишкой чинил электроплитку и палец попал в спираль под током, а он не мог его вытащить – спираль растягивалась. Вообще папа любил чинить электроприборы и, если дома что-либо ломалось, не давал выкидывать. Одно из самых лирических воспоминаний моего детства: «мы с ним» припаиваем строчный трансформатор в телевизоре. Но времени на это редко хватало. Была семейная присказка: «Если не работает дверной звонок, значит, в квартире живет инженер».

Помню папины руки, ласковые, теплые, необыкновенной красоты и фантастически искусные. Он, например, наливал жидкость из любой емкости в любую бутылку, не проливая не капли. Когда мне это не удавалось, удивлялся. У него никогда не было хобби. Он был категорически против дачи – деревянный дом требует постоянного ремонта, таковы его воспоминания юности. Машину предпочитал, чтобы чинил, да и водил кто-нибудь другой. А вот путешествовать он любил. В те времена он за всю жизнь один раз был за границей, а Советский Союз объездил почти весь. Ему было интересно, как живут люди разных культур. Он собирал книги об антропологии и этнографии, записки путешественников.

Папа не часто говорил, что думает. Обычно на светские вопросы он давал такие же обобщенные ответы. Жизнь в 30-е годы, видимо, наложила отпечаток осторожности. Иногда он не мог удержать язык за зубами, и тогда публично прорывался его очень «солёный» и резкий юмор, чаще всего провоцируемый сентиментальными благоглупостями. Папа говорил: «Анекдот хорош только к месту». Зная, как могут обидеть такие вещи, он изо всех сил удерживался и позволял себе такой юмор только в кругу близких людей. Говорить же то, что не думает, он вообще не мог, даже с трибуны. И это осложняло ему жизнь. Он был беспартийным зав. кафедрой, а это было большой редкостью.

Папа не был здоровым человеком, хотя этот факт полностью игнорировал и при такой нагрузке, конечно, страшно уставал, особенно от принудительного общения. Говорил, что хочет работать бакенщиком на Волге, а мечтал построить установку и изучать на ней физику в компании самое большее пяти человек, но боялся, что вот это уже поздно.

Папа верил в то, что свой след он оставляет в людях, учениках, и это его вклад в будущее.

В.М.Смирнов

О В.Г.ТЕЛЬКОВСКОМ

В начале 1965 г., когда уже был близок срок окончания моей учёбы в аспирантуре в ИАЭ, мой шеф, А.И.Морозов, неожиданно для меня пригласил в нашу лабораторию своего коллегу по экспериментальному залу ОПИ-1 Всеволода Григорьевича Тельковского. Как оказалось, это были «смотрины», на которых В.Г. внимательно осмотрел предлагаемый материал и, видимо, решил для себя: «Подойдёт. Подучится самостоятельно». И с июня 1965 г. я уже был инженером МИФИ по получаемой ставке, а фактически – помощником экспериментаторов по теоретическим вопросам и по расчётам

на ЭВМ М-20 (4096 ячеек оперативной памяти и 40 тыс. операций в секунду!) Через полгода Тельковский повысил меня до старшего инженера. Заметив мою склонность к ЭВМ, В.Г. как только в МИФИ стал организовываться Вычислительный центр, порекомендовал мне перейти туда. Предвидя, что центр, выполнив свою задачу по развитию коллективов вычислителей на кафедрах МИФИ, будет, скорей всего, преобразован в нечто другое, он спокойно прождал три года моей «местной командировки» и так же спокойно предложил мне должность старшего научного сотрудника уже не в ВЦ, а на кафедре. За эти три года кафедра усилиями С.Ф. получила помещения на Каширском шоссе и переехала со всем своим немалым по весу накопившимся добром с Пионерки. Поэтому крылатые слова «физика плазмы – наука такелажная», неоднократно произносившиеся И.К. Феоктистовым для блага воспитания молодого поколения физиков плазмы, к моему возвращению свою роль в основном сыграли. На мою долю досталась лишь символическая часть – помощь в составе сотрудников теоретической группы в разгрузке помещения конденсаторной батареи на ≈ 1 МДж на 1-м этаже корпуса 47 и пробивке дверного проёма в нынешнее помещение теоретической группы. Эта трансформация «конденсаторной» в две лаборатории – Л.Б.Беграмбекова и теоретической группы – была проведена по решению В.Г. Тельковского.

В.Г. всегда был спокоен, внимателен, любил обобщать накопленный опыт в краткие выражения, из которых запомнились, например, такие: «чёрта в стуле» – насчёт скороспелых фантастических прогнозов, «сначала подумай сам, а потом уже ищи, что есть в литературе».

На одном из юбилеев кафедры по поводу окончания моего стиха, где отмечалось, что Всеволод Григорьевич Тельковский удостоен звания соросовского профессора: «... Спасибо, что нашелся Сорос, раздавший «сёстрам по серьгам», итак сей тост – «За милых дам!», – он подошёл ко мне, пожал за локо-

ток и сказал: «Я действительно чувствую по отношению ко всем вам что-то материнское». Это сказало, в частности, в том, что В.Г. в подборе сотрудников, лояльных по отношению к уже работающим людям, почти никогда не ошибался, и в результате, действительно, создался наш дружный коллектив, наша «трудовая семья».

Внимание к воспитанию штата выражалось у В.Г. и в готовности уделять время редакторам кафедральной стенгазеты «Прометей», где по определённым номерам в году полагалась «передовая статья», в которой руководство нацеливало коллектив на текущие и перспективные задачи и оценивало эффективность уже приложенных усилий. По моим наблюдениям, В.Г. всегда находил 20 минут для подробного интервью либо в момент обращения к нему редактора, либо в тот же день или, в крайнем случае, на следующий день.

По отношению к приходящим со стороны или рожденным на кафедре возможным новым тематикам Тельковский имел обычно свою точку зрения – «братъ – не братъ», но интересовался мнением сотрудников, которым придётся выполнять эту работу в случае её принятия – «интересно или пустышка».

Часть установок в экспериментальном зале кафедры – «наследство от экспериментального зала ОПИ», где долгое время работал Всеволод Григорьевич перед назначением зав.кафедрой 21; эта работа отмечена Государственной премией, В.Г. Тельковский – соавтор открытия по «палкам Иоффе». При обсуждении научных проблем в лаборатории теоретической группы: «Ну, что у вас новенького?» – если монолог докладчика затягивался больше, чем на 15 минут, глаза В.Г. играли «засыпание», постепенно закрываясь. Но когда докладчик замечал этот сигнал «а короче нельзя?» и замолкал, то В.Г. совершенно нормальным голосом говорил: «Я слушаю, продолжайте» и открывал глаза. Это был просто один из множества корректных способов направить ситуацию в нужное для Тель-

ковского русло. К счастью, и его наследник – В.А.Курнаев – тоже обладает таким же тактом и самообладанием.

С.Ф.Перелыгин

О ТЕЛЬКОВСКОМ

20 июля 2003 г. скончался первый заведующий нашей кафедры Всеволод Григорьевич Тельковский. Наверно здесь было бы уместно отметить нашу совместную работу по утверждению и становлению кафедры.

В ноябре 1961 г. мне стало известно, что в институте образовалась кафедра физики плазмы. Мой интерес к плазме сформировался в середине 50-х годов, когда в печати стали появляться популярные статьи по проблеме управляемого термоядерного синтеза, где подчеркивалось, что приближается мировой энергетический кризис и советские физики стоят на пороге открытия неисчерпаемого источника ядерной энергии. Выяснилось, что заведующим новой кафедрой назначен Всеволод Григорьевич Тельковский. В деканате факультета ЭТФ (деканом был Михаил Викторович Дубровин, а его замом – Виктор Иванович Иванов) мне сообщили, что лекции В.Г. Тельковский читает в аудитории 544 в здании на Кировской улице. В начале декабря, во время перерыва, я представился Всеволоду Григорьевичу и просил принять меня на должность зав. лабораториями. (О том, что эта должность была вакантной, мне было известно). Он поинтересовался моим прошлым. Я рассказал, что окончил в 1950 г. артиллерийское училище и служил в ТуркВО, в г. Самарканде, а в 1957 г. в звании старшего лейтенанта демобилизовался и в этом же году поступил на 1-й курс факультета ЭТФ МИФИ. В 1959 г. по семейным обстоятельствам по собственному желанию уволился из института и поступил на работу на кафедру 14 и одновременно на 3-й курс вечернего факультета МИФИ. По рекомендации руководства кафедры № 14 в 1960 г. пере-

шел на кафедру № 8 на должность зав. лаборатории. Сообщил также, что зав. кафедрой 8 Александр Сергеевич Касаткин согласен на мой переход на другую кафедру. Всеволод Григорьевич пообещал подумать о моем предложении. Через неделю состоялась новая встреча, на которой он согласился с моим предложением, и после непродолжительных формальных процедур приказом ректора института был переведен на должность зав. лабораторией кафедры физики плазмы.

Кафедра в этот момент существовала только номинально, «де юро», наверное потому, что ей «от роду» было всего около трёх месяцев, и, видимо, поэтому зав. кафедрой не имел даже кабинета. В.Г. обязал меня создать на кафедре учебную и научную лаборатории, где будут построены физические установки подобные тем, какие имеются в ИАЭ. Хочу честно признаться, что те перспективы развития кафедры, о которых ярко говорил Всеволод Григорьевич, вдохновляли меня на то, чтобы немедленно приступить к делу. Если говорить откровенно, я вообще хотел, а лучше сказать, мечтал начать свою деятельность в науке именно «с нуля», с момента образования кафедры, её лабораторий, участвовать в создании установок и работать на них. Следует подчеркнуть, что Всеволод Григорьевич дал мне «карт-бланш» в деле создания лабораторий кафедры. У меня была полная свобода в принятии решений, не было никаких установленных ограничений. В.Г. никогда не требовал от меня немедленных отчетов. Наш обмен мнениями, оценка ситуации и предложения производились по мере того, как в этом возникала необходимость. Часто на мои просьбы определиться по некоторым вопросам он говорил: «Вы, Станислав Федорович, бывший офицер, несли ответственность за людей, работали с ними и «давно не мальчик». Я вижу, что ваши решения не противоречат моим намерениям, поэтому продолжайте свою деятельность и далее». И я был очень благодарен ему за такое доверие. За все то время, в течение которого строились основы кафедры, у нас ни разу,

подчеркиваю, ни разу, не было высказано ни одного слова недовольства, были только обсуждения некоторых проблем.

Самым серьезным обсуждениям подвергались кадровые проблемы учебного состава, с точки зрения определения кандидатов в дипломники, которые будут делать свои дипломные работы на нашей кафедре, а не в других институтах. Из их числа предполагалось в дальнейшем создать преподавательский и научный состав кафедры, так сказать, «сварить щи из своей капусты и в своем котле». Этим мы хотели создать свой коллектив с собственными традициями. Из «котла» вышли Сотников В.М., Курнаев В.А., Димитров С.К., Беграмбеков Л.Б., Савелов А.С., Писарев А.А., Ходаченко Г.В., которые и сейчас трудятся на кафедре (кроме, к сожалению рано ушедшего от нас Степана Кирилловича). Ранцев-Кartiнов В.А., Попов Г.В., Лысенко С.Е., Сердюков Г.В., Козлов А. А., Виноградова О.А. со временем перешли в другие организации.

В период моего вступления в должность заведующего лаборатории существовала проблема кадров. С этим был связан мой визит к проректору по учебной работе Ивану Трофимовичу Гусеву, который сказал, что кафедре выделены две ставки: старшего лаборанта и препаратора. Я рекомендовал Всеволоду Григорьевичу на первую ставку назначить Володю Сизова, которого знал по совместной работе на кафедре 14 и ценил как хорошего сотрудника. В.Г. согласился с этим и предложил на должность препаратора Сашу Иванова, сына приятельницы жены. Мы не ошиблись, – они как говорится «ко двору» пришлось и уже на первых порах с ними удалось сделать многое.

При обсуждении кандидатур первых сотрудников лаборатории Тельковский обратил мое внимание на самое тщательное и аккуратное выполнение всех требований, связанных с техникой безопасности и при этом привел трагический случай, имевший место в МГУ. Во время проведения учебных

занятий в лаборатории техник с десятилетним стажем зашел в установку, предварительно не выключив высокого напряжения. Он, видимо, не стоял на изолирующем коврикe и по неосторожности коснулся какого-то проводника, находящегося под высоким напряжением, и его поразило насмерть. Описанный случай я, разумеется, запомнил, и наши первые рабочие дни с Володей и Сашей были посвящены самому внимательному изучению правил техники безопасности. В дальнейшем на кафедре эти правила выполнялись самым неукоснительным образом.

Уже потом удалось выяснить подробности трагедии, о которой упомянуто ранее. Оказалось, что на кафедре, руководимой Л.А. Арцимовичем, профессор С.Ю. Лукьянов читал курс физической электроники, а ассистент В.Г. Тельковский по этому курсу вел лабораторный практикум. По закону ответственность за учебным процессом несет преподаватель, который ведет занятие в аудитории. Как видно, В.Г. грозили большие неприятности, хотя объективно его вины в трагедии не было. Каким-то образом инцидент удалось урегулировать.

Л.Б.Беграмбеков

ВСЕВОЛОД ГРИГОРЬЕВИЧ ТЕЛЬКОВСКИЙ

Всеволод Григорьевич Тельковский – первый заведующий нашей кафедрой.

Каким был В.Г. Тельковский? Вряд ли кто-либо из его первых кафедральных учеников (кроме, может быть В.А. Курнаева, просидевшего много лет в одном кабинете с Всеволодом Григорьевичем) сможет составить его сколько-нибудь полный портрет – уж слишком большой была разница в возрасте и жизненном опыте между ним и нами, его первыми кафедральными учениками. Мы и звали-то его между собой: «Дядя Сева».

Всеволод Григорьевич Тельковский любил науку и любил её материальные плоды. Особенно привлекала в нём именно эта любовь к науке как к процессу, любовь к новому. Он знал много и о многом, легко загорался новой идеей, своей или чужой, начинал думать о том, как её реализовать, заражал и убеждал нас и, что важно, не бросал идею, когда появлялись неизбежные проблемы. Искал сам и побуждал нас находить их решения.

Всеволод Григорьевич пользовался большим уважением в обширном «поверхностном» сообществе Советского Союза. Любил ездить на конференции и тому подобные «сборища» (как он их называл), где делались интересные и часто неочевидные выводы о дальнейших исследованиях, и «о вреде науки вообще». Легко находил общий язык с самыми разными людьми и в разных ситуациях. Он не нисходил до малозначащих посиделок, но в соответствующих случаях отлично вписывался в компанию людей даже значительно моложе него. Рассказывал забавные и интересные истории, шутил, слушал анекдоты, смеялся. Ел и пил с видимым удовольствием, никогда не пьянел. Наутро мы с удовольствием выслушивали (знай наших!) восторженные отзывы членов других научных коллективов о нашем руководителе.

Абсолютно неспортивного вида, всегда ровный, спокойный и не спешащий, никогда никого всерьёз не ругавший и, по-моему, никогда никому ничего не приказывающий. За его редкими даже не выговорами, а упрёками всегда сквозь усмешку проглядывало лёгкое и быстрое прощение.

В.Г. не был поборником жёстких правил и железной дисциплины. Нас так и не приучили приходить на кафедру в 9.30. Нам никто серьёзно не мешал тратить «ускоритель технического прогресса» для побочных целей по достойным (в широком смысле слова) поводам.

Мы поругивали его за то, за сё, чаще всего (может быть, иногда и справедливо) за его, как нам казалось, недостаточ-

ную активность в том или ином случае. Но, вместе с тем, ценили его за многое, и больше всего за «свободу творчества», что, по нашим наблюдениям, было совсем не частым явлениям в аналогичных коллективах. Сейчас, когда «шорохи» тех лет забылись, пришло понимание того, что по молодости не осознавалось: В. Г. Тельковский заложил основы духа и образа жизни кафедры, которые до сих пор воспринимаются как абсолютно естественные всеми её членами и, в первую очередь, её нынешним руководителем В.А.Курнаевым, дай Бог ему здоровья! Даже его «недостаточная активность» представляется благом – мы сами, вынужденные активизироваться, думали, брали на себя ответственность, принимали решения и отвечали за них, росли и закалялись в тех непростых условиях, что оказалось, между прочим, хорошей подготовкой к более сложным условиям нынешним.

В.Г. не казался большим организатором-администратором. Но кафедра при нём была хорошо слаженным, бесконфликтным, успешно действующим коллективом, в котором люди были удачно расставлены, и всё как-то получалось.

Учебный процесс образцово-показательно организовывал И.К. Фетисов, большой знаток и любитель этого дела.

Научные дела, как-то незаметно, по крайней мере для нас, стал курировать В.А. Курнаев, выросший со временем в виртуоза своего дела и выведший кафедру уже в новое время в число лучших в институте.

Плеяда завлабов включала таких замечательных людей, как наш С.Ф. Перельгин, Н.И. Фридман, А.М. Копытин. Всё делалось, помещения оборудовались и переоборудовались, на «Кванте» всё исполнялось, материалы и приборы доставались, «ускоритель прогресса» не кончался

Руководство Тельковского научной работой тоже не было жёстким. Он, как бы, не настаивал на выполнении работы в срок, но почему-то постоянно ощущался пресс ответственно-

сти за своевременное и качественное выполнение порученного дела.

Вполне определённое задание мне было дано лишь однажды – на диплом. В дальнейшем, когда дело касалось создания новой установки, проведения новых экспериментов или освоения новых помещений, были предложения «Может быть возьмёшься за...?!» или укоры «Нельзя же всё время заниматься точкой (в данном случае ионно-электронной эмиссией)!?», или мечтательное «Есть одна интересная идея...!», наконец, элементарное подзадоривание «А слабо...?!». С другой стороны, когда я приходил с новой идеей, всегда встречал поддержку, советы, стремление найти деньги на оборудование и т.п.

Беседы, обсуждения с ним были частыми и всегда полезными. «Что новенького?» – спрашивал он, усаживаясь поудобнее в кресле, и начинались выслушивание и обсуждение, перемежающиеся замечаниями типа сочувственного «мученики науки» или подбадривающего: «кто долго мучится, у того что-нибудь получится». В разных ситуациях по-разному звучало: «Главное задуматься!»

Мы выросли, он постарел; передал правление кафедрой В.А. Курнаеву. Участие Всеволода Григорьевича в наших делах постепенно уменьшалось. Но вопрос: «Ну, что у Вас новенького?» по-прежнему задавался с неизменным интересом, и я, как и раньше, старался припасти для него в ответ какую-нибудь «изюминку».



Кафедра физики плазмы одна из ведущих в НИЯУ МИФИ. Сильный коллектив, известная научная школа, очень плодотворная работа с молодежью. Даже в самые тяжелые 90-е она была «на плаву».

На вопрос нашей редакции: «В чем успех кафедры?» ее заведующий Валерий Александрович Курнаев ответил: «Спасение утопающих – дело

рук самих утопающих. Многое зависит от коллектива. Люди у нас такие подобрались – никто никого не подставляет, все друг другу доверяют и помогают. В этом наш секрет».

В прошлом номере газеты «И-Ф» мы сообщали, что В.А. Курнаев удостоен Премии Правительства Российской Федерации 2010 года в области образования за участие в написании серии томов **Энциклопедий низкотемпературной плазмы**. Большой коллектив авторов собрал данные о различных аспектах низкотемпературной плазмы. Это мощное фундаментальное издание, подготовленное под руководством В.А. Фортова, пошло по стране. Сейчас оно переводится на английский язык. На его основе написано уже много учебников.

«МЫ ВСЕГДА И КО ВСЕМУ ГОТОВЫ»

– Валерий Александрович, каким был для вас этот год?

– Я веду дневник, иногда у меня на неделю планируется до 60 дел. Так вот, июль был обозначен как сумасшедший. И не потому, что было жарко, а потому что было очень много работы. Сентябрь, ноябрь – еще более напряженные, а декабрь – просто «вешалка». Из МИФИ уходить приходится в половине первого ночи. Поэтому сказать «сумасшедший год» – это мало сказать. У нас на кафедре тридцать человек, на которых приходится тридцать семь проектов. Также у нас действуют пять научно образовательных центров сотрудничества с разными предприятиями и ведущими научными физическими институтами. Ну и результат работы налицо – три аспиранта выиграли грант – хорошо, три доцента выиграли грант – хо-

рошо и три профессора выиграли грант – тоже хорошо. Так что работа, в которой ясны результат и смысл, не отягощает.

– *Есть ли у вас какой-нибудь любимый афоризм, который родился из жизненного опыта?*

– Их несколько. Ну, вот, например: «Мы всегда и ко всему готовы». «Богаче тот человек, чьи радости требуют меньше всего денег»

– *Любите ли вы МИФИ и за что?*

– Люблю. За то, что здесь нахожусь и работаю среди людей мною уважаемых, адекватных, однозначно выбравших свой жизненный путь – науку и преподавание. И здесь, среди своих коллег, со многими из которых мы еще вместе учились, создана среда, комфортная для существования и самореализации. Это и есть то, ради чего я учился. Поэтому мне здесь нравится.

– *Чего вы ожидаете от следующего года?*

– На всех праздниках мы желаем друг другу любви и исполнения желаний. Главное в мире – любовь к окружающим, к своей работе. И чтобы всё то, что мы делаем, было действительно нужным.

Поэтому от следующего года хотелось бы получить доказательство того, что мы идем правильной дорогой, что мы стали лучше, что наш университет поднялся выше, что наши мифисты делают свою работу еще качественнее, получают еще большее удовлетворение от того, чем занимаются, что их научные результаты публикуются в журналах с более высокими рейтингами.

– *Какой подарок вы бы хотели получить от Деда Мороза?*

– Я уже получил – премию правительства. Что еще интереснее этого подарка?!

– *Если бы вы обнаружили себя студентом второго курса в общежитии МИФИ, у которого завтра три послед-*

них перезачета, которого лишили стипендии и бросила любимая девушка... Что бы вы делали?

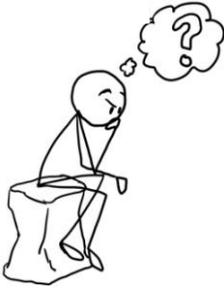
– Меня любимая девушка никогда не бросала, она у меня на всю жизнь одна-единственная, поэтому мне очень сложно представить такую ситуацию. Насколько мне известно, когда Цезарь вел римлян в бой, прежде чем перейти Рубикон, он подходил к солдатам и задавал какие-то вопросы. Те, кто бледнел, оставались в Риме, а тех, чьи лица наливались кровью и багровели от гнева, он брал с собой в бой. Реакция на неприятности у людей может быть разной. Одного повергают в уныние, а другого – заставляют еще больше и активнее трудиться, чтобы их преодолеть. Мне кажется, я отношусь ко второму типу.

– Расскажите какую-нибудь смешную историю из студенческой жизни.

– Дело было на Малой Пионерской. В те времена с нами еще китайцы учились, которые теперь стали руководителями китайской атомной промышленности. Хорошо говорили по-русски, все были отличниками. И как-то раз мы с моим товарищем выходили из корпуса, а навстречу нам – китаец. И он, наверное, очень заработался, потому что спросил у товарища что-то по-китайски. Я никогда не забуду, как тот ответил неожиданно: «Моя твоя не понимай», как будто исковерканный русский язык для иностранца понятней.

На кафедре мы тоже много хулиганили. Когда в помещении лаборатории еще не было установок – играли там в волейбол. Вы знаете, жизнь сама по себе очень интересна. Когда становится очень сложно, то в какой-то момент становится и очень весело.

«Инженер-физик», декабрь 2010



РАЗМЫШЛИЗМЫ ЗАВЕДУЮЩЕГО

Роль КПСС

Сейчас не очень популярно вспоминать роль этой могучей организации в жизни нашего общества. Но, оглядываясь назад, понимаешь, что в становлении коллектива кафедры и ее функционировании КПСС сыграла заметную роль. И дело не в том, что партийные товарищи направляли наши действия и вдохновляли нас на новые свершения, а в том, что наш шеф, Всеволод Григорьевич, был беспартийным.

Первым партийным человеком на кафедре был ее же непосредственный начальник и организатор повседневной жизни Станислав Федорович Перельгин (С.Ф.). Партийная ячейка создавалась лишь там, где было не менее трёх членов партии. С.Ф., как член КПСС, был приписан к кафедре № 23, и первый период мы существовали, ни слухом, ни духом не ведая о делах партийных. Но в 1968 г. из студентов в ассистенты перешел Степан Димитров, учившийся до поступления в знаменитом Ейском летном училище и там уже вступивший в партию. В начале 70-х проводился так называемый ленинский призыв, приуроченный к 100-летию со дня рождения В.И. Ленина. И, нам молодым выпускникам, предложили пополнить ряды «ведущей и направляющей силы нашего общества». Не могу сказать про других, но принципы, изложенные на последней странице партбилета, мне казались вполне приемлемыми, не противоречили тому, что внушили мне школа и родители, а внутреннее убеждение не уходило от ответственности тоже имело место. И вот меня, Беграмбекова и Савелова приняли сначала в кандидаты, а через год и в члены партии. Для каждого надо было, как сейчас для диссертанта, полу-

чить две рекомендации от членов партии со стажем. В 1972 г. на кафедру пришел Игорь Константинович Фетисов, до этого работавший зам. генерального конструктора в «Заре», а потом и Наум Исаевич Фридман, фронтовик, прошедший Сталинград. Оба члены партии. На кафедре появилась партячейка. А каждая партячейка по Уставу должна была раз в месяц собираться и проводить свое собрание.

И процесс регулярного разбора наших дел, поиска решений проблем, функционирования таких неперемных для каждого подразделения институтов, как регулярные политинформация, кураторство в студенческих группах, наглядная агитация в виде стенгазеты и красивого оформления интервью и т.д., начался. Но главное, что нас волновало прежде всего, конечно же, дела на кафедре. Мы их и обсуждали и принимали какие-то решения, которые потом надо было выполнять. После С.Ф. парторгом долгое время был Степан Дмитриев. Этот четкий и последовательный человек очень ответственно относится к своим обязанностям. Поэтому какое либо уклонение от выполнения коллективно принятых решений было практически невозможным (можно было схлопотать выговор, а еще хуже – выговор с занесением в учетную карточку). Всеволод Григорьевич в нашу деятельность по своей внутренней деликатности никак не вмешивался. Но если к нему приходил парторг и излагал какие-то наши злободневные проблемы, относился к мнению «членов партии» внимательно. А иначе было нельзя.

Наверное, Всеволод Григорьевич был настоящим академическим ученым, он никогда не вмешивался в детали, не суетился, а заставлял (весьма деликатно) нас молодых исследователей самим исправлять свои ошибки. На всю жизнь я запомнил совет, который он дал мне в 1965 г., когда, принеся в лабораторию на Малой Пионерской шампанское, я объявил, что женился. «Главное, не спорьте с женой по мелочам», – сказал он после того, как мы это шампанское распили. (Воз-

можно, благодаря именно этому мудрому совету мы с Инной год назад отметили 45-летие нашей свадьбы). Всеволод Григорьевич очень редко сам писал отчеты по темам, где он был руководителем, а в принесенных ему для подписания наших сочинениях карандашом аккуратной волнистой линией отмечал то, что ему не очень нравилось, заставляя нас самим придумывать более удачное изложение мысли. Именно таким ненавязчивым было его руководство. Мы мучились, потели, строили установки, таскали и добывали оборудование, а он мудро руководил нами, не мешая нашей активности, как правило, быстро соглашаясь с нашими предложениями по лучшему обустройству кафедры.

Таким образом, партгруппа, численность которой со временем росла, пополнялась новыми сотрудниками или пришедшими к нам на работу ветеранами и играла заметную роль в становлении и жизни кафедры.

Потом нас стали приглашать поработать на факультет, на котором были и деканат (где помимо секретарш работали совместителями замдеканы), и партбюро, и профком, и множество других общественных институтов. Факультет большой, и во всех его общественных органах стремились соблюдать принцип представительства разных кафедр факультета. Эта работа была общественной, т.е. неоплачиваемой, но обязательно отмечалась в любой характеристике, которую надо было представлять на переизбрание по конкурсу, при защите диссертации и т.д.

Меня избрали в партбюро, Леон Беграмбеков стал замдекана по общежитию. Та еще работа! А Савелова направили в замдеканы нашего самого большого мифиобразующего факультета «Г», где он до сих пор несет тяжкое бремя первого заместителя декана, заменяя его на всяких совещаниях или во время болезни. Я прошел, работая в партбюро, все ступени: от ответственного за пропагандистов и агитаторов до секретаря партбюро факультета. Какая же это была тяжелая и за-

тратная по времени работа! На факультете больше тысячи сотрудников, из них около двухсот – члены партии. И не простые, а профессора и практически все (исключая нашего) заведующие кафедрами (а кафедр было 14), и не только специальных кафедр, определяющих научный уровень МИФИ, но и главных общеобразовательных: физики, математики, теоретической физики, философии и английского языка. Таким образом, факультет определял (и я уверен, что до сих пор определяет) общий уровень фундаментальной подготовки и интеллектуального развития инженеров-физиков. Поэтому можно представить себе остроту дискуссий и тщательность формулировок принимаемых решений на наших ежемесячных партсобраниях.

Алгоритм функционирования партийной организации был четко определен уставом, а суть взаимоотношений в партии определялась демократическим централизмом, предполагавшим обязательность решений вышестоящих органов для нижестоящих, а высшим органом было именно партсобрание, а отнюдь не партбюро и, тем более, не отдельные функционеры. Поэтому внутри партийной организации была настоящая демократия: каждый мог высказываться по рассматриваемому вопросу, но обязан был исполнять принятое решение, которое принималось большинством голосов. И практически на каждом собрании избирались «счетчики», подсчитывавшие количество проголосовавших «за», «против» и воздержавшихся. Всё заносилось в протокол, и решения доводились как до партгрупп, так и до вышестоящего парткома института, если в его адрес были обращения или просьбы. И не дай бог, если определенные уставом права члена партии ущемлялись. Он имел право жаловаться в любую вышестоящую организацию, вплоть до ЦК, а та в месячный срок должна была ответить по существу на его заявление. Для рассмотрения таких заявлений создавались комиссии из авторитетных и компетентных членов партии, а те, в свою очередь, принимали коллектив-

ные решения по поводу этих заявлений. Все собрания и заседания проводились в нерабочее время, и времени на это уходило очень много. Наверное, столько же, сколько сейчас уходит у руководителей тем на непрофильную, т.е. не связанную с наукой, учебой или воспитанием деятельность – решение запутанных финансовых вопросов, составление многочисленных отчетов и справок.

Важно отметить, что из-за ограничений на качественный состав пролетарской партии был очень жесткий лимит по приему новых членов из нерабочей среды, а среда на факультете была не очень-то подходящая – сплошная интеллигенция. Поэтому для приема в партию составлялся общий список, очередь в котором шла, пожалуй, медленнее, чем на квартиру или на покупку автомобиля. Многие так и не дождались. Можно себе представить, насколько тщательным был отбор. Учитывали всё: и производственную деятельность и общественную, а главное: готовность ставить общественные интересы выше личных.

Сейчас парадигма другая – борьба индивида за свое личное счастье – основа благополучного общества. Но если у человека укоренился примат общественного над личным? Наверное, на таких трудоголиках и пашут!

Несмотря на утомительность и нервность всей этой работы, страхи, особенно сильные во время достаточно авторитарного «правления» В.М. Колобашкина, общение с коллегами по факультету никогда не приносило негативных эмоций или стрессов. Окружавшие меня на факультете люди были и порядочными, и ответственными, и доброжелательными. Может быть, это результат естественного отбора или самоорганизация комфортной и приемлемой среды обитания в рамках действовавших правил?

Могу только сказать, что такие выдающиеся руководители МИФИ, как В.Г. Кириллов-Угрюмов и В.М. Колобашкин,

прошли, как тогда говорили, хорошую партийную школу, проработав до того секретарями парткомов.

Иерархия

Долгая работа в выборных органах института и сформировала иерархию приоритетов. Прежде всего – интересы института, потом факультета, потом уже кафедры и, наконец, научной группы. И еще один принцип, воспитанный долгой работой среди равных. На поле совместной деятельности каждый развивается, как сам может, достигает того, что может, и зарабатывает столько, сколько может, но не за счет других. То есть изначальная презумпция равных прав и равенства возможностей. И еще одна важная презумпция – презумпция доброжелательности: каждый – изначально хороший и порядочный человек, пока не докажет обратное. Это особенно важно для коллектива, в который каждый год приходят десятки новых студентов. Ну и, конечно, последовательность в реализации всех этих принципов. Нарушить однажды установленные правила категорически невозможно. На этом четко определенном поле простых правил каждый уже занимается своим делом, исходя из своих возможностей и склонностей.

Пирамида

Размышляя, почему мы так долго существуем без антагонистических противоречий и скандалов, невольно приходишь к мысли, что свою роль сыграла устойчивая пирамидальная структура кафедры. Кафедру возглавлял В.Г., который был не менее чем на 20 лет старше большинства из нас, его главный заместитель по учебной работе – Игорь Константинович Фетисов – на десять лет моложе и тоже пользовался непрекращаемым авторитетом как специалист и менеджер учебного процесса. Чего стоят результаты проводившегося еще в ком-

сомольские времена опроса студентов по поводу преподавателей. Так вот, Игорь Константинович получил, как сейчас говорят, высший рейтинг на факультете. А организация им учебного процесса на кафедре: алгоритмы подсчета нагрузки преподавателей, составление планов работы и их оформление в виде общего свода планов кафедры и распределения обязанностей? Равных ему не было, кажется, во всём институте.

Меня В.Г. с самого начала привлек к общепользуемой для кафедры деятельности, в которую входили поставки оборудования для новой лаборатории в корпусе 33 на Каширке, потом – помощь во взаимодействии с НИЧ МИФИ. Уже в 1975 г. я стал его замом по научной работе. В свою очередь, я был старше остальных активных преподавателей (Беграмбеков, Димитров, Савелов). Из выпускников старше меня был только Виктор Сотников, но он очень скрупулезно и последовательно занимался научной работой, а всякими там общественно значимыми делами интересовался мало. Вот вам и пирамида: старше – главнее!

Выполнение обязанностей зама никак не оплачивалось. У преподавателей, помимо основной ставки, была возможность совместительства по науке, но не более 50 % ставки научного работника соответствующей квалификации. Причем для того, чтобы такое совместительство получить, надо было составить почасовой график работы на 56,5 ч в неделю, так как работа по совместительству разрешалась только вне положенных преподавателю 36 ч в неделю + 0,5 от 41-часовой рабочей недели для преподавателей. Зато все заработанные свыше этого по хоздоговорам деньги шли на покупку оборудования и материалов. Поэтому практически всё оборудование и установки, за исключением «пробкотрона» (ПР-2), и магнита большого масс-монохроматора («Крокодила»), созданы на заработанные нами же деньги (и, наверное, потому так дороги сердцу старшего поколения).

Но в основании пирамиды – научные группы, пользующиеся хозяйственной самостоятельностью, как и другие подразделения МИФИ. Сколько копий в МИФИ было сломано в борьбе за эту хозяйственную самостоятельность! Казалось бы, просто: заплати налоги и живи спокойно, но средств на решение общих проблем не хватало. Особенно после 1991 г. Тем не менее и в институте и на кафедре этот принцип до сих пор действует. Процент накладных расходов, правда, вырос, но и для модернизации института необходимо всё больше. Политика хозяйственной самостоятельности позволяет всем, кто может и хочет зарабатывать деньги, делать это, или непрерывно подавая заявки на гранты, или договариваясь с потенциальными заказчиками. Установленный много лет назад кафедральный налог в 5 % объема грантов или договоров никогда не менялся. Иногда, правда, устанавливались дополнительные небольшие «поборы», но лишь на четко определенные и согласованные на кафедрате цели. Например, на содействие успешному окончанию и защите диссертации тому или иному претенденту в виде доплат, достаточных для того, чтобы человеку не искать приработки на стороне.

Притирка и согласование общего направления движения или реакции на внешние воздействия происходят на еженедельном кафедрате, на котором присутствуют все замы (по учебе, науке, воспитанию, финансам), завлаб и все руководители групп. Два часа в неделю (остальное время – на собственные дела) кажутся не очень обременительными, но зато все руководители в курсе всех дел и участвуют в управлении кафедрой. При организации такого управления в 90-е годы главной проблемой был судорожный поиск источников финансирования и материальной поддержки сотрудников. Поэтому все замы получали доплату по 2 тыс. руб. Сейчас – это смешные деньги.

Смена

Несмотря на большой срок работы в качестве зама, а потом зава, я только недавно научился стилю работы В.Г. Все приходящие сверху бумаги он тут же расписывал по исполнителям: заму по учебе, заму по науке, завлабу или же, наоборот, откладывал в «долгий» ящик. Стол его был всегда чист. Понятия «цейтнот», столь знакомое мне, для него не существовало. Я стал так делать только тогда, когда количество необходимых дел стало непереносимо большим и произошла полная компьютеризация. Теперь одним «кликом» я пересылаю всякие запросы или информацию, поступающие на мой компьютер, или Гале Крашевской (заму по учебе), ей достается больше всего, или Юре Гаспаряну – заму по науке, сменившему на этом посту А.А. Писарева.

Еще один молодой помощник – Костя Гуторов, защитивший диссертацию в 2010 г., стал замом по Росатому. Ну, совсем как в Большом МИФИ, но не из-за мании величия, а исключительно по необходимости. Дело в том, что, став главным в Росатоме, МИФИ получил и новые обязанности. Теперь всё, что касалось кадров для термояда или участия в нем МИФИ, стало замыкаться на кафедре. Росатом поручил нам осуществить поддержку молодых в разных институтах, и не только московских, дав на это приличные деньги. А за большие деньги надо много отчитываться. Вот Костя и занимается взаимодействием с Росатомом, заполняя всяческие формы, собирая с исполнителей отчеты и исправляя замечания к отчетам.

Итак, к управлению кафедрой пришли совсем молодые люди, двум из которых нет и тридцати, а Гале 30 только исполнилось. Все – доценты, выигравшие гранты по программе «Молодой доцент МИФИ», Галя и Юра – обладатели гранта Президента РФ для молодых ученых, Костя выиграл трехлетний грант по ФЦП «Кадры». И эта молодая «команда» да еще

две замечательные женщины, которые недавно пришли на кафедру, Светлана Витальевна Золотовская и Ольга Николаева Сидорова, взяли на себя весь огромный объем наших обязанностей. Светлана Витальевна отвечает за студентов спецфака и школьников, ставших неотъемлемой частью нашей жизни. Ольга Николаева умудряется справляться с финансовым регулированием десятка хоздоговорных тем и зарубежных контрактов, по которым не только надо своевременно выставить счета, взять кредиты, послать инвойсы, но и объявить аукционы и тендеры для закупки материалов или услуг.

А «старая гвардия»? Основа основ функционирования кафедры – секретарь, с обязанностями которого уже много лет успешно справляется всегда молодая и веселая Ольга Степановна Тимошкова. Бремя завлабства на самой технически сложной кафедре «тянет» Олег Барышев. А кто же является материально ответственным за накопленные мириады приборов, к сожалению, не совсем новых? Догадались? Ну, конечно, Станислав Федорович Перелыгин – «железный боец» и патриот кафедры, в очередной раз выручивший кафедру и взявший на себя бремя этой тяжелой и хлопотной ответственности.



РУКОВОДИТЕЛИ ГЭК НА КАФЕДРЕ

БОРИС БОРИСОВИЧ КАДОМЦЕВ (1928–1998г.)

Академик РАН, директор Института ядерного синтеза РНЦ «КИ», главный редактор журнала УФН и изданий по физике ВИНТИ, председатель объединенного научного совета РАН по проблеме «Физика плазмы», заведующий кафедрой физики и химии плазмы МФТИ, председатель ГЭК кафедры физики плазмы МИФИ (1962–1998)

Борис Борисович Кадомцев вскоре после окончания (с отличием!) физфака МГУ, услышав о работах по проблеме магнитного термоядерного реактора, Б.Б. увлекся этой тематикой и за короткое время выполнил ряд исследований по неустойчивости переостановочных (желобковых) возмущений плазмы.

Разработанная Кадомцевым теория токово-конвективной неустойчивости плазмы в тлеющем разряде хорошо описывала результаты опытом, предсказывая величину критического поля и скорость аномальной диффузии (1960). Его следующая работа по конвекции плазмы в осесимметричной открытой ловушке объяснила опыты, проводимые М.С. Иоффе с сотрудниками (в том числе и В.Г. Тельковским), которые первыми обнаружили желобковую неустойчивость. Было развенчано сложившееся в то время представление об универсальности и неизбежности «бомовской диффузии» и не оставляющей надежды на техническую реализуемость ТЯР. Тем самым Кадомцев вселил уверенность в возможность управления процессами в плазме.

В начале 60-х Б.Б. проводит цикл исследований по теории коллективных процессов в высокотемпературной плазме, которые принесли ему мировое признание, как одному из крупнейших специалистов в этой области явлений в плазме. Была издана монография «Турбулентность плазмы».

В 1962 году Б.Б. Кадомцева избирают членом-корреспондентом АН СССР.

В последующем Борис Борисович занимаясь исследованием физики плазмы в токамаках, сделал анализ возможных неустойчивостей в плазме токамака (гидромагнитные – локальные и глобальные винтовые, медленные дрейфовые и диссипативные неустойчивости, а также неустойчивости на запертых частицах), дал оценку влияния всех этих неустойчивостей на переносы тепла и частиц. На этой основе был сделан вывод о технической реализуемости ТЯР на основе токамака, что явилось стимулом к активизации экспериментальных исследований в этой сфере.

Активно работая в области физики высокотемпературной плазмы, Кадомцев интересовался и общими вопросами теоретической физики, выполнив ряд работ по исследованию свойств веществ в сверхсильном магнитном поле.

В 1970 г. Б.Б.Кадомцев избирается действительным членом АН СССР.

Активная работа Бориса Борисовича как физика-теоретика успешно совмещалась с большой научно-организаторской и педагогической деятельностью. Он возглавлял отделение физики плазмы в ИАЭ им. И.В. Курчатова, руководил научными исследованиями и разработкой опытного термоядерного реактора. Заведуя кафедрой физики и химии плазмы в МФТИ он уделял много внимания подготовке студентов и аспирантов. На основе читавшихся им в МФТИ лекций Б.Б. публикует содержательную книгу «Коллективные явления в плазме». А в 1997 г. он издает адресованную всем интересующимся принципиальными вопросами физики книгу «Динамика и информация».

Важной стороной деятельности Б.Б.Кадомцева являлось активное участие в международном сотрудничестве ученых по проблеме УТС. Он был членом координационной комиссии российско-американского сотрудничества в области УТС, первым председателем Международного научно-

технического консультативного комитета проекта ИТЭР, членом Шведской Королевской академии наук, академиком «Academia Europaea», почетным доктором Гумбольдского университета (Германия).

Борис Борисович – лауреат Государственной (1970) и Ленинской (1984) премий, награжден орденом Трудового Красного знамени и медалями. Неоднократно становился лауреатом престижных международных премий за достижения в науке.

ВАЛЕНТИН ПАНТЕЛЕЙМОНОВИЧ СМИРНОВ

Действительный член Российской академии наук, директор Института ядерного синтеза РНЦ «Курчатовский институт», доктор физико-математических наук, профессор, лауреат Государственной премии СССР (1981) и Государственной премии Российской Федерации (1997), ветеран труда (2000), награжден ведомственными знаками отличия: «Ветеран атомной энергетики и промышленности» (2007) и «Академик И.В. Курчатов» 2-й степени (2007), награжден престижными международными премиями: за большой научный и технологический вклад в области сверхмощных пучков и Z-пинчей – премия BEAMS (2002) и за исключительные достижения в области разработок по Z-пинчам многопроволочных сборок – премия им. Ханнеса Альфвена (2005)

Валентин Пантелеймонович Смирнов начал свою трудовую деятельность в РНЦ «Курчатовский институт» в 1961 г., после окончания МФТИ. Основное направление научных интересов – термоядерная энергетика, электрофизика, физика плазмы.

В первые годы под руководством академика Е.К. Завойского выполнил цикл экспериментальных исследований ВЧ-нагрева плазмы геликонами и магнитно-звуковыми волнами и поведения косых ударных волн в замагниченной плазме.

В.П. Смирнов – один из пионеров создания современной мощной импульсной техники, идеолог и руководитель со-

оружения одного из крупнейших в мире генератора наносекундных импульсов «Ангара-5».

С 2001 г. является научным руководителем программы Минатома РФ по управляемому термоядерному синтезу. Принимает активное участие в работе над проектом первого экспериментального термоядерного реактора ИТЭР, член Международного технического комитета ИТЭР.

Осуществляет научное руководство работами по импульсному термоядерному синтезу на основе Z-пинчей. Соавтор технического предложения по созданию установки «Байкал» с энергозапасом 900 МДж для поджига термоядерной мишени. Координирует деятельность кооперации ряда институтов Росатома и РАН по экспериментальным и расчетным работам по обоснованию проекта. На установках ТРИНИТИ и РНЦ «Курчатовский институт» получены принципиальные результаты по физике сверхинтенсивных рентгеновских излучателей, а также исследованы теплофизические свойства пористых веществ при экстремальных энергонагружениях. За «большой научный и технологический вклады в сильноточные пучки частиц и Z-пинчи» в 2002 г. удостоен Международной премии «BEAMS».

Осуществляет научное руководство рядом прикладных технологических разработок. Практические результаты достигнуты по созданию и внедрению в практику строительства электрофизических установок (разрушение железобетона и горных пород, обработка буронабивных свай). В области медицины выполнены работы по подавлению роста клеток, в том числе раковых, акустическими и электрическими полями, получены патенты. Руководит работами по радиационной модификации веществ, плазменной сепарации облученного ядерного топлива, разработкой контрольной аппаратуры для Газпрома. Развивает новые подходы к созданию излучателей для рентгеновской литографии.

Член редколлегии международных журналов «Nuclear Fusion» и «Plasma Devices and Operations», а также журнала

РАН «Физика плазмы». Представитель России в Международном совете по термоядерной энергии МАГАТЭ. Председатель и член ряда ученых и экспертных советов РАН, Росатома, Минобрнауки и РНЦ «Курчатовский институт». В течение ряда лет ведет курс лекций в Московском физико-техническом институте. Автор и соавтор более 250 научных публикаций и обладатель ряда патентов.

Валентин Пантелеймонович Смирнов был председателем ГЭК на кафедре с 1998 по 2009 гг.

НИКОЛАЙ ГРИГОРЬЕВИЧ КОВАЛЬСКИЙ

Заслуженный деятель науки РФ (2006), доктор физико-математических наук, лауреат Государственной премии (1986)

Николай Григорьевич Ковальский родился 5 ноября 1931г. в Краснодаре.

В 1953 г. Николай Григорьевич, выпускник физфака МГУ, попал в Новочеркасский политехнический институт, в котором преподавал физику.

Стремление к настоящей науке побудило Ковальского к чтению всего, что связано с передовыми исследованиями в ядерной физике и управляемым термоядерным синтезом. Эти исследования проводились в Курчатовском институте и осуществлялись под руководством Л.А.Арцимовича. Николай Григорьевич пишет академику о своём желании участвовать в таких исследованиях. Лев Андреевич порекомендовал написать научный реферат о какой-либо работе по физике последнего времени. Это был шанс, и он его использовал. Реферат был отправлен Арцимовичу, который ответил, что ему с профессором С.Ю.Лукьяновым надлежало организовать на физфаке МГУ кафедру атомной физики и предложил Н.Г. Ковальскому поступить в аспирантуру МГУ, материалы для диссертации собирать на этой кафедре, а после защиты обещал взять в свой отдел.

Ковальский переходит в Курчатовский институт под начало С.Ю. Лукьянова, с которым он исследовал антипрокотрон «Орех». В дальнейшем разрабатывал ряд методов диагностики плазмы с использованием лазерной техники.

В 1972 г. Н.Г. перешёл в филиал Курчатовского института в Троицке (сейчас ТР:ИНИТИ), где получил степень доктора наук. Под его руководством были созданы лазерно-плазменные установки «Мишень-1» и «Мишень-2» с лазерами на фосфатном неодимовом стекле. Полученные на этих установках результаты признаны широкой научной общественностью у нас в стране и за рубежом, неоднократно попадали в доклады на международных конференциях, опубликованы в монографиях и журналах. Ковальский участвовал в программе по созданию одной из двух, в то время крупнейших в мире, установок с сильноточным генератором высоковольтных импульсов «Ангара», а также во многих других программах.

Наша наука находилась на высочайшем мировом уровне в области изучения термоядерных проблем, но в 1986 г. нам сократили финансирование. Раз – и всё, мы на обочине!

Самое трудное сейчас – это чтобы было кому восстанавливать науку, – говорит Ковальский. – Ведь средний возраст тех, кто ещё не уехал за границу, – 60 лет. В нашем деле очень тонкие вещи есть. Для их передачи надо, чтобы следующее поколение «стояло» 10 лет рядом и перенимало знания и опыт. Надо, чтобы разница была в пять лет, тогда одно поколение сменяло бы другое. А вот мы сейчас в «тираж выйдем». И что? Кто после нас останется?

За труды в области управляемого термоядерного синтеза с лазерным поджигом, разработку и применение методов диагностики плазмы Н.Г.Ковальский в 1981 г. награжден орденом «Знак Почёта». В 1986 г. стал лауреатом Государственной премии СССР. В 2006г. ему присвоено звание «Заслуженный деятель науки РФ». Николай Григорьевич Ковальский с 1996 г. член ГЭКа на кафедре, а с 2003 года – заместитель председателя ГЭК.

ВИТАЛИЙ ДМИТРИЕВИЧ ШАФРАНОВ

Доктор физико-математических наук, лауреат Государственной (1972) и Ленинской (1984) премий

Виталий Дмитриевич Шафранов родился в 1929 г. в селе Мордвиново Рязанской области. В 1946 г., после тяжелых военных лет, поступил на физический факультет МГУ. В 1951 г. сразу после окончания МГУ, был направлен на работу к И.В. Курчатову в ЛИПШАН в теоретический сектор М.А. Леонтовича, в течении короткого времени выполнил ряд пионерских работ: о распространении электромагнитных волн в замагниченной плазме, о стабилизации пинчевых разрядов продольным магнитным полем, о структуре фронта сильной ударной волны в плазме.

В.Д. Шафранов основное внимание уделял токамаку как наиболее простой в техническом плане магнитной ловушке, быстрейшим путем ведущей к цели. Выведенный им необходимый критерий устойчивости плазменного шнура с током в магнитном поле, получивший название критерия Крускала–Шафранова, определил физические рамки токамака. Выясняя условие равновесия тороидальной плазмы, Виталий Дмитриевич вывел знаменитое уравнение, ставшее основой теории равновесия плазмы в осесимметричных магнитных системах, – уравнение Грэда–Шафранова. В 1958 г. при защите кандидатской диссертации Виталию Дмитриевичу сразу была присуждена учёная степень доктора физико-математических наук. Совместно с Л.А. Арцимовичем он обосновал преимущество токамака с D-образной формой сечения плазмы.

Будучи одним из основоположников токамаков, В.Д. Шафранов одновременно входит в число признанных лидеров современной теории «альтернативных» систем удержания плазмы. Виталий Дмитриевич с учениками сформулировал новые принципы оптимизации магнитных конфигураций стеллараторов на основе квази- и псевдосимметрии. Современные эксперименты на стеллараторах показывают, что и

здесь принципиально возможно получение «токамачных» параметров удержания плазмы, притом в стационарных условиях и без срывов. Им (совместно с Б.Б.Кадомцевым, В.М.Глаголевым, Б.А.Трубниковым) предлагается ловушка «Дракон», обладающая в значительной степени достоинствами замкнутых и открытых систем. Разрабатывается новая магнитная конфигурация, сочетающая преимущества «Дракона» с идеей полоидальной псевдосимметрии. Эта система должна кардинально увеличить значение параметра β .

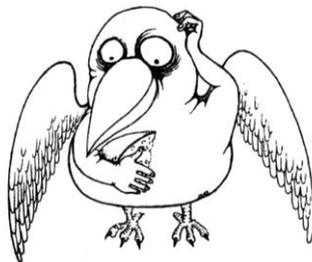
В.Д.Шафранов воспитал сильную, признанную у нас и за рубежом школу теоретиков в области магнитного удержания плазмы. Виталий Дмитриевич – яркий преемник М.А. Леонтовича, и не случайно то, что именно он возглавил отдел теории плазмы ИЯС РНЦ «Курчатовский институт» в апреле 1981 г. В том же году был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1997-м – действительным членом РАН.

Высокий авторитет снискал В.Д. Шафранов своей подвижнической деятельностью по руководству научными изданиями. Благодаря ему как главному редактору с 1983 г. молодой журнал «Физика плазмы» занял равноправное место среди самых авторитетных физических изданий. Событием стали двенадцать томов «Физики плазмы» под редакцией В.Д.Шафранова в серии «Итоги науки и техники». С 1999 г. он входит в состав редколлегии журнала УФН и ряда других изданий.

В.Д. Шафранов – разносторонне одаренная личность. Его эмоциональное мировосприятие нередко находит свой выражение в поэтическом творчестве. На протяжении многих лет он сопровождает динамичную историю УТС своими стихотворными импровизациями.

Виталий Дмитриевич Шафранов – Председатель Государственной аттестационной комиссии по специальности ядерная физика на кафедре и на факультете ЭТФ (2005–2009)

В.Д. Шафранов
Из сборника «Ненаучные труды»



Ворона и лисица (*басня-небылица*)

Тот Бог, что сотворил весь свет,
Послал вороне сыру на обед.
Лисица же хитра была на деле.
И вот она подходит тихо к ели

И говорит так сладко, чуть дыша:
«Голубушка, как хороша!»
Ворона сразу вешает свой сыр на сук
И говорит: «Лиса, не надо этих штук.

И больше мне не говори ни слова –
Я знаю басни дедушки Крылова».
«Вот то-то же, учёная Ворона,
Ты знаешь басню, да не знаешь ты закона:

Кто найденное взял себе, тот вор!
И наказание ждёт его – топор,
Коль в стол находок он не сдаст находки!»
Тут у Вороны запершило в глотке:

«Ах, как же быть? А если кто нашёл...
Ведь я не знаю даже, где тот стол...»
«Ну, ладно, на сей раз тебя спасу,
Давай, сама твой сыр я отнесу».

Ворона с радостью лисице сыр бросает,
И с ним плутовка убегает.

Мораль: хоть и учёна, а ворона!



В.А. Курнаев

Дорогой выпускник нашей кафедры плазмы,
Заходи, покажись, расскажи, кем ты стал?
Вместе гайки крутили с тобой столько раз мы,
А в конце тебе Кадомцев руку пожал.

Здесь тебе всегда рады помочь, если надо,
Может, ты сам поможешь, коль стал «генерал»,
Заходи, дорогой, alma mater – награда
За года молодые, что ты ей отдал.

Мы желаем успеха тебе, кто б ты ни был,
Астроном, бизнесмен, литератор, скрипач,
Депутат, программист или чистильщик рыбы,
Или плазменщик – счастья тебе и удач!



Л.Б. Беграмбеков

Дела и люди

Научная группа – это люди и это дела. Люди приходили на УИР, на диплом, оставались, кто-то надолго. Хотелось бы, чтобы нынешние остались насовсем. С каждым в памяти связаны какие-то дела. Запомнились больше те, с кем больше сделано и с кем было интереснее работать. Поэтому и рассказ о группе – мозаика, местами яркая, а где-то с пропусками. Кто-то и что-то забылось и не оставило о себе не слишком труднодоступную информацию. Я не смог хотя бы упомянуть о более чем половине всех ребят, выполнявшие дипломные работы в нашей группе.

История нашей группы началась в 1971 г., когда у меня появился первый дипломник – Серёжа Скуланов, жизнерадостный и надёжный, любитель и знаток бань, которым отдавалось предпочтение перед любой конференцией в любом городе. На работу приходил рано, работал быстро и аккуратно, эксперименты у него как-то сами собой заканчивались часам к пяти. Мы с ним собирали на фланце из сделанных в Баку деталей прибор (приёмник, как тогда говорили) и измеряли угловые распределения электронов, выбитых ионами с обеих сторон простреливаемых ими тонких фольг.

Затем было измерение коэффициентов распыления тантала ионами водорода. Та ещё задача! Для её выполнения отработали микрофотометрический метод измерения количества распылённых атомов. И получили первый урок научной этики – за результат на нас обиделись те, кто раньше померил эти коэффициенты неправильно. Такие же измерения с Серёжей и Володей Ковальковым (дипломники 1973 года), но уже с ионами низких энергий выполнили с ниобием, молибденом, нержавеющей стали и никелевыми сплавами, графитом. Для этого сделали систему торможения и тормозил ионы с 20 000 до 200 эВ, практически, без потери интенсивности пучка. После разработки метода работа с металлами пошла быстрее, но радости не доставляла.

Засияла звезда углеситала как кандидатного термоядерного материала, и В.Г. предложил измерить коэффициенты распыления углеситала ионами низких энергий. Система торможения ионов была. Разработали с участием Вити Овчарова (дипломник 1974 года) ещё одну методику: коэффициенты распыления определяли по изменению электропроводимости слоя, напылённого на специальные коллекторы. В процессе работы догадались о существовании химического распыления (1974 г.).

В 1974 г. В.Г. Тельковский «бросил» нас с Серёжей и А.С. Савёлова с его ребятами на освоение корпуса № 7, который прежде ассоциировался с сараем, за что и получил это обиходное прозвание. Задачей было создание сильноточного ионного масс-монохроматора в качестве прообраза мощного твердотельного источника нейтронов мощностью 10^{13} – 10^{14} нейтр/см²·сек. Основные узлы установки привезли из Курчатовского института. Ионы сепарировались аж двумя магнитами, поэтому тракт пучка в виде буквы S задирился на второй этаж в виде хобота, где и располагался ионный источник. Установка получила соответствующее название «Мамонт». Двухэтажный высоковольтный блок, ограждение всей установки, силовое питание, контуры воды и заземления, сама

установка, пульт управления и тогдашняя техника безопасности – весь набор удовольствий. Получили пучок, сделали приёмник с напыляемой тонкоплёночной титановой мишенью, насыщаемой дейтерием и вращающейся, и охлаждаемой, и стали ждать деньги на дальнейшие исследования.

Распыляли и алмазы – разрабатывали ионно-пучковую методику удаления поверхностного «нечистого» слоя с природных камней. Для работы Гохран вырезал нам штук пять алмазных пластин площадью примерно $0,5 \text{ см}^2$ и отковал из алюминия недостающий блок для «Мамонта». Кончилось всё скоропостижно – на 9-й кафедре потеряли одну из пластин, переданную им после ионного облучения для микроскопического анализа поверхности. Я звоню в Гохран, мне приказывают никого из комнаты не выпускать и высылают команду, ещё до приезда которой пластинка нашлась, но заказчики в нас разочаровались и работу прервали.

Параллельно, с Олегом Малафеевым (дипломник 1976 г.) изучали угловые распределения атомов, распылённых с тонких простреливаемых ионами в зависимости от угла падения. Олег – молодец! Он и строил установку, и проводил на ней эксперименты, и рассчитал очень недурственную модель распыления металлов, учитывающую распыление диффузно рассеянными ионами.

Примерно в это же время до нас докатились и занимали с перерывами примерно десятилетие проблемы взаимодействия ионов и плазмы с оптическими материалами: стеклом, плавленным кварцем, рубином, сапфиром. Первый этап работы был сделан с Серёжей Скулановым и Толей Кубышкиным (дипломники 1977 г.). Облучали стекло и плавленный кварц по договору с Сухумским ФТИ.

Поняли, что два магнита-сепаратора первичного пучка – это не жизнь. Для облегчения мучений, с помощью швеллера и тали, с риском для жизни спустили и выкинули первый магнит.

Денег на нейтронный генератор так и не дали. С горя вме-

сте с пришедшим Олегом Плахотниковым (дипломник 1978 г.) сделали новый (термодесорбционный) приёмник и стали изучать взаимодействие ионов водорода с гидридами. Обнаружили, в частности, что ионная бомбардировка распыляет окисленный (барьерный) слой на поверхности гидрида, и водород бодренько из него выходит уже при сравнительно низких температурах. Поняли, что создание нейтронного генератора по схеме «гидрид–ионный пучок» сулит массу проблем.

Потом Серёжа и Олег ушли от нас по разным причинам, а сейчас обоих уже нет в живых...

Следующий этап «оптической эпопеи» – изучение взаимодействия ионов с диэлектриками: лейкосапфиром, рубином уже в интересах космических исследований – был с участием Юры Горбатова (дипломник 1978 г., эксперимент) и Володи Тронина (дипломник 1978 г., теория). Выявили много нового по сравнению с металлами: изучили блистеринг на диэлектриках, описали новый тип блистеров, новый механизм разрушения блистеров, новые температурные и энергетические зависимости блистерообразования и т.д. А Володя под руководством Ю.В. Девятко (кафедры 32) разработал флуктуационную модель блистерообразования.

В 1977 г. на УИР пришёл и надолго с нами остался талантливый Юра Фёдоров – человек, наверное, идеально воплощающий понятие «инженера-физика-исследователя». В 1978-м в группе появился Андрей Захаров, со временем превратившийся в Андрея Михайловича и ставший одним из основных наших сотрудников и совершенно незаменимым членом группы.

Вскоре на дворе института нашли выброшенный масс-спектрометр Сумского завода. Предложил Юре присоединить его к «Мамонту» и анализировать вторичные ионы. Он развил эту идею до создания вторично-ионного энерго-масс-спектрометра – ВИЭС (по-видимому, одного из первых в мире!) и стал основным её «воплотителем» в жизнь. Разрабатывается и воплощается в чертеж новый объём для «Мамон-

та» с экспериментальным прибором, позволяющим облучать образцы ионами плазмы, ионным пучком, электронами и измерять энергетические и массовые спектры вторичных ионов. Устанавливается безмасленная откачка, разрабатывается система управления установкой на базе появившихся первых персональных ЭВМ «Д-3-28» (программа в машинных кодах на аудиокассете), создаются блоки питания и управления, разрабатывается программа ЭВМ для управления ВИЭС, записи и обработки результатов измерений. В последнем большую помощь оказал Володя Иевлев (дипломник 1982 г.). Основной объём работ закончили в 1983 году, но постоянное улучшение «Мамонта» продолжалось все годы его активного существования. Так что в 1986 г. статья в ВАНТе с полным на то основанием называлась «Автоматизированная установка для изучения взаимодействия ионов и плазмы с поверхностью методом энерго-масс-спектрометрии вторичных ионов». Впрочем, на этом дело не кончилось; через несколько лет в результате очередной модернизации «Мамонт» окончательно лишили хобота, убрав второй магнит и заменив его фильтром ВИНА.

Большая часть этой работы, так же как дальнейшие эксперименты, оказалась бы невозможной, если бы Небо, одобряя, судя по всему, наши идеи, не послало нам Олега Игоревича Бужинского из ТРИНИТИ, сыгравшего выдающуюся роль в жизни нашей группы. В те годы «термоядерное сообщество» додумалось до графитов на первой стенке, и Бужинский искал в МИФИ людей, способных изучать самые разные проблемы, связанные с воздействием на них ионов и плазмы. Он «набрёл» на нас и описал суть проблемы. Я изложил наше видение вопроса, и рассказал, что мы можем, вернее, что мы сможем после реконструкции Мамонта. Он одобрил и спросил, сколько это будет стоить? Я сказал, зажмурившись от собственной наглости, что не менее 150 тысяч. (Вполне достойный «хоздоговор» по тем временам составлял тысяч сорок). Он сказал, что этого мало, нужно тысяч 600, и согласил-

ся на то, что первый год мы будем тратить деньги на установку, а эксперименты – потом.

Первые же эксперименты на «Мамонте» показали, что энергетические спектры вторичных ионов, измеренные с высоким энергетическим разрешением, содержали информацию о «целой куче» новых и нам неизвестных сторонах поверхностных явлений. Распыление физическое и химическое, ионно-стимулированная десорбция, разрушение и модификация структуры, диффузионные процессы, сорбция и десорбция газообразных компонент, сублимация, реакции с атмосферными газами, изменение состояния атомов поверхностных слоёв при воздействии ионов, электронов, температуры и т.п. У всех этих явлений стали приоткрываться новые стороны. Исследовали сорбированные и осаждённые слои, графиты, углеграфитовые композиты, сплавы, карбиды, кварцевое стекло, нитрид бора. Становилось понятным, что мир поверхностных явлений един, и анализ процессов на различных материалах – это лишь попытка заглянуть в него через разные двери. Мы бросились измерять, анализировать и перемерять; догадываться и доказывать; открывать, «закрывать» и снова открывать. Всё это упоеание продолжалось до разрухи 90-х годов. Юра все эти годы был основным экспериментатором на «Мамонте». Вместе с ним работали пришедшие в разные годы и остававшиеся до той самой разрухи Миша Никольский (дипломник 1983 года), Вадим Сухолейко (дипломник 1986 года) и Игорь Шлёнов (дипломник 1988 года).

В 1982–1985 гг, объединив усилия «Мамонта» и ВУП-2 (см. ниже), сделали интересную работу по изучению модификации структуры, состава и распылению плавленого кварца при ионном облучении. Был создан композит, коэффициент распыления которого не увеличивался вплоть до 1400 °С. Была создана модификация графита РГТ с высочайшей теплопроводностью. В 1983–1987 гг. с Мишей Никольским подробно изучили удивительные метаморфозы, происходящие с карбидами и модифицированными ими графитами, облучае-

мыми в плазме с примесью кислорода. Это явилось предметом его кандидатской диссертации. А в 1985–1986 гг., уже с Вадимом, наблюдали и изучили совершенно оригинальный характер эрозии пиролитического нитрида бора при высоко-температурном ионном облучении.

В 1988 г. у нас на УИР появился Серёжа Вергазов, человек с быстрыми и разносторонними способностями, слава Богу, оставшийся с нами. А то кто бы вместе с Андреем Захаровым создавал громкий фон нашей группы. В своей дипломной работе Сергей выявил «целую кучу» совершенно необыкновенных эффектов на различных «материалах Бужинского», облучаемых в ВУП-2. Обнаружили, что графитизированные нити композита сливаются, если он облучается ионами при повышенных температурах, и образуется монолитная корка на поверхности со всеми дальнейшими неприятностями. Этот результат приобретал всё большую научную и практическую значимость по мере того, как мы продвигались в нашем понимании поверхностных процессов, а «международное сообщество» – в исследованиях на токамаках.

В 1990–1992 гг. с участие Димы Хайлова (дипломник 1992 г.) изучили совершенно оригинальное влияние бора на эрозию углесодержащих материалов.

Этими работами наша активность не ограничивалась. В 1979–1980 гг. я девять месяцев стажировался в Университете Миннеаполиса (США) в лаборатории профессора Готфрида Венера, замечательного физика и очень интересного человека.

В это время нашу группу возглавлял Гена Жабрев. Работа шла хорошо. «Мамонт» модернизировался и продолжал работать. В частности, были измерены коэффициенты распыления углесталла (диплом А.Захарова 1980 год.), Г.Венер приобщил меня к изучению конусов и вискеров, и я довольно подробно исследовал закономерности появления и развития на поверхности вискерообразования при ионном облучении. После возвращения в Москву мы подобрали выкидываемый В.А. Курнае-

вым уже тогда старый вакуумный универсальный пост (ВУП-2), модернизировали его, зажгли разряд с накальным катодом «а ля Венер» и стали изучать на нем с А. Захаровым и Костей Полианчиком (дипломник 1983 г.) условия появления и роста конусов. Изучили и создали, судя по всему, правильную, во всяком случае, не опровергнутую до сих пор физическую модель их зарождения и роста. Затем уже с Л. Пустобаевым (дипломник 1984 года) вернулись к вискерам на этот раз на вольфраме и узнали много нового, в том числе и не понятного до сих пор. Лёша сделал довольно тонкий прибор, продемонстрировавший появление в поверхностном слое пластинки, бомбардируемой ионами, напряжений, достаточно больших для роста конусов и вискеро́в. С Лёшей Пустобайтовым и Лёней Боканем (дипломник 1985 года) рассчитали механизм роста вискеро́в. Вообще, вискеры и конусы прочно и надолго вошли в нашу жизнь. Понимание природы конусов и вискеро́в помогло нам в дальнейшем разобраться во многих поверхностных процессах.

В 1990–1992 гг. в связи с идеей жидкометаллической первой стенки и по просьбе С.В.Мирнова распыляли сначала жидкий сплав СГИО (олово–галлий–индий), а потом жидкий галлий. Сделали, наверное, единственную работу такого рода – измерили коэффициенты распыления и обнаружили, объяснили механизм формирования и рассчитали блистеры на поверхности жидкости (А. Захаров, Л. Пустобаев, С. Вергазов, Саша Жевлаков, получивший диплом в 1992 г.).

Практически все из перечисленных выше работ с графитами, композитами, карбидами, боридами выполнялись в рамках первого и серии последующих договоров с О.И. Бужинским. Он организовал уникальную «коллаборацию»: ТРИНИТИ – МИФИ – НИИ «Графит». Бужинский обеспечивал, направлял и вдохновлял; НИИ «Графит» предоставлял графиты и композиты самых немыслимых модификаций, составов и структур; мы исследовали создаваемые материалы и говорили, что нужно добавить и убавить; НИИ подправлял нас,

если это было нужно, и делал всё под водительством Олега Игоревича удивительно быстро.

Было ещё одно интересное и весьма плодотворное направление нашей бурной деятельности в те годы. В 1978–1979 гг. через Мишу Лощина, выпускника спецфака и друга Ю. Фёдорова, работающего на Сумском заводе электронных микроскопов, началось наше сотрудничество с этим заводом, продолжавшееся до начала 90-х годов. Мы, опять-таки в основном усилиями Юры, разработали для них источник быстрых атомов, систему управления магнитным полем, систему энерго-масс-анализа вторичных ионов для их ВИМСов. Они передавали нам «по дешёвке» и не в рамках министерской квоты свои изделия. Мы получили растровый и просвечивающий электронный микроскопы, ещё один ВУП (ВУП-5), новый тогда ВИМС марки МИ-1201 и, наконец, только создаваемый ими ионный микрозонд. Нам было уже тесно в «Сарае» и мы охотно откликнулись на призыв В.Г. Тельковского освоить комнату 101 в корпусе 33, освобождаемую от конденсаторных батарей (1987–1988 гг.). Опять масса удовольствий – полы, вода, питание, заземления, но зато у нас есть место для двух ВИМСов.

Юра и Вадим переходят на МИ-1201. Потом туда же перешёл Серёжа, понравившийся Юре своим быстрым и острым умом. МИ-1201 довольно быстро модернизировали: регулировка магнитного поля с помощью датчика Холла, система управления установкой с помощью компьютера и, наконец, источник нейтральных атомов в качестве первичного пучка. Получился ВИМС с нейтральным пучком, позволивший анализировать на установке не только проводники, но и изоляторы. Благодаря этому до и во время разрухи успели изучить характер модификации нитрида бора (1992) и эрозию тефлона (1995) под атомарным облучением.

В 80-е годы (в основном усилиями А.Захарова, Л. Пустобаева и С. Вергазова) сделали целый ряд так называемых прикладных работ, как и все такого рода работы того време-

ни, оставшиеся без каких-либо продолжений. Развили метод ионной полировки (1984), создали на металлической поверхности слои для поглощения оптического (Ариф Гасанов, дипломник 1984 г.), а затем и инфракрасного излучения CO_2 лазера, сделали матричный автоэмиссионный катод (1988 г.).

Для ВУП-5 сконструировали и сделали несколько вакуумных объёмов, плазменную камеру, установили монополярный масс-спектрометр. Конструирование выполнил Саша Тращенко (дипломник 1986 г.), превратившийся во вполне грамотного знатока вакуумной техники после семи безуспешных и восьмой успешной попытки сдать зачёт по вакуумной технике. На ВУП-5 напыляли очень неплохие сверхпроводящие керамические слои (1988).

Итак, 90-е годы. Наша группа – Л. Беграмбеков, С. Вергазов, А. Захаров, М. Никольский, А. Пустобаев, В. Суховойко, Ю. Фёдоров, И. Шлёнов, Д. Хайлов. Это большой коллектив, обладающий набором достаточно хороших для советской лаборатории того времени (в том числе и уникальных) лабораторных установок, владеющий неплохими методиками, имеющий уже большой опыт и очень даже способный вполне на мировом уровне проводить исследование широкого круга явлений на поверхности самых разных материалов при самых разных типах корпускулярного облучения.

Но началась разруха 90-х годов. Положение группы, её состав и вектор дальнейшего развития резко изменились. Цены растут, государственное финансирование ничтожно. Стало понятно, что возможностей, если не для увеличения, то хотя бы совершенствования нашего приборного парка и для углубления и расширения исследований, больше нет и не предвидится. В частности, разруха не позволила ни Сумам, ни нам запустить ионный микрозонд. Также остался нереализованным уникальный прибор для количественного масс-спектрометрического анализа высокомолекулярных соединений, ионизируемых тяжёлыми осколками делений, проект которого мы после долгих мучений разработали для Сум в 2002 г.

Постоянные, каждодневные поиски возможностей что-то сделать, добыть деньги для очередной зарплаты. Юра ушёл в Институт радио-электронники, где ему предложили проведение интересной работы на новом оборудовании. Ушли Миша и Вадим в какие-то торговые фирмы. Юра так и не стал кандидатом наук, хотя давным-давно дорос до этого уровня. Как ни странно, но широчайший спектр его работ каким-то образом мешал этому, и сам он после какого-то времени не хотел прилагать усилия на подготовку и оформление диссертации и тратил время, отводимое ему на что угодно, кроме диссертации. Но, вместе с тем, я всё время корю себя за то, что не достаточно настойчиво принуждал его к написанию кандидатской диссертации.

Считалось, что спасение – в создании малого предприятия. Создаем. Название – «ЛИДАСА»: Лёва (Беграмбеков), Игорь (Шлёнов), Дима (Хайлов), Андрей (Захаров), Серёжа (Вергазов), Алексей (Пустобаев). Покупаем и продаём. Разрабатываем и изготавливаем приборы и даже маленькие установки, и тоже продаём. В частности, установки для нагрева воды за счёт солнечного излучения, установки для напыления покрытия (по запатентованной технологии) нитрида титана. Последние даже продали в Польшу и Болгарию. Не разбогатели. Да и как было разбогатеть, если все с удовольствием разрабатывали, менее охотно изготавливали, но абсолютно не хотели продавать. А, кроме того, заработанные деньги тратились на физические исследования. Лёша, Дима и Игорь тоже со временем ушли. Но всё-таки ЛИДАСА помогла группе выжить. Кроме того, нужно отметить, что прикладных задачи того времени оказались хорошей школой по подготовке к решению нынешних проблем, акцентированных на конкретный результат. Мы просто обязаны были ответственно относиться к работе. Исчезло право на приблизительное понимание изучаемых явлений, на неточные результаты, не до конца продуманные выводы и неотработанные конструкции. Члены группы по необходимости становились специалистами широкого

профиля. Мы могли всё: электро- и аргонодуговая сварка, токарная и слесарная работы, конструирование и компьютерное проектирование, электротехника и микроэлектроника, программирование и бухгалтерия. Мы быстро переключались с одной работы на другую или вели одновременно несколько разноплановых работ. ЛИДАСА и потом была нам полезной, например в работе с КАДАРАШЕМ (об этом ниже) или во времена «опреснительной эпопеи» (об этом в следующий раз).

Итак, нас стало меньше. «Мамонт» пришлось остановить, но время и Всеволод Григорьевич Тельковский ставили новые задачи и не давали расслабляться. Серьёзной задачей стало освоение комнаты 101 во вновь построенном корпусе «Т». На сей раз с участием ребят группы Игоря Константиновича Фетисова. Опять весь набор строительно-монтажных «удовольствий». И опять находка во дворе института (примерно в 1993 году). На этот раз – цилиндрический объём длиной 1500 и диаметром 600 мм. Примерно два года подготовительных работ, и мы учимся зажигать разряд теперь уже с несколькими накальными катодами в таком большом объёме. В этой работе с нами вместе был Лёня Вечтомов, пришедший на УИР за несколько лет до этого, – очень симпатичный, лёгкий в общении и душевный человек, и отличный работник. Он, к моему большому сожалению, потом ушёл от нас, и тоже из-за денег.

В 1995 г. к нам пришёл Лёша Гордеев, защитивший диплом в группе И.К. Фетисова. Лёша знает пусть понемножку, но обо всём, и, к счастью, не чурается химии. Ему, наверное, можно поручить всё, что угодно. Он научится и сделает. В общем, Лёша, оставшийся с нами, стал ещё одним «краеугольным камнем» нашей группы. К сожалению, у него есть два недостатка. Один из них он за 15 лет с моей помощью наполовину победил. Второй ждёт своей очереди. Спросите его о них, и пусть ему в очередной раз станет стыдно.

В этом же 1995 г. к нам присоединился и остался с нами

Андрей Калачёв – человек рукастый и головастый, с хорошим чутьем на хорошо сделанные вещи: конструкции, схемы, приборы и т.п. Он наш главный электронный специалист с непререкаемым авторитетом. Его вклад в нашу работу очень заметен и весьма специфичен. Хотелось бы его большего участия, но Андрей не балует нас частыми посещениями.

Наше внимание всё больше сосредоточивалось на проблемах воздействия на поверхность многокомпонентных материалов ионов низких энергий, модификации их поверхности при такого типа облучении и на проблемах формирования осаждённых в плазме тонких плёнок и покрытий, в частности, двух- и трёхкомпонентных.

Догадались, что при облучении сплавов при повышенных температурах тоже должна развиваться конусная структура. Обнаружили, а затем изучили и объяснили закономерности модификации поверхности и распыления сплавов в этих условиях (А. Захаров и Миша Царик, дипломник 1997). Эта работа стала основой кандидатской диссертации Андрея Михайловича (1998).

Изучили закономерности и разработали физические модели формирования осаждаемых в плазме двухкомпонентных Cu-Fe (Надя Боброва, дипломница 2000 г.) и трёхфазных Cu-Cr-Ni плёнок (А. Гордеев и Костя Медников, дипломник 2000 г.). Вместе с Сидоровым (дипломник 2000 года) удачно дополнили нашу модель роста конусов, учтя вклад в их развитие перенапыляемых атомов.

Продолжалось сотрудничество с О.И. Бужинским. С Андреем Зениным (дипломник 1996 г.) изучили эрозию вольфрама в плазме при попадании на его поверхность бора и кислорода. Много интересного узнали об изменении поверхности графита при высокотемпературном облучении ионами водорода (Андрей Леготин, дипломник 2000 г.) и развитии рельефа графита и о захвате в него водорода, когда на его облучаемой поверхности присутствуют атомы вольфрама (А. Усов, дипломник 2001 г.).

Изучили закономерности осаждения покрытия из атомов углерода и бора, когда в водородную плазму напускаются пары карборана, и поняли, при каких условиях и почему получается замечательное покрытие кристаллического карбида бора (Д. Сучков, дипломник 2002 г.).

Графиты, CFC, углеродо содержащие напылённые слои показали себя очень интересными объектами исследования, и, кроме того, представляется разумным их использование в токамаках, поэтому продолжаем их изучение в рамках различных договоров, контрактах и т.п.

Начинается «новейшая история» нашей группы. И её начало совпадает, пожалуй, с приходом в 2000 г. Паши Шигина, поразившего Андрея своим объемистым трудом по итогам выполнения УИР в 107-й комнате и с освоением очередного помещения. Из корпуса «Т» нас выселяют в полуподвал корпуса «В». Опять трата времени, на этот раз ещё и на расчистку помещения от оборудования прежних владельцев и виртуозное втаскивание оборудования через маленькие окна полуподвала.

Диплом Паши (защищенный в 2002 г.) был первым нашим вполне пристойным исследованием захвата ионов водорода в мелкозернистый графит МПГ-8 и в CFC. Стало ясно, что одного ВУП-5 нам для ТДС измерений мало. Начали с Пашей проектировать новую установку. Паша Шигин быстро вошёл в коллектив, быстро рос, и сейчас, несмотря на молодость, вошёл в число основных наших сотрудников.

Следующим значительным шагом в этом направлении была работа Кати Миляевой и Прохора Лейкина (дипломы 2004 г.). Катя выполнила подробнейшие измерения термодесорбции водорода, метана и т.д. из графитов, облучаемых в самых разнообразных условиях, и высветила практически все стороны проблемы. «Открылась бездна, звезд полна...» Мы многое поняли, ещё больше не поняли, но эта работа до сих пор является для нас «печкой для начала танца». Прохор с Пашей создали уникальный прибор, позволяющий изучать захват

водорода в осаждаемые углеродные плёнки. К большому сожалению, Катя и Прохор ушли. И тоже из-за денег.

Нужно сказать, что импульсом для дальнейшего развития работ с графитами были наши отношения с командой токамака Tore Supra (Cadarache. France) Франция. Началось всё ещё в 1997 г. на симпозиуме в Японии. В.А. Курнаев предложил организаторам устроить обсуждение докладов с тайной мыслью показать всем, какие мы умные. Я попросил у докладчиков некоторые из их прозрачек, демонстрировал их по очереди и с удовольствием раскритиковывал. Результатом были заслуженные обиды большинства, однако Cristian Grisolia (Франция) сказал после заседания что-то типа, если ты такой умный, приезжай к нам поработать. В результате, начиная с лета 1998-го, я ездил к ним раз пять на 1–2 летних месяца. Сначала один. Занимался разными вопросами, взаимодействия плазмы Tore Supra с поверхностью. Удалось объяснить, почему не удаётся зажечь разряд после срывов плазмы. Предложил схему кондиционирования первой стенки разрядами с подогревными катодами. Обнаружил и довольно подробно изучил слияние нитей и образование однородного слоя на поверхности углеграфитовых тайлов токамака. Повторилось (уже в условиях токамака) явление, наблюдавшееся нами за 10 лет до того.

Потом заключили с ними договор и сделали им масс-спектрометрическую приставку для установки «TANK» и материаловедческий зонд для Tore Supra. Лёша Гордеев и Паша Шигин в 2004 г. ездили к ним её устанавливать и запускать. Провели два цикла экспериментов с зондом в токамаке и узнали много нового о транспорте примесей в периферийном слое плазмы. Подготовили, но так и не реализовали усовершенствование зонда. В 2005-м Паша поехал к ним на полтора года, и его не хотели отпускать.

Позже, уже в рамках российско-французского соглашения сделали целую серию очень интересных работ с конечной целью выяснить, как захватываются дейтерий и кислород в CFC

тайлы и элементы первой стенки из нержавеющей стали, каковы механизмы и параметры удаления дейтерия и кислорода с помощью ионной бомбардировки, и как оптимизировать эту процедуру. Работали пять лет (2006–2010) с двумя группами команды Tore Supra.

В этот период защитили дипломы Саша Дунаев, Оксана Фаина и Лёша Айрапетов (2007), Арсений Кузьмин, Ярослав Садовский и Лёша Кузнецов (2008) и Виталик Крутиков (2009). Под непосредственным руководством возвратившегося из Франции Паши закончили конструирование, закупили и изготовили детали, собрали и запустили новую установку с многословным названием «Многофункциональный исследовательский комплекс масс-спектрометрического анализа» (МИКМА). Пока она может только облучать ионами и электронами плазмы, пучками атомов водорода и электронами, а также делать термодесорбционный анализ. Зато делает всё это быстро и на хорошем уровне. С вводом МИКМА наши экспериментальные возможности резко увеличились и дела пошли веселее.

Всего за эти годы обнаружили, изучили и объяснили много нового. Провели анализ и обработку литературных данных и выявили связь между условиями облучения, характером захвата и формой термодесорбционных спектров (О. Фаина). Получили результаты, чрезвычайно полезные для анализа результатов измерений. Обнаружили новый механизм захвата водорода в графиты при их облучении ионами водорода или кислорода (Л. Айрапетов). Назвали его «потенциальным захватом». Он работает даже тогда, когда энергии ионов приближаются к нулю, причём обеспечивает захват не только бомбардирующих частиц, но и (даже в большей степени) атомов сорбированных на поверхности молекул. Детально измерили параметры и изучили закономерности захвата дейтерия в СФС в зависимости от условий облучения ионами дейтериевой плазмы (Л. Айрапетов), в том числе, когда в ней есть примесь кислорода (А. Кузьмин). Поняли, что в послед-

нем случае происходит взаимное ускорение захвата. Выявили и объяснили особенности захвата ионов в поверхностных слоях и в глубине CFC тайлов Tore Supra (А. Кузмин). Измерили захват ионов водорода и кислорода в нержавеющей сталь и объяснили роль её поверхностного барьера в захвате дейтерия и кислорода (Я. Садовский). Сделали ещё много чего и, в заключение, обнаружили неожиданно интересные особенности удаления кислорода из графитов и нержавеющей стали при дейтериевом облучении и разработали рекомендации по оптимизации технологии очистки первой стенки от имплантированных атомов кислорода. Материалы всех этих работ войдут в готовящиеся диссертации Лёши (водород → графит), Ярослава (нержавеющая сталь) и Арсения (водород+кислород → графит). Лёша и Ярослав уже остались у нас и сразу нашли своё место в наших делах.

Кроме работ с массивными материалами продолжали изучать формирование напылённых слоёв и захват водорода в процессе их осаждения. Саша Дунаев изучал свойства плёнок, осаждаемых в различных условиях в углеводородной плазме. Паша с Лёшей Кузнецовым провели изучение захвата водорода в осаждаемые углеродные слои в остаточном газе в водородо-газе и при сопутствующем облучении ионами водородной плазмы. Всё «разложилось по полочкам». Стало понятно, в частности, что захват водорода в осаждающиеся в ИТЭРе слои будет гораздо меньшим, чем это предполагалось международным сообществом. Года через два Сообществу пришлось признать свою ошибку. Интересным и практически полезным оказалось изучение особенностей изотопного обмена в углеродных слоях. Материала накопилось очень много, и Паша в 2009 году защищает кандидатскую диссертацию.

В 1997–1999 гг. получила очень перспективное продолжение зондовая тематика. С очень способным и подававшим большие надежды Виталиком Крутиковым рассчитали, сконструировали и изготовили модель масс-спектрометрического зонда для анализа потоков дейтерия и примесей в плазме то-

камака Т11-М. Виталика очень нужно было бы оставить. «А Вы можете обещать мне хотя бы через 2–3 года 50 тыс.руб. в месяц?» – задал Виталик риторический вопрос и тоже ушёл.

Потери, потери... Упущенное будущее из-за глупого нищенства!

Работы с углеграфитовыми материалами и напылёнными слоями мы продолжаем уже с новым поколением дипломников и УИРовцев. Нужно бы выявить параметры и закономерности захвата водорода при облучении материалов электронами и атомами. Начинает казаться, что потенциальный захват – явление весьма широко распространённое, и оно может серьёзно проявиться в ситуации ИТЭРа. Нужно выяснить, как формируются осаждаемые в плазме углеродо-металлические слои (в частности, C – W) как захватываются в них водород и кислород в процессе напыления

Вместе с тем в последние годы открываются новые горизонты. Жизнь вообще и наш ректор, в частности, настойчиво подталкивают нас к насущным проблемам Росатома. Поэтому графиты остаются, но параллельно мы начинаем заниматься задачами, связанными с проблемой защиты циркониевых элементов активных зон легководных реакторов от коррозии и проникновения водорода. Тоже покрытия, тоже плазменное осаждение. Правда, в соответствии с духом времени требуется не только провести эксперименты, но и разработать технологию, спроектировать и изготовить опытную установку для нанесения таких покрытий.

Это напоминает ситуацию с прикладными задачами 90-х годов. Но тогда же мы их решали! А сейчас мы стали умнее, у нас больше опыта, нас просто больше. У нас много молодых замечательных ребят – дипломников 2012 г. С хорошими аналитическими способностями, настойчивый Арсений Евсин, Саша Каплевский, каким-то образом сумевший бесперебойно вести работу МИКМА, ответственный, внимательный и обещающий стать хорошим экспериментатором Володя Квон, Андрей Макаров уже выполняющий весь комплекс ра-

бот на ВУП-2. Более того, уже очень хорошо проявили себя наши УИРовцы – Андрей Грунин и Лёша Мищенко, пришедшие к нам почти год назад. И я уверен, скоро о себе заявят и пришедшие позже Володя Ермаков, Дима Доброцветов, Айбек Джаманкулов, Андрей Грунин и Алексей Мищенко.

Так что, надеюсь, сумеем решить проблемы Росатома, в которые мы погружаемся. И, кроме того, надеюсь, что мы выйдем, наконец, на такой уровень, когда сможем удерживать талантливых ребят и девчат на благо науки вообще и нашей группы в частности.

Г.В.Ходаченко

Научная группа Игоря Константиновича Фетисова. Воспоминания, впечатления

Когда я в 1974 г. пришел в научную группу чтобы заниматься учебно-исследовательской работой, то был определен И.К. Фетисовым к Владимиру Михайловичу Рыжкову на установку «Накопитель». Еще в группе работали Евгений Андреевич Поляков (аспирант) и Павел Михайлович Тюрюканов (инженер). Главным научным направлением были разработка, создание и испытание новых мощных коммутаторов различных типов для применения их в военных целях. К этому времени были разработаны и запатентованы устройство типа планарного магнетрона и ячейка с квадрупольным магнитным полем. Кроме того, исследовались взрывные коммутаторы, Н-прижатый разряд и много других интересных вещей.

Я, студент 4-го курса, сразу понял две вещи: во-первых, что я ничего не знаю и не умею; а во-вторых, что, оказывается, бывают учёные с таким уровнем знаний и такой высокой инженерной подготовкой, как у сотрудников группы. Более того, складывалось впечатление, что можно задать вопрос из любой области и получить на него исчерпывающий ответ. С одной стороны, я понимал, что, по-видимому, попал куда-то

не туда, а с другой стороны, давила необходимость выполнения обязательных работ по УИР. Как-то незаметно я выполнил работу у В.М. Рыжкова, а в следующем семестре УИР и КП у Е.А. Полякова. Потом были преддипломная практика и диплом у П.М. Тюрюканова. Ритм работы был просто нереальным. Начало работы в девять утра (опаздывать было нельзя даже на пять минут), а так как рабочий день был ненормированным, заканчивали работу обычно в 22–23 часа. Надо отдать должное руководителю группы И.К. Фетисову, который правильно распределял силы сотрудников для решения научных и технических задач. Дело в том, что основное финансирование (в основном покупка дорогостоящего оборудования) осуществлялось по военным темам, которыми руководил Игорь Константинович. Одновременно Фетисов ставил чисто фундаментальные задачи по изучению газового разряда в магнитном поле, которые были чрезвычайно интересными и абсолютно новыми.

Ответственным исполнителем по темам был В.М. Рыжков. Фундаментальные исследования проводились на установке «Пинч», а военные – на установке «Накопитель». Перед сдачей очередного этапа по темам фундаментальные исследования приостанавливались, и иногда возникали ситуации аврала и «штурмовщины». Тогда сотрудники экспериментального зала вспоминали о наличии у каждого наушников, абсолютно необходимых при испытании новых коммутаторов. При закачке энергии в индуктивный накопитель от конденсаторной батареи, которая занимала половину первого этажа, и последующей коммутацией этого Мегаджоуля в нагрузку, грохот стоял такой, что было удивительно, как выдерживали стены и окна бокса и самого зала.

После успешной защиты диплома мне предложили остаться на кафедре в должности инженера с зарплатой 100 рублей. Однако этого было явно недостаточно для содержания молодой семьи, которая образовалась у меня во время преддипломной практики. Мне пришлось бы уйти, если бы не

И.К. Фетисов и руководство кафедры, которые предложили должность инженера учебной лаборатории с окладом 150 руб. Ну я и остался. Через год каким-то образом меня повысили в должности до старшего инженера с окладом 165 руб. и надбавкой 10 % за работу с высоким напряжением.

В то время сотрудники кафедры делились на преподавателей, научных сотрудников, инженеров и вспомогательный персонал. Кроме них были заведующий кафедрой Всеволод Григорьевич Тельковский и заведующий лабораториями Наум Исаевич Фридман. Штатную зарплату платило государство. Дополнительно можно было получать премии, работая по хоздоговорным темам. Можно было проводить занятия со студентами, получая почасовую оплату. Приветствовалось чтение лекций по линии общества Знание, часть которых оплачивалась. Если рассмотреть вопрос с позиций современности, то зарплаты были бы такими:

инженер	100 руб. минимум	30 000 руб.
м.н.с.	150 руб. минимум	45 000 руб.
с.н.с.	250	75 000 руб.
доцент	300-400	90 000–120 000 руб.
профессор	500	150 000 руб.

Резко выделялась категория преподавателей, которые стояли во главе каждой научной группы. Все преподаватели – члены КПСС (кроме заведующего кафедрой). Поэтому политика кафедры и все внутренние вопросы, включая общественно-полезную работу, определялись и решались в основном преподавателями. Остальные сотрудники должны были подчиняться строгим правилам и установкам. В первую очередь это касалось дисциплины.

Ритм жизни молодого специалиста был достаточно напряженным. Работа (инженерная, научная, учебная), молодая семья, интенсивные занятия спортом. В нашей группе спортом занимался в основном я. Два раза в неделю были тренировки по 3–4 часа вечером, в выходные – выездные тренировки (в

основном по скалолазанию и организации сложных переправ). На майские праздники – поездка в ближайшие горы (Кавказ). Летом – экспедиции в высокие горы (Памир, Тянь-Шань) в рамках проведения соревнований на первенство Москвы и Союза. Приходилось много времени заниматься самообразованием, читать огромное количество литературы, чтобы приблизиться к уровню остальных сотрудников группы. Отношения с заведующим кафедрой и завлабом у меня как-то сразу не сложились. Общение, как правило, сводилось к тому, что завлаб с утра строго отмечал опоздания. После накопления определенного количества устных замечаний можно было попасть на прием к заведующему кафедрой для проведения беседы и наложения взысканий. Попасть к заведующему по другим вопросам было достаточно сложно. Надо отдать должное нашему руководителю Игорю Константиновичу Фетисову, который всегда заступался за своих сотрудников, объясняя, что они, несмотря ни на что, выполняют гораздо больший объем работы, который положено делать по должностной инструкции. Иногда это «не прокатывало», и на доске объявлений появлялись приказы о внесении взысканий. Единственные беседы, к которым я относился с определенной долей внимания, проводились со стороны профсоюза Станиславом Федоровичем Перелыгиным. Происходила нормальная человеческая беседа, которая вызывала соответствующее хорошее отношение и уважение к сотруднику, являющемуся одним из основателей кафедры.

Несмотря на все эти мелкие неприятности, мы интенсивно работали, строили новые установки и проводили огромное количество экспериментов. Конечно, случались и внештатные ситуации. Расскажу о некоторых из них. В.М. Рыжков испытывал очередную конструкцию нового коммутатора. В процессе закачки предельной энергии на индуктивный накопитель не выдержала одна банка в огромной конденсаторной батарее. Произошел взрыв такой силы, что подпрыгнул весь корпус, а на первом этаже ударной волной почти вынесло

дверь конденсаторной. Спас огромный стальной засов, который изменился до неузнаваемости. Потекли реки масла, возник незначительный пожар, а в это время за стеной происходило собрание партийной ячейки... ☺ Аналогичная ситуация произошла и в боксе установки «Пинч», причем возник серьёзный пожар, который был потушен лично И.К. Фетисовым, выскочившим из кабинета с откуда-то взявшимся углекислотным огнетушителем в руках.

Иногда получались не совсем обычные эксперименты. Как-то попала статья, в которой описывался полет в атмосфере плазменного сгустка, полученного путем взрыва диэлектрика и последующего ускорения плазмы в коаксиальном инжекторе. В это время в группе появился новый дипломник. Недолго думая, мы сконструировали и сделали инжектор с метровым стволом, проведя необходимые расчеты и запитав его от мощной конденсаторной батареи. На расстоянии трёх метров поставили экран из листа ватмана. Произвели пробный выстрел со страшным грохотом, и увидели отчетливый отпечаток от сгустка. Но сам процесс полета визуализировать не удалось. Нужно было как-то поймать этот сгусток в процессе полёта. Пока ученые ломали головы над этой проблемой, я сходил через дорогу в аптеку и купил набор стандартных резиново-технических изделий максимального размера. Изделие было немедленно натянуто на срез ствола, произведены выстрел и съёмка полета объекта в оторвавшейся части оболочки. Эксперимент получился, но дипломник почему-то обиделся, пожаловался шефу, в результате чего пришлось менять тему работы и руководителя диплома ☹.

В начале 80-х годов прошлого века случилось знаменательное событие – в научной группе появился новый сотрудник – мой лучший друг Леонид Васильевич Королев. Примерно в этот же период с кафедры ушел Е.А. Поляков, а затем после успешной защиты секретной диссертации В.М. Рыжков перевелся на кафедру электротехники МИФИ. И.К. Фетисов предложил мне продолжить работы по исследованию разряда

в квадрупольном магнитном поле. Приспособив старую вакуумную камеру и магнитную систему, мы с Лёней, построили установку на втором этаже бокса «ПИНЧ». На этой установке была полностью реализована дипломная работа Л.В. Королева – создана сложнейшая (для того времени) электронная система защиты установки от импульсных и стационарных перегрузок, а также от различных внештатных аварийных ситуаций. По результатам исследований, наконец, появились открытые публикации. П.М. Тюрюканов продолжал заниматься импульсным магнетронным разрядом, успешно защитил диссертацию и, соблазнившись заманчивым предложением оппонента, ученого с мировым именем А.В. Жаринова, ушел к нему работать в ВЭИ (Всесоюзный электротехнический институт). Уход из группы лучших сотрудников был огромной трагедией.

Можно подумать, что в таком интенсивном режиме работала только наша группа. На самом деле сумасшедшие ученые и инженеры других групп также торчали на работе до поздней ночи. Был какой-то энтузиазм в масштабах всей кафедры. Мы дружили с другими научными группами, помогали друг другу, проводили совместные эксперименты, отбывали от комиссии по технике безопасности и пожарных инспекторов, которые, пользуясь эксклюзивными правами прохода в любой корпус, любили появляться внезапно. Однажды в экспериментальном зале появился незнакомый сотрудник. В это время на установке «Крокодил» Геннадий Игоревич Жабрев (в настоящее время зам. декана факультета ЭТФ) с помощником мыли в корыте с бензином детали вакуумного насоса, при этом, как обычно, оба курили «Беломор». Незнакомый подошел и поинтересовался: «Можно ли здесь курить?», на что получил ответ: «Да кури, чего там...» (изложено в мягкой форме). Можно представить, что было потом, когда выяснилось, что это пожарный инспектор. ☺

Вообще в других группах работали уникальные сотрудники. Сан Саныч Писарев, установка «Медион» которого нахо-

дилась на месте теперешней комнаты 206, любил иногда заходить в зал, бродить по нему, громко напевая разные песенки. При этом он всегда надевал розовую рубашку ☺. А Серж Михин с установки «Пробкотрон» все время спрашивал у меня: «Ктой-то там ходит такой жизнерадостный, толстый и розовый?» Потом выяснилось, что Сан Саныч, профессионально владевший искусством чеканки, придумал и изготовил эмблемы для всех научных установок.

В группе А.С. Савелова работал Евгений Семенович Никулин, который решал сложнейшие технические задачи. Он в совершенстве владел техникой обработки материалов на всех видах станков, а некоторые изготовленные им на токарном станке детали просто поражали воображение. Кроме того, Евгений Семенович обладал незаурядным талантом организатора дней отдыха, походов, поездок за грибами и по различным городам России. Каждый год Е.С. Никулин организовывал экстремальный поход на байдарках по реке Малая Истра. Практически весь маршрут до конца мы проходили очень редко. Слава Богу, удавалось обойтись без тяжелых травм и избежать более серьезных последствий.

Более «мягкий» отдых организовывался в конце мая. Мы арендовали корабль, на котором добирались до живописного места, имеющего звучное название «Бухта Радости», где проводили на природе весь день, а вечером – обратно. Осенью традиционно ездили за грибами. Зимой мы с Евгением Семеновичем организовали ставший традиционным поход под девизом «100 км на лыжах по бездорожью за сутки». Правда, только в первых походах удавалось пройти близкие к девизу расстояния. В нашей научной группе экстремальными мероприятиями увлекались мы с Лёней. Зимой в выходные дни мы отправлялись либо в походы на лыжах в труднодоступные места в трескучие морозы, без палатки и спальников, либо на байдарках по незамерзающим рекам Подмосковья, причем особенно любили плыть ночью. Неудержимая страсть к путешествиям и приключениям привела к тому, что мы с Лео-

нидом Васильевичем проехали самые труднодоступные участки границы СССР от Алтая до Каспийского моря, даже чуть-чуть посетили Афганистан в период войны, с целью набора пограничников для обучения в МИФИ.

Отдельно хочется сказать о группе наших кафедральных теоретиков. Александр Николаевич Игрицкий мне здорово помог в решении теоретических задач для диссертации. Сергей Константинович Жданов, ученик Б.А. Трубникова, всегда принимал активное участие в обсуждении полученных нами непонятных результатов и легко объяснял невозможное. Руководитель теоретиков Вячеслав Михайлович Смирнов, вообще обладает уникальными мышлением и способностями. Однажды у нас возникла необходимость проверить состояние колодца для слива и конденсации паров масла из конденсаторных батарей и форвакуумных насосов. Колодец находится недалеко от корпуса, но его крышка давно была закопана, а сверху выросла трава. Участок для поиска был достаточно обширным. Мы уже перекопали треть газона к тому времени, когда мимо проходил Вячеслав Михайлович. Поинтересовавшись, что мы делаем и не субботник ли это, на который он опоздал, сказал, что сейчас придет и будет нам помогать. Проходит минут десять, появляется ведущий теоретик, достает из карманов халата или плаща (сейчас точно не помню) странное устройство из двух согнутых металлических спиц, похожее на то, каким экстрасенсы ищут воду и клады. Уточнив у меня, из чего сделана крышка колодца, он настроил свою «аппаратуру» и пошел гулять по газону. Через некоторое время с возгласом: «Кажется нашел!» – показывает на малопривлекательное место. После первого удара лом уперся в крышку, и колодец был откопан. Мы просто обалдели.

Еще был случай, когда мы испугались. Был период времени, когда несколько научных групп кафедры выполняли большую тему по изучению атмосферного факельного разряда. Длина факела, который был получен, составляла около десяти сантиметров со временем жизни до одной секунды.

Конечно, возникла идея использовать наши мощные конденсаторные батареи для получения более серьезного разряда длиной хотя бы полметра. К этому времени от генерального заказчика поступила конфиденциальная информация о необычном действии нашего маленького факела на биологические объекты. Так, выстрел в направлении мышки, находящейся на расстоянии порядка пяти метров, приводил к ее гибели, а вокруг области горения разряда на расстоянии нескольких метров наблюдалось искажение пространства (биополей) длительное время. С точки зрения ученых, информация являлась полным бредом. Однако перед запуском большой машины, нам почему-то захотелось посоветоваться с Вячеславом Михайловичем. Пригласили его на установку, объяснили ситуацию. После долгих раздумий В.М. Смирнов сказал, что запускать ее в таком виде не безопасно и показал, в каких местах бокса нужно развесить металлические кольца, которые должны были скомпенсировать какие-то вредные эффекты. Мы, конечно, ничего не поняли, развешивать кольца не стали, но и эксперименты прекратили.

В период 1984–1986 гг. к важнейшим достижениям коллектива нашей научной группы следует отнести разработку принципиально новых частотных коммутаторов энергии на основе вращающихся разрядников и, конечно, в области фундаментальных исследований – открытие неизвестных ранее устойчиво существующих форм мощных квазистационарных разрядов в различной геометрии магнитных полей. Работы получили особенно интенсивное развитие после прихода в группу двух Дим – Мозгина и Самсонова. На основе побочных эффектов, обнаруженных в импульсных разрядах, была показана возможность сверхскоростного нанесения покрытий плазменными методами, ускоренного травления материалов, селективного катодного распыления.

В начале 90-х годов я уже самостоятельно руководил договорными темами, совместно с заказчиками мы сделали два важнейших патента в области плазменных технологий.

Результаты наших исследований были востребованы, зарплаты сотрудников интенсивно росли, открывались огромные перспективы внедрения новых технологий. На основе огромного количества экспериментальных результатов мы с Димой Мозгриным разработали конструкцию импульсного плазменного технологического реактора, а Дима Самсонов сделал проект источника питания. После этого к работе были подключены конструкторские бюро таких крупных организаций как «Субмикрон» и «Ангстрем», с которыми мы интенсивно сотрудничали. Был изготовлен опытный образец реактора и проведены его испытания в заводской лаборатории. В это же время фирма Samsung предложила огромные деньги за один из наших патентов. Генеральный заказчик собрал экстренное совещание, на котором было принято решение, что мы патриоты и будет работать для России. Короче, от предложения корейцев отказались и заключили контракт с Германией о проведении испытания нашего реактора на их базе. На этом все и закончилось. Во всю мощь грянула перестройка, погиб генеральный заказчик, бесследно исчезли реактор с завода и один из патентов.

Потом был период, о котором вспоминать не хочется. Чтобы заработать деньги, пытались неудачно заняться бизнесом, сталкивались с бандитами. Кафедра и группа могли развалиться, если бы не два человека: новый заведующий кафедрой Валерий Александрович Курнаев и Дмитрий Витальевич Мозгрин. Заведующему кафедрой каким-то невероятным образом удалось сохранить большую часть коллектива кафедры, а Дима, как ни в чем не бывало, работал на установке, проводил эксперименты, показывая нам, что нужно заниматься своим делом.

Дальше мы начали вылезать из этой ж... благодаря помощи друзей. В первую очередь это Олег Малафеев, который с огромным риском первый в России внедрил кабельные нагревательные системы и стал эксклюзивным дилером фирмы DEVI. Олегу в руководящий состав нужны были опытные со-

трудники, такие как я и Сергей Геннадьевич Михин. Предложение было очень заманчивым и интересным. В итоге С.Г. Михин ушел с кафедры к Олегу техническим директором, а я подумал, что это хорошая возможность подработать, не покидая кафедры. Позднее Л.В. Королев тоже ушел в эту систему, организовав свою фирму, в которую я тут же устроился на должность главного инженера по контракту совмещения. Дело пошло очень хорошо. Было большое количество заказов. Появилась возможность подработать у сотрудников и студентов кафедры, которых мы в первую очередь привлекали для выполнения больших заказов. Все были довольны, поскольку работая по выходным и в летние месяцы, можно было заработать такие деньги, которых хватало на занятия наукой в остальное время.

В научной группе происходили изменения: Дима Самсонов уехал учиться и работать за рубеж, а Дима Мозгрин ушел на работу в министерство, где занял полезную для кафедры должность. Благодаря ему на кафедре появляются новые темы, и мы стали вовремя и без ошибок сдавать отчетную документацию. В общем, в группе остались мы вдвоем с Игорем Константиновичем Фетисовым. Продолжали учить студентов и работать с молодежью. Деньги зарабатывали на стороне. Игорь Константинович проявил незаурядный талант в селекции и выращивании цветов. Результат – сеть цветочных магазинов в Москве, участие в престижных выставках. В таком ритме мы работали до 2000 года.

Дальше опять произошло скачкообразное изменение направления деятельности из-за безумной, как тогда казалось, идеи заведующего кафедрой В.А. Курнаева создать на кафедре принципиально новую установку для генерации и удержания плазмы. Все это выглядело дико и нереально, но богатый опыт решения нерешаемых задач заставил интенсивно работать мозги, и после проведения нескольких совещаний с ведущими учеными из Курчатковского института было принято решение – УСТАНОВКЕ БЫТЬ.

Было решено создать мощный коллектив из сотрудников кафедры. Возглавить конструкторские работы попросили Станислава Федоровича Перелыгина, которому после строительства сложнейшей установки «Дракон», сконструировать магнитную систему для эффективного удержания плазмы было пустяковой задачей. Ведущим конструктором в масштабах всей установки согласился стать Виталий Вайтонис, до этого достаточно позанимавшийся решением нереальных задач. Руководителем работ был назначен я. Местом для строительства был выбран наш бокс «Накопитель». Из молодежи было решено привлечь мощного (физически и не только) дипломника Стаса Ивашина (руководитель С.Ф. Перелыгин) и двух совсем молодых красивых девушек, которые только что пришли на УИР – Машу Бердникову и Галю Крашевскую. Ну и, само собой, в коллектив вошла Аня Вайтоне. Денег на установку было выделено немного, едва хватало на изготовление «железа», не говоря уже о зарплате, поэтому мы с Виталиком интенсивно обучали и готовили молодежь для работы на сложных монтажах по установке кабельных нагревательных систем. Короче, началась интенсивная работа на кафедре, а в летний период на других объектах, где мы с Виталиком наблюдали, как наши девушки изящно укладывают кабель на сложных крышах, показывая чудеса альпинистской техники.

Ученые из Курчатовского института, конечно, не поверили в возможность реализации утопической идеи. Каково же было их удивление и изумление, когда менее чем через два года установка была не только построена, но и успешно прошла демонстрация по генерации и удержанию плазмы в ней. Эту установку мы назвали «Магнетор» и немедленно опубликовали статью в ВАНТе. Как потом выяснилось, подобная установка запущена впервые в мире. Особенно порадовал тот факт, что японским ученым удалось запустить аналогичную машину на четыре года позже – в 2006-м. Ученые выстраивались в очередь, чтобы увидеть своими глазами и убедиться в

реальности существования установки «Магнетор». Маша и Галя после защиты дипломов остались в научной группе. В 2007 г. Галя защитила диссертацию и превратилась в Галину Витальевну Крашевскую, доцента и заместителя заведующего кафедрой по учебной работе, а Маша воспитывает двух маленьких детей. ☺

В 2007 г. нам удалось заключить такой контракт, в рамках государственной программы, что пришлось забыть обо всех подработках на стороне. Из-за малопонятной политики высшего руководства в области науки и образования, контракт в 2010-м продолжения не получил. Попытки что-либо сделать ни к чему не привели, сползая обратно в ... не хочется, будем искать выход и, надеюсь, что-нибудь придумаем.

И ПОЗОЛОТА НЕ СОТРЕТСЯ, И СВИНАЯ КОЖА ОСТАЕТСЯ

Еще работая в Курчатовском институте, кандидат физико-математических наук И. Фетисов изучал влияние так называемого поперечного магнитного поля различной конфигурации на некоторые разряды тока в газовой среде. И обнаружил, что они порой приобретают параметры, которых ранее добиться не удавалось. Например, нормальный, так называемый тлеющий разряд всегда имел силу тока порядка миллиампер, а Фетисову удалось подобрать такую конфигурацию поля, что у него разряд достиг нескольких килоампер. При таких разрядах плазма уплотняется во много раз, настолько, что если в ее струю попадают ионы металлов, то их удается за какие-то миллисекунды буквально вогнать в поверхность помещенного в поток плазмы материала. А раз так, решил Фетисов, значит, можно попробовать с помощью плазмы наносить покрытия на материалы, которые раньше таким образом покрывать было нельзя: они не выдерживали высоких температур и длительного воздействия потока ионов. А тут, за столь краткий миг, материал не только разрушиться не ус-

пеет, но даже согреться.

Фетисов демонстрирует лавсановую пленку толщиной в три микрона, покрытую с двух сторон пятимикронным слоем алюминия, ткань, покрытую медью, кленовый лист, на который нанесен нитрид титана, позолоченную кожу. И эти покрытия не соскребешь – столь глубоко вошли ионы металла в поверхность материалов. Поскольку изделие помещают в поток плазмы целиком, оно покрывается металлом полностью, вне зависимости от конфигурации.

Есть уже и серьезное промышленное применение: нанесены новые виды покрытий в приборостроении, в микроэлектронике, упрочняющие – для инструментов, антифрикционные и другие. По заказу канадцев сделали пленку, покрытую металлом, – для фильтров. Для фирмы «Кодак» – «металлическую» камеру. Оказывается, покупателям уже приелись черные пластмассовые фотоаппараты, подавай им золото-серебро. Конечно, можно наклеить на пластмассу фольгу, но долго она не продержится – отстанет. А Фетисов покрыл корпус камеры нержавеющей сталью: от металлической не отличишь, а вес остался пластмассовый. Такую «позолоту» не отдерешь. И еще одно преимущество нового вида плазменного напыления: никаких токсичных выбросов.

ИР № 9/95 • 7

А.А.Писарев

Как я пришел на кафедру и почему я еще здесь

Честно признаюсь, что на кафедру я попал чисто случайно. До третьего курса я никакого представления о физике плазмы не имел и потому пиетета к этой науке не испытывал. Однако старшие товарищи сказали, что это что-то новое, перспективное и очень интересное, и про термояд даже в песне инженеров-физиков поётся. Правда, что там интересного, никто не знал, но я прислушался к мнению более опытных и имеющих более богатый жизненный опыт коллег (все-таки на курс

старше) и оказался в группе, специализирующейся в физике плазмы. В группе было человек двадцать студентов и только одна студентка. Время, пока ты молодой, течет сравнительно медленно, сравнительно весело и беззаботно, но, так или иначе, оно дотекло до момента, когда захотелось что-то поделать и в той области, в которой может быть придется работать. Поэтому мы решили «прогуляться» на кафедру и поближе познакомиться с ней. Просто так, ради интереса. Встретил нас Всеволод Григорьевич Тельковский, заведующий кафедрой, и очаровал своей мягкостью. Мы устоять перед его улыбкой не смогли и подумали, что, наверное, с такими людьми работать будет приятно. Поэтому решили немного поработать, опять же исключительно ради интереса, хотя оказалось, что за это еще и что-то заплатить могли. Мы поступили в распоряжение Станислава Федоровича Перелыгина, заведующего лабораторией, который, как выяснилось потом, был человеком многоопытным. Он поступил в МИФИ, уволившись из армии в звании капитана от артиллерии. Что ему тут понравилось, я не знаю, но наверное тут было лучше, чем там, раз он тоже задержался здесь на всю жизнь. Он, как и положено офицеру, построил нас в шеренгу и дал первое ответственное задание, вкратце обрисовав всю важность поставленной задачи. Здание, в котором сейчас размещается кафедра, было только что построено. Все помещения были еще пустыми, а стены – свежеевыкрашенными. Как известно, у строителей существует свой свод правил, согласно которому процесс считается важнее результата. Одним из следствий было то, что весь пол после покраски стен был замазан краской, а это противоречило представлениям заведующего лабораторией о том, как пол должен выглядеть. Поэтому наше ответственное задание заключалось в том, чтобы отчистить пол от краски имеющимися в распоряжении средствами. А ими оказались бензин, ацетон и тряпки. Вот так и началась моя трудовая жизнь на кафедре «Физика плазмы». Удивительнее всего то, что эта увлекательная работа только укрепила интерес к будущей про-

фессии, а мягкие советы В.Г. Тельковского, как надо правильно тереть пол, убедили нас в верности выбранного пути.

Наши ожидания оправдались, когда мы начали делать учебно-исследовательскую работу. Надо было собрать вакуумную установку и получить в ней плазму. Плазма, полученная своими руками, – вот это был восторг! Простенький тлеющий разряд, зажженный в вакуумной камере, притягивал и завораживал. Мы смотрели на него через плексигласовый фланец и не могли оторваться. Затем нас распределили, как и положено, по научным группам. Я попал в группу, которая занималась чем-то вроде взаимодействия ионов с поверхностью материалов. К плазме это не имело ровным счетом никакого отношения, но я этого не знал и потом, правда, несколько об этом не тужил. Оказалось, что это не менее интересно. Потом, повзрослев, я понял, что любая наука интересна, поэтому можно заниматься чем угодно. В большом экспериментальном зале работала единственная установка: масс-монохроматор со странным названием «Крокодил». Самым старшим экспериментатором там был Виктор Михайлович Сотников. Еще в зале стоял стол для пинг-понга, за которым мы с удовольствием проводили свободное время. Когда я пришел на эту установку, она мне показалась жутко сложной. Страшно даже было подходить, но потом этот страх потихонечку исчез.

Несколько позже мне определили тему дипломной работы, и я ее начал делать под руководством В.М. Сотникова – опытного экспериментатора, только что закончившего аспирантуру и продолжавшего работать над кандидатской диссертацией. В то время диссертации делались, как правило, долго. Лет шесть. То ли экспериментальное оборудование было не таким совершенным, то ли автоматизации, компьютеров и Интернета еще не было, то ли относились к этому более ответственно, не могу точно сказать, скорее всего, все вместе замедляло работу. В результате процесс этот был более длительным, нежели сейчас.

В то время кафедра только определяла направление своих исследований. Одно из них – взаимодействие плазмы с поверхностью. Идеологом этого направления был Степан Юрьевич Лукьянов – сотрудник Курчатковского института и профессор нашей кафедры – блестящий физик плазменщик, эрудированнейший человек, лекции которого были настоящим шедевром ораторского искусства. Он читал лекции, наверное так, как артист на сцене играл бы Шекспира. Он был в образе рассказчика – удивительное зрелище. Все его обожали. Один из его поэтических образов был такой. Рассказывая нам о важности взаимодействия плазмы с поверхностью, он выразил своё понимание проблемы так: «Плазма – это как хорошее вино. И пить его надо из чистого бокала». Это сейчас все понимают, что взаимодействие плазмы с поверхностью – один из ключевых элементов термоядерных исследований, а в то время к пониманию этого пришли только далеко видящие люди. Наш заведующий кафедрой, как человек мудрый, решил: надо изучать всё подряд в этом деле, поскольку никто толком не понимал, что там самое важное. Потом оказалось, что важное – всё. За два года до меня на «Крокодиле» делали диплом Саша Савелов и Леон Беграмбеков, за два года до них – Валера Курнаев, а за два года до них – Витя Сотников. Они занимались вторичной электронной эмиссией, прохождением ионов через пленки и распылением. Так вот, далеко видящие люди повелели и мне заниматься таким же толковым делом, а конкретно – захватом ионов и их газовой выделением. Что это такое я никогда и не слышал, да и повелевавшие тоже имели весьма смутное о том представление. В результате я оказался, так сказать, в чистом поле, без ориентиров и с весьма смутными указаниями, в каком направлении продвигаться. Поскольку я вырос в среде военных, где приказы было принято не обсуждать, а исполнять, то и стал исполнять мудрое указание командира в меру своих представлений о предмете того, что же я все-таки делаю. Поскольку никто из старших товарищей не обладал никакой информацией о предмете моего

изучения, то пришлось барахтаться очень активно. Однако без их помощи я один не выплыл бы, конечно. Валера и Витя помогали советами и прямым участием, несмотря на то, что и сами находились в аналогичной ситуации. Им помощь извне была тоже невелика. Наш мудрый заведующий, видимо, решил: тот, кто выплывет, тот годится в науку, а кто потонет – туда ему и дорога. За что ему большое спасибо. Короче, с грехом пополам диплом я сделал и остался на кафедре.

Нас было двое из группы, кто остался работать на кафедре – я и мой товарищ Андрияша Кушниренко. В это время было две свободных ставки для нас. Одна – младшего научного сотрудника с окладом 105 рублей в месяц, а вторая – учебного инженера с окладом рублей 80 плюс 40 рублей доплаты за научную работу. Несмотря на явную экономическую привлекательность второй позиции, нам обоим хотелось быть мэнэ-эсами. По нашим представлениям, это звучало гордо. Поскольку «командиру» было все равно, нам пришлось договариваться между собой, а поскольку полюбовно договориться мы не смогли, то приняли традиционное в таких случаях решение бросить монетку. Бросали три раза – и мне повезло больше. Вот таким демократичным образом я был принят в МИФИ на должность м.н.с. Моя гордость за себя, конечно, была безграничной. Я был просто счастлив. Работать в МИФИ пусть младшим, но научным сотрудником – это что-то. Потом начались, так сказать, трудовые будни. Стали строить новые установки, в частности, установки «Медион», под руководством Курнаева. Вот тогда я понял всю справедливость известного тогда изречения «физика – наука такелажная».

Это нынче блоки питания установки можно с места на место перекладывать одной левой хоть целый день без перерыва. А раньше блок питания источника ионов, например, это была Вещь с большой буквы. Ее не то, чтобы переложить, – с места сдвинуть втроем было знатным развлечением. Но было весело. Гена Жабрев, Сережа Скуланов, закончившие институт после меня, тоже занимались, как и все, увлекательным

делом изучения взаимодействия ионов и плазмы с поверхностью материалов термоядерных реакторов.

Время летело не то чтобы незаметно, но достаточно быстро. Работали мы как угорелые с утра до ночи. Помню, у нас на вахте в корпусе (тогда в каждом корпусе был вахтер – охраны периметра института не было никакой) несла вахту, как она представилась, баба Феня, которая как и все вахтеры оставалась дежурить на ночь. Ближе часам к 10 она приходила к нам и говорила, что пора б домой, потом она приходила еще и еще, и каждый ее приход становился все более бурным, и ближе к 11 она уже ругала нас всеми известными ей выражениями. Это нас не сильно смущало, но все-таки заставляло сворачивать свою деятельность. Хуже всего, когда ее терпение лопалось, и она выключала общий рубильник. Останавливались форвакуумные насосы, а к чему это могло приводить, вы и сами догадаетесь. Этот прием был крайне эффективен и убедителен. Спасибо бабе Фене, благодаря ей наши семьи сохранились. Года через четыре Всеволод Григорьевич поинтересовался как мои дела и спросил, нет ли у меня желания поступить в аспирантуру, чтобы вплотную заняться диссертацией. Я ему ответил, что я, в общем-то, диссертацию уже сделал, поскольку давно оформился как соискатель, и даже кандидатские экзамены сдал, которые он же и принимал. Тельковский искренне удивился, похвалил и попросил показать ему диссертацию. В общем, все было нормально: диссертацию я защитил легко, и единственным вопросом был вопрос о том, не пробовал ли я делать эксперименты с монокристаллами. Я уверенно сказал, что нет, не пробовал, и на этом дискуссия по столь интересному для меня предмету была закончена. Все были удовлетворены моими исчерпывающими ответами.

Дальше было не так интересно, как вначале. Обычная каждодневная работа: делали исследования, писали отчеты, статьи, доклады. Но как-то все было скучновато. Куда-то пропал азарт. Он вновь появился, когда мне предложили съездить на

стажировку за границу. Я очень удивился, когда это случилось. Десять месяцев в университете Орхуса в Дании возвратили интерес к работе. Современное оборудование, да и вся атмосфера университета побуждали к плодотворной работе. Вернулся я несколько другим человеком, более активным, и в результате сравнительно быстро защитил докторскую диссертацию.

К сожалению, вскоре наступили тяжелые времена. Денег не было совсем, ни на зарплату, ни на оборудование. Я понял, что экспериментировать на том оборудовании, которое было, уже нельзя. Вернее, можно, но результатом станут самообман и обман других. Поэтому я полностью прекратил всю экспериментальную работу и переключился на расчеты, которые не просили денег много. Результатом было то, что я стал одинаково хорошо понимать психологию и экспериментаторов и расчетчиков. Они немного разные. Однако и те, и другие всегда немного лукавят или недоговаривают. Но, сравнивая эти две области деятельности, я стал понимать, где и как это делается, и в результате сформулировал для себя основной постулат физика-исследователя: «Никому верить нельзя». Эту же мысль сформулировал руководитель государственной тайной полиции Мюллер из кинофильма «Семнадцать мгновений весны». В нашем случае верить можно, но очень осторожно: всё, что говорят и пишут, надо обязательно воспринимать через призму здорового скептицизма. Во многих случаях это оказывается чрезвычайно полезным. Можно привести такой пример. Одно время активно исследовалось поведение изотопов водорода в бериллии, и во всех обзорах в качестве наиболее надежных данных по растворимости трития в бериллии приводились экспериментальные результаты одной американской группы, которые рекомендовались для расчетов накопления трития в ИТЭР. Мне показались странными температурные зависимости, приведенные в оригинальной публикации, и я стал анализировать процедуру эксперимента и обнаружил в ней поразительные вещи, о чём и рассказал на

одной из конференций. Удивление было очень большим. Никто и не предполагал, что столь уважаемые люди из столь уважаемых организаций могут делать такие ошибки. После этого никто на эту работу уже не ссылался. Историй с заблуждениями было много, так что мой тезис обычно себя оправдывал. Не надо верить сразу, даже если кто-то говорит очень уверенно. Часто уверенность не имеет под собой никакой почвы. Будьте осторожны.

Как-то так сложилось, что тяжелые времена подвинули меня на поиски контактов за пределами страны. Я получил приглашения поработать за границей. Работал в основном в Японии, Италии и Швеции. Желания долго там оставаться не было, поэтому я ограничивался несколькими месяцами, но делал это часто, иногда, правда, просто перемещаясь из одного места в другое. Такое общение помогло завязать много контактов, побывать на многих конференциях, что, в свою очередь способствовало получению денег для работы здесь, в МИФИ. Международные гранты, которые мы получали от японцев, немцев, американцев, итальянцев и шведов, дали возможность вновь начать экспериментальную работу. Появилась возможность платить зарплату студентам и аспирантам. На эти деньги и из «железок», нам подаренных нашими коллегами из Германии и Швеции, мы создали новые современные установки, на которых сделали много интересных работ.

Сейчас меня согревает ощущение некоего ренессанса. К сожалению, обстоятельства и время «вымыли» много людей. Но появляется много молодежи, есть Юра Гаспарян, который только недавно защитился, но уже успешно руководит всей повседневной работой уже немаленькой группы младших товарищей. Завязывается много новых контактов в России и зарубежом, которые выливаются в совместные гранты, исследования и публикации. Молодежь ездит за границу, набирается опыта. Намечаются новые направления работ. В общем, закрадывается надежда, что забрезжил свет в конце туннеля, хотя, может быть, это эффект миража.

Пробкотрон

Установка ПР-2 – открытая адиабатическая ловушка, или пробкотрон, имеет самый почтенный возраст из всех кафедральных установок. Она была разработана и изготовлена в Институте атомной энергии им. И.В. Курчатова около 55 лет назад, еще на заре термоядерных исследований в нашей стране, развернувшихся широким фронтом после знаменитого постановления Совета Министров СССР от 5 мая 1951 г., подписанного И.В. Сталиным. Так что, если кафедра физики плазмы отмечает в этом году пятидесятилетний юбилей, то исследованиям по управляемому термоядерному синтезу исполнилось 60 лет.

Пробкотрон – общепринятое, хотя и несколько жаргонное название открытой линейной плазменной ловушки с магнитными зеркалами или пробками. Такая система удержания горячей плазмы была изобретена независимо Р. Постом и Г.И. Будкером еще в 1955 г. В простейшем варианте пробкотрон представляет собой аксиально-симметричную вакуумную камеру внутри соленоида, на торцах которого плотность витков обмотки больше, и магнитное поле выше, чем в центре. Заряженные частицы плазмы, двигаясь вдоль магнитных силовых линий, отражаются от областей более сильного поля – пробок. Существуют и другие конструкции пробкотронов, но установка ПР-2 соответствует простейшему классическому варианту.

Можно отметить, что термин «пробкотрон» иногда употребляется и в более широком, жаргонном значении, подразумевающим любой мощный электрический прибор, создающий помехи в сети и приводящий к срабатыванию предохранителей – «пробок» в распределительном электрощите. Также термином «пробкотрон» иногда в шутку обозначают любую неработающую или плохо работающую крупногабаритную установку, которая может нарушать электроснабжение или

связь многих соседних потребителей. Когда возникают такие проблемы, иногда говорят: «У соседей опять заработал пробкотрон». Пробки могут возникать и в системе водяного охлаждения установки, что также не сулит соседям ничего хорошего.

Если серьезно, то у установки ПР-2 очень большая история, многие физики, инженеры, аспиранты и студенты в разные периоды проводили на ней эксперименты, хотя можно вспомнить отдельные моменты, когда она оправдывала все перечисленные значения термина.

Эксперименты, проведенные на установке ПР-2 в 50-е – 60-е годы имели важнейшее значение для термоядерных исследований, поскольку продемонстрировали возможность подавления грозной желобковой неустойчивости плазмы, удерживаемой в магнитной ловушке. Будущий первый заведующий кафедрой физики плазмы Всеволод Григорьевич Тельковский был непосредственным участником этих экспериментов. В составе коллектива исследователей за работы по подавлению желобковой неустойчивости он был удостоен Государственной премии СССР. В ИАЭ была построена целая серия более совершенных и крупных открытых ловушек. А установка ПР-2 в конце 60-х годов по предложению Всеволода Григорьевича не была демонтирована на утилизацию, а перевезена из ИАЭ в лабораторный зал нового в то время 33-го корпуса МИФИ, где и работает по настоящее время как учебно-исследовательская открытая магнитная ловушка.

Выдающуюся роль в перебазировании, монтаже и наладке установки на новом месте сыграли заведующий лабораторией Станислав Федорович Перелыгин и молодой выпускник кафедры ассистент Степан Кириллович Димитров, недавний дипломник Всеволода Григорьевича Тельковского, на многие годы ставший руководителем научной группы, проводившей исследования на ПР-2. У Степана Кирилловича уже был большой жизненный опыт. Служба и учеба в летном военном училище закалили характер, приучили к дисциплинированно-

сти и целеустремленности. Поскольку летную карьеру пришлось оставить по состоянию здоровья, для получения высшего гражданского образования он выбрал МИФИ. Еще со студенческих лет Степан Кириллович вел большую общественную работу в партийной и профсоюзной организациях института. Он окончил МИФИ по кафедре физики плазмы с красным дипломом, одним из первых среди выпускников кафедры защитил кандидатскую, а потом и докторскую диссертации, стал профессором МИФИ. При этом он поддерживал дружеские контакты со своими однокурсниками по летному училищу, многие из которых стали выдающимися военачальниками и летчиками. Среди однокурсников по училищу, с которыми он поддерживал дружеские отношения можно назвать космонавта дважды Героя Советского Союза Владимира Афанасьевича Ляхова. По приглашениям Степана Кирилловича космонавт неоднократно бывал на кафедре. Запомнились его яркие выступления перед студентами и сотрудниками с рассказами о подготовке в отряде космонавтов и об участии в трех космических экспедициях в качестве командира экипажа. Еще ко многим полетам он готовился в качестве дублера. Во время космических полетов он проводил ручные стыковки с орбитальными станциями серии «Салют», неоднократно выходил в космос для устранения разного рода неполадок. Во время наземной плановой работы в отряде космонавтов он принимал участие в формировании и тренировках группы космонавтов-спасателей, проходил подготовку по программе «Буран». Хорошо знакомый с проблемами пилотируемой космонавтики Владимир Афанасьевич подробно отвечал на все вопросы слушателей относительно особенностей космической техники, проводившихся физических и технологических экспериментов. При этом он отмечал высокий уровень физических знаний и широкую осведомленность наших студентов.

В ИАЭ основная научная тематика исследований на ПР-2 была связана с генерацией, нагревом и удержанием плазмы,

изучением ее нестабильностей. В первые годы исследований оптимизм по отношению к открытым ловушкам был высок, и достижение удерживаемой плазмой термоядерных параметров казалось вполне возможным. Однако многочисленные исследования показали, что торцевые потоки плазмы приводят к большим энергетическим потерям и ставят под сомнение создание достаточно эффективного термоядерного реактора на базе простой открытой магнитной ловушки. Необходимо не только увеличивать время удержания частиц, их плотность и температуру, но и повышать эффективность использования подводимой электроэнергии и преобразования выделяющейся ядерной энергии в электрическую. Направленные вдоль расширяющегося магнитного поля торцевые потоки плазмы далеки от термодинамического равновесия, поэтому простое преобразование их энергии в тепло на коллекторных пластинах может быть дополнено ступенями электромагнитного торможения. За счет кинетической энергии направленных потоков заряженных частиц возможна генерация электродвижущей силы в специальных системах прямого преобразования (рекуператорах). Это не только могло бы повысить полный энергетический коэффициент полезного действия магнитной ловушки, но и снизить тепловые нагрузки и скорость радиационной деградации приемных пластин. Примерно так рассуждали о перспективах открытых ловушек молодые сотрудники кафедры – теоретик, старший научный сотрудник Вячеслав Михайлович Смирнов, защитивший диссертацию в МГУ по динамике интенсивных пучков заряженных частиц и ассистент Степан Кириллович Димитров. С благословения Всеволода Григорьевича тематика, связанная с рекуперацией энергии пучков заряженных частиц, определила основные направления исследований, проводившихся на ПР-2 после завершения ее монтажа в новом экспериментальном зале кафедры.

Выяснилось, что проблема рекуперации энергии пучков заряженных частиц далеко выходит за рамки повышения

энергетического КПД открытых магнитных ловушек. Существенный эффект за счет применения рекуперации может быть достигнут в любых пучковых системах, где после взаимодействия с электромагнитным полем или плазмой в пучке остается значительная мощность. К таким системам можно отнести инжекторы нейтральных частиц на положительных и отрицательных ионах, разделительные электромагнитные установки, электронно-пучковые и пучково-плазменные генераторы СВЧ, лазеры на свободных электронах, пучково-плазменные химические реакторы и центрифуги, электрокинетические линии передачи энергии, мощные электронно-лучевые коммутаторы. В соответствии с количеством прикладных задач постоянно расширялись тематика научных исследований группы и ее численный состав, который в 80-е был одним из самых больших на кафедре. Научная группа вела большое количество хоздоговорных тем и сотрудничала со многими научными организациями, в первую очередь это отдел «Огра» Института атомной энергии, Всесоюзный Электротехнический Институт, кафедра электроракетных двигателей ИАЭ, ФИАН, Институт Ядерной Физики СОАН СССР.

Первые исследования по проблеме рекуперации энергии плазменных пучков (прямое преобразование части этой энергии в электрическую) на кафедре физики плазмы относятся к началу 70-х. Они были выполнены С.К. Димитровым, В.М. Смирновым, А.М. Житлухиным, О.А. Виноградовой на оригинальной системе скошенных диафрагм, в которой использовалось однородное электрическое поле, наклоненное по отношению к пучку. На униполярном электронном пучке (без плазмы) был достигнут высокий коэффициент преобразования кинетической энергии в электрическую – 96 %. Тогда это был мировой рекорд для пучков с широким энергетическим спектром. Американский рецензент, изучавший отчет по системе скошенных диафрагм, охарактеризовал достигнутые результаты как «выдающийся русский эксперимент». А выполнен он был удивительно быстро.

По воспоминаниям В.М.Смирнова дело было так. В апреле 1972-го, во вторник, ему пришла в голову идея попробовать расположить собирающие диафрагмы так, чтобы заряженные частицы, двигаясь по параболическим траекториям попадали на них в вершине траекторий, где их кинетическая энергия минимальна, и, стало быть, приемная диафрагма имеет максимальный для частицы с данной начальной энергией потенциал. В среду результаты расчетов были представлены в группу рекуперации и вызвали взрыв эмоций у экспериментаторов. За пять дней установка с ССД – аббревиатура от системы скошенных диафрагм (такое название предложено С.К. Димитровым) – была не только спроектирована, но изготовлена и испытана. Первые эксперименты с блеском подтвердили расчетный коэффициент полезного действия рекуператора типа ССД на уровне 96 %. Только 4 % первоначальной энергии электронного пучка уходило на нагрев диафрагм. Это позволяло говорить не только о возможности повышения энергетической эффективности разнообразных плазменных и пучковых устройств, но и о снижении тепловых нагрузок на коллекторы, что может быть особенно важно, например, для космических применений пучковой техники. Поэтическая душа Вячеслава Михайловича не могла не откликнуться на такое событие небольшим стихотворением в кафедральной стенгазете «Прометей»:

Солнце было в лучшем духе
В этот день, апрельский самый,
Когда Толечка Житлухин
Показал осциллограммы.
Было все, как намечалось, –
Нет «травы», два резких пика.
Я хочу, чтоб удавалось все ему,
И так же лихо!

Вскоре весть об этих экспериментах дошла до ИАЭ и вызвала там тоже большой интерес. Михаил Кириллович Романовский, один из руководителей ИАЭ и по совместительству

преподаватель кафедры, во время очередной командировки в США познакомил американских физиков, занимавшихся инженерными проблемами управляемого термоядерного синтеза, с кафедральным отчетом по исследованиям эффективности рекуператоров на основе ССД. В реакции американских физиков было справедливо отмечено, что при повышении плотности пучков КПД рекуперации должен снижаться. Однако то, что удалось на опыте справиться с проблемой размытости пучка по энергетическому спектру на таком высоком пределе КПД, их очень удивило. В дальнейшем молодой сотрудницей Ольгой Алексеевной Виноградовой (под руководством В.М. Смирнова) были просчитаны на ЭВМ варианты ССД с магнитным полем, поперечным к электрическому, уже для ионно-электронных пучков. В журнал «Атомная энергия» и на конференции было направлено несколько работ по ССД. Это дало возможность Степану Кирилловичу Димитрову защитить одну из первых кандидатских диссертаций, выполненных на кафедре. Им был внесен значительный вклад в понимание роли электростатического ограничения КПД рекуперации собственным объемным зарядом пучка. В частности, он предложил вместо обычного критерия интенсивности пучка по его первеансу ($I/U^{3/2}$, I – ток пучка, U – ускоряющее напряжение) ввести более естественный безразмерный параметр d/r_d пучка на входе в систему торможения, где d – ширина пучка, r_d – величина характерного дебаевского радиуса пучка, определяемого как v/w_0 , где v – скорость, а w_0 – плазменная частота при начальной плотности частиц пучка. Оказалось, высокая эффективность рекуперации с КПД более 70 % даже для изначально моноэнергетических пучков достигается только при весьма ограниченных значениях их d/r_d , не выше 0,2. При d/r_d порядка 1 управление траекториями частиц нарушается серьезным образом даже в скрещенных $E \times H$ полях, и нужно переходить к другим вариантам рекуперации. Расчеты различных схем рекуперации энергии интенсивных потоков заряженных частиц на основе ССД, а также на осно-

ве рекуператора с комбинированными электрическим и магнитным полями, предложенного в ИАЭ А.В. Тимофеевым, вошли в диссертацию О.А. Виноградовой на соискание степени кандидата физико-математических наук. Ольга Алексеевна стала первой женщиной – выпускницей кафедры «Физика плазмы», выполнившей и защитившей на ней диссертационную работу. Во второй половине 80-х по рекуперации были защищены кандидатская диссертация А.В. Махиным и докторская диссертация С.К. Димитровым.

Во 80-х годах тематика работ на ПР-2 существенно расширилась и вышла за рамки исследования различных схем рекуперации энергии заряженных частиц для пучковых и плазменных систем. По инициативе Виктора Александровича Храброва на ПР-2 стали проводиться работы по тематике, связанной с плазмохимией и плазменными центрифугами на основе пучково-плазменного разряда. Исследования по диагностике плазменных параметров таких систем по рентгеновскому излучению позднее вошли в кандидатскую диссертацию Сергея Геннадьевича Михина. Одновременно стали развиваться экспериментальные и расчетные работы по интенсивным источникам ионов и плазмы для имитации взаимодействия периферийной плазмы термоядерных установок с конструкционными материалами, обращенными к плазме, а также для технологических применений. Исследовались возможности создания пучково-плазменных мишеней для получения быстрых атомов водорода и его изотопов при обдирке высокоэнергетичных отрицательных ионов. Интересным этапом развития научных исследований группы стали эксперименты по эрозионным плазменным генераторам факельного типа, в которых удавалось получить и провести исследования параметров и структуры так называемых долгоживущих плазменных образований (ДПО).

В 80-е годы группа принимала активное участие в проектных работах по большому термоядерному реактору на основе открытой ловушки ТРОЛ. Его официальное название –

«Энергоустановка с амбиполярным гибридным реактором ГРП-1500». По своим параметрам, указанным в техническом задании, это должно было быть грандиозное сооружение. Его ядерная мощность и габариты должны были существенно превышать соответствующие параметры современного проекта ИТЭР. В физической основе лежал новый в то время принцип, предложенный Г.И. Димовым. Идея амбиполярных ловушек была активно поддержана большим энтузиастом открытых ловушек Игорем Николаевичем Головиным, начальником отдела «Огра» ИАЭ. Снижение торцевых потерь плазмы из протяженного центрального пробкотрона с умеренным магнитным полем должно достигаться за счет установки дополнительных относительно небольших концевых магнитных ловушек с предельно возможными магнитными полями, плотностью и температурой плазмы. Плазма высокой плотности и температуры в концевых ловушках создается с помощью инжекторов атомов дейтерия высокой энергии (порядка 1,4 МэВ, 140 экв. А). Из-за этого на концах основного соленоида автоматически поддерживаются высокие амбиполярные потенциальные барьеры, препятствующие торцевому уходу из него ионов термоядерного топлива и обеспечивающие выделение термоядерной мощности на уровне 0,7 МВт. Подпитка топливом и нагрев плазмы основного соленоида производятся с помощью инжекторов атомов дейтерия и трития малой энергии (порядка 20 КэВ, 450 экв.А). Первоначальный проект предусматривал тепловой съем энергии всех потоков быстрых частиц, покидающих ловушку через пробки и непerezарядившихся в зарядообменных системах инжекторов. Поэтому проект представлял широкие перспективы для его совершенствования за счет разработки рекуператоров различного типа для увеличения термоядерного параметра Q . Следует отметить, что основная функция термоядерных реакций состояла в генерации высокоэнергетических нейтронов и поддержании реакций деления в сильно подкритической сборке уранового бланкета, в которой должна выделяться ос-

новая тепловая мощность (около 6 ГВт) и нарабатываться ^{239}Pu (около 3,6 т). Предусматривалось также и воспроизводство трития в литиевой части бланкета. Проекты гибридных энергетических реакторов – наработчиков ^{239}Pu на основе открытых ловушек и токамаков – существовали и в других странах. Авария на Чернобыльской АЭС перечеркнула их перспективы на многие годы, поскольку гибридный реактор должен был иметь урановую сборку весом во многие сотни тонн и канальную систему производства водяного пара высокого давления (120 атм) для питания турбин. В настоящее время интерес к термоядерным нейтронным генераторам вновь оживляется, поскольку они могут органично вписаться в замкнутый топливный цикл, работать с дешевыми ^{238}U и ^{232}Th и перерабатывать их в топливо для тепловых и быстрых реакторов, выжигать минорные актиниды из отработанного ядерного топлива. Разработки проектов гибридных реакторов на основе открытых и замкнутых магнитных ловушек стали появляться вновь и даже вновь получать государственное финансирование.

А с начала 90-х годов в связи с известными событиями в стране финансирование науки резко сократилось. Многим сотрудникам пришлось искать дополнительные источники средств существования в сфере услуг и торговли. Для многих эти дополнительные источники стали основными, и состав группы ПР-2 резко сократился. Большим ударом стала скоропостижная кончина в 1994 году руководителя группы профессора С.К. Димитрова, очень близко к сердцу принимавшего и распад СССР, и неурядицы в науке, экономике, да и во всем обществе. Объем договоров резко сократился, сузилась и тематика исследований на ПР-2. Установка, тем не менее, продолжала активно использоваться и в учебном процессе, и в научных исследованиях. И по сей день на ПР-2 проводятся лабораторные работы, выполняются учебно-исследовательские и дипломные работы. Тематика научно-исследовательских работ с 90-х годов связана с плазменно-

поверхностным взаимодействием в рамках научной школы, возглавляемой Валерием Александровичем Курнаевым, – имитация теплового и ионного воздействия на конструкционные материалы термоядерных реакторов, исследования неустойчивого зарядового обмена между контактной поверхностью и сильнонеравновесной плазмой, некоторые аспекты применения различных режимов пучково-плазменного разряда для технологии. Подготовлены и защищены многие дипломные работы, четыре кандидатские диссертации, осуществляется сотрудничество с российскими и зарубежными исследовательскими организациями и университетами.

НАСАДИЛИ ТРУБУ НА ЛУЧ

Группа сотрудников кафедры, руководимая кандидатом физ.-мат. наук И. Визгаловым, исследовала пучково-плазменный разряд, имеющий форму длинного цилиндрического шнура небольшого диаметра. Поначалу – в чисто научных целях. Поскольку сегодня чистой наукой не насытишься, попробовали этим шнуром наносить защитные покрытия на внутреннюю поверхность тонких трубок, для чего приходилось протаскивать внутри трубы различные устройства, например напыляющие магнетроны, это сложно, нетехнологично. А Визгалов и его коллеги просто пропускают пучок плазмы сквозь трубку – и готово: внутренняя поверхность покрыта, например, соединениями титана. Длина трубы зависит от размеров установки, диаметр – от 20 мм. При этом той же плазмой можно предварительно очистить трубу, а затем, поместив в поток ионов нужный материал, напылить покрытие. Никакой химии, процесс экологически абсолютно чист, особенно эффективен при изготовлении теплообменников, химических реакторов, приборов. Он во много раз упрощает и удешевляет нанесение покрытий.

С.Ф.Перельгин

**ГЛАВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ
ПЛАЗМЕННОЙ ЛОВУШКИ
ДРАКОН**



Работы по направлению магнитного удержания плазмы стали носить поисковый характер, т.е. требовали определения перспективности выбранного направления, причем проводить экспериментальную работу надо было не наших установках. Спектр таких работ был самым разнообразным: рентгеновское просвечивание сжимающегося лайнера, возможность подгрева плотного образования в плазменном фокусе внешним источником энергии и т.д. В конце 70-х годов появилась работа по исследованию ТЯУ с пространственной осью (т.е. винтовой тор), которую начал проводить В.А. Курнаев с большим коллективом сотрудников. Моё участие в ней состоялось на завершающем этапе работы, имевшей вид эскизного проекта физической установки. В тот период данное направление развития ТЯР у меня не вызывало особого интереса. Однако впоследствии, после анализа пространственной системы винтора, у меня возникла идея использовать в качестве оси магнитной системы так называемую геодезическую линию на поверхности тора. Идея оказалась плодотворной, и Б.А. Трубников (после математического анализа, проведенного А.В. Добряковым), предложил оформить заявку на изобретение, что и было выполнено. Возможность создания винтора с осью «геодезическая на торе» была показана на деревянной 6 периодной модели. Последующие расчёты показали, что на

такой полномасштабной установке магнитные поверхности могут выродиться, т. е. равновесность плазменной конфигурации нарушается. Поэтому было принято следующее решение: если уж создавать физическую установку, то строить 5 периодный винтор. Чтобы определить число дискретных витков в установке, была построена модель одного периода в металле, число витков в котором оказалось равным 20. Расчёт ориентации витков произвёл В.М. Смирнов.

14–19 сентября 1981 г. в Москве в здании МГУ им. В.М. Ломоносова состоялась 10-я Европейская конференция по УТС и физике плазмы. В один из этих дней выступил Борис Борисович Кадомцев с изложением идеи замкнутой ловушки, состоящей из двух пробкотронов, соединенных КРЭЛами особой конструкции, обеспечивающими локальное автономной равновесие участков, заключенных в них. Это свойство позволяет присоединять к торцам КРЭЛа длинные прямые участки, на которых и должна производиться основная доля термоядерной энергии. Предложенная ловушка обладает такими привлекательными чертами, как стационарность, большое значение β , разделение функций между участками, простота изготовления основных (прямых) участков, отсутствие продольного тока и возможность стабилизации.

По инициативе В.Д. Шафранова такая ловушка получила название ДРАКОН (Длинная РАвновесная КОНфигурация).

Анализ системы «Дракон» натолкнул на мысль, что, может быть, следует использовать в качестве КРЭЛа периоды винтора. Действительно, два периода 5 периодного винтора могли сыграть роль КРЭЛа в «Драконе». Создание конструкции установки КРЭЛ потребовало затраты больших усилий и времени, сопровождалось разработкой ряда устройств, которые следовало оформлять соответствующим образом. Нам всегда приходилось преодолевать сопротивление патентного отдела института при публикации наших материалов, поскольку она усматривала в статьях «элементы новизны», которые надлежало зарегистрировать как изобретения, что было

очень тягостным и продолжительным процессом. В данном случае патентный отдел стоял на страже интересов института и своих: количество зарегистрированных свидетельств на изобретения являлось показателем качества работы отдела, а его изобретатели и сотрудники отдела получали премии.

Установка КРЭЛ в конце концов была построена, т.е. удалось создать сложную магнитную систему с пространственной осью. Внешне она получилась весьма импозантной и одновременно загадочной. Её огромная фотография в формате 1x2 метра висела на стыке Каширского шоссе и Пролетарского проспекта два года, вызывая у шествующих мимо некоторых прохожих реплики, крепкие по форме, но сдержанно-одобрительные по содержанию.

На установке проводился большой спектр экспериментальных исследований, главным результатом которых стало подтверждение компенсации тороидального дрейфа в магнитном поле с непрямой осью. Следовало экспериментально определить смещение следа пучка электронов в поперечном сечении соленоида, названное мною «дрейфовым сдвигом». Таким образом, это было прямое измерение дрейфа частиц. Естественно, хотелось провести такие измерения предельно точно, и поэтому следовало использовать так называемый поперечный масштаб. Тут я вспомнил свою «туманную молодость», когда, будучи артиллерийским офицером, готовил данные для стрельбы. Дальность от огневой позиции до цели определялась для 1-го выстрела по карте, и для этого у стреляющего была латунная пластинка с выгравированным поперечным масштабом, который позволял определять длину отрезка с точностью до 0,1 мм. На военной кафедре я обратился к подполковнику с артиллерийскими эмблемами на погонах с просьбой временно одолжить мне этот «поперечный масштаб». Он сначала не понял о чём идет речь, а когда разобрался заявил, что «мы не занимаемся таким определением дальности, поскольку у нас артиллерия многоствольная и стреляет по большим площадям. На это я заметил, что мы в

своё время стреляли по цели, а вы «по площадям». Разница очевидна. Эксперименты по данной проблеме были успешно проведены, а результаты опубликованы.

26 февраля 1988 г., после защиты дипломов на кафедре, я имел беседу с Борисом Борисовичем Кадомцевым о «Драко-не». Я обрисовал ситуацию вокруг системы, когда ограниченность материальных средств не позволяет продолжать экспериментальную работу на ней. Б.Б. предложил обсудить эту проблему в ОФП. Выдержав предварительно двухнедельную «дипломатическую паузу» я прибыл в ОФП. Кадомцев всегда очень внимательный, не заставил себя ждать, пригласил в кабинет и кратко обсудил со мной возможность заключения договора на экспериментальные исследования «Драко-на». Было дано указание Н.Н. Семашко согласовать со мной текст техзадания к договору. Окрылённый, я примчался на кафедру, за два-три дня оформил договор и поехал с ним ОФП. Н.Н. Семашко в тот момент на месте не было. Тогда я положил ему на стол наш договор, а в него Кадомцев вложил мою служебную записку, текст которой, облаченный в стихотворную форму В.М.Смирновым приводится ниже:

*Зам. директора ОФП
ИАЭ им. И.А. Курчатова
профессору Н.Н. Семашко*

Служебная записка

***О, предрержащая Корона!
Увы, покинув свой удел,
С. Ф., энтузиаст ДРАКОНА,
Вновь отрывает Вас от дел.***

***Не мысля гордый свет забавить,
Я, безыскусственно простой,
Хочу ДРАКОНИшко поставить
В своем подвале над рекой.***

*Ещё в застойно время оно
Без сверхналогов, доп. затрат
КРЭЛ – четвертушка от ДРАКОНА –
Нам стоил тысяч шестьдесят.*

*Сейчас удвоены налоги,
Удвоил цены и завод,
С бюджетом мы протянем ноги,
И ввек ДРАКОН не оживет.*

*Есть деньги – только на зарплату,
На остальное – ни... шиша,
Завод, налоги, доп. затраты,
Et cetera, et cetera.*

*Куда «крестьянину» податься?
К Вам, Pater noster; в НарОбраз;
И миллион скопить пытаться
За много лет, из многих фаз.*

*Я Вам пишу, чего же боле...
Уверен в Вашей доброй воле,
Что ОФП, как наша мать,
Должна ДРАКОНа поддержать!*

Февраль 1991 г.

С.Ф. Перельгин

Реакция Н.Н. Семашко последовала на другой день. По прибытии в ОФП я узнал, что меня искали и я, поняв, зачем, пошел в секретариат. Секретарша попросила меня срочно зайти к Николаю Николаевичу. Он встретил меня весьма любезно и сообщил, что есть решение выделить на наш договор 50 тыс. руб. в год. (Договор действовал два года).

Эти финансовые средства позволили нам завершить основные экспериментальные исследования и показать, что условия компенсации тороидального дрейфа частиц в нашем КРЭЛе выполняются и что два периода 5 периодного винтора могут быть КРЭЛами в системе «Дракона».

Последний вывод стимулировал наше стремление построить полномасштабный «Дракон». Мы разработали конструкцию установки, которая имела прямые участки и КРЭЛы по оси длиной 3 м, а напряженность магнитного поля 1 Кгс и 3 Кгс соответственно. Для изготовления установки удалось организовать, лучше сказать, повернуть «медную» авантюру: 3 тонны листовой меди толщиной 4 мм для дискретных витков соленоида и три гибких сильфонных рукава из нержавеющей стали для КРЭЛов.

Различные публикации по «Дракону» вызвали большой интерес не только в ОФП. Особое внимание привлекла статья в ПТЭ, где на обложке журнала появилось изображение нашей экспериментальной установки. Широкое участие в ряде конференций способствовало популяризации системы «Дракон», создавало вокруг благоприятную атмосферу. Предполагалось, что скоро наступит период строительства этой интересной системы магнитного удержания плазмы. Нам казалось, что создание «Дракона» подняла бы престиж кафедры и МИФИ. В самом деле, в институте уже действовал ядерный реактор, которого не было ни в одном вузе страны, а создание ТЯУ вида «Дракон», аналога которого тоже не было, придавало бы нашему институту исключительное положение. Установку демонстрировали бы всевозможным гостям МИФИ. Работу непременно финансово поддерживали бы РФФИ и другие организации, потому что она уникальна и не должна простаивать. Она привлекала бы к нам множество студентов, так как имела большой потенциал при изучении физики процессов, протекавших в ней, могла быть полезной при написании дипломных работ и разного уровня диссертаций.

Но, увы! Участь «Дракона» печальна. В лучших традициях древнерусских плачей на тему: «где ты милый, уж никогда не придёшь», наши милые девочки Аня Голубева и Лена Гриднева вместе с Володей Кондаковым сочинили «lacrimosa» («слёзная» – 7-я часть реквиема Моцарта) по «Дракону». Одна строчка – печальный вздох, другая – стон, следующая – горячая слеза, и завершается плач воплем отчаяния. В художественном и идейном смысле это замечательное произведение. Прочитал его я и искренне растрогался и подумал, что все-таки талантливая у нас молодёжь. Написать такое дано не всем, а ведь написали. Привожу текст оды полностью.

А. Голубева, Е. Гриднева, В. Кондаков

Ода несуществующему ДРАКОНУ

Его никто не видел, о нем почти не знают,
Его не существует под нынешней этой луной.
И только единицы в нем что-то понимают,
Зачем он был придуман и кто же он такой.

Бесплотная идея и призрак бестелесный,
Частично воплощенный в бумаге и мозгах,
Таинственный, неясный, но все же интересный,
Построен вряд ли будет – при таких деньгах.

Подайте на науку, подайте на ДРАКОНА,
Подайте поскорее, пока ученый жив!
Он мерзнет, голодает, он бросится с балкона,
А может, за границу к буржуйам убежит!!!

25.10.2001

САГА О ДРАКОНЕ



О, ДРАКОН, сын Винторака,
Твой зародыш в виде КРЭЛа
В этот год был «Квантом» собран
И в подвал к С.Ф. доставлен.
Был на стенке ты повешен,
И своим прекрасным видом
Ты доньне украшаешь
Стенд районный на Каширке.
(А затем твой вид бесценный
Украшал ещё страницы
Зарубежного журнала,
А в издании российском
Ты попал и на обложку.

1985 г.

И за этот год прошедший
Наш ДРАКОН свой нрав суровый
Показал неоднократно,
Для С.Ф. проблемы ставил:
Коротил свои обмотки,
Вакуум нещадно портил,
Чуял мелкие влиянья
От полей магнитных внешних,
Не желал пучком светиться
На пластине световода,
Дрессировкою упорной
Был, однако, укрощаем.

1987 г.

Сага о ДРАКОНЕ-88

В. М Смирнов

В мерном ритме «Гайаваты»
Рассказать бы о ДРАКОНЕ,
Что он Год Дракона сделал,
Как открыл закон Природы,
Как пробил проход широкий
К мегаваттному веселью...

Но кормилец злополучный
В год свой зверствовал нещадно,
Вакуум вначале портил,
С отключением Мосэнерго
Мазал внутренности маслом
От горячего насоса.

А потом пятном вторичных,
С газа снятых электронов
С полной амплитудой дрейфа
Камуфлировал пучочек
На экране световода.

Но недаром в год Дракона
Был рожден его соперник
(Кстати, автор саги – тоже),
И с капризной установкой
Справился С.Ф. упорный,
Сетки сплел вблизи экрана,
Чтоб отсечь поток вторичный
И затем пучок исходный
Доускорить пред экраном
Для заметного свечения.

Что же тут ДРАКОН предпринял,
Чем ответил на заботу,
Показав сперва, что надо
(В визуальном наблюденьи)?
Не дал снять на фотопленку
Распрекрасную картинку,
Сжѐг люминофор бесценный
С проводящею подложкой,
Наносимый лишь в ФИАНе
Славным мастером Гутаном
По большому одолжению,
И примерно раз в полгода.

В долгий этот промежуток
Наш С.Ф. неутомимый
Изобрел и изготовил
Специальную каретку
Для движения минипушки
Вдоль кривой оси ДРАКОНа,
Чтобы дрейфов измеренье
Обеспечить непрерывно,
Показать, где КРЭЛ ДРАКОНа
Компенсирует их точно.

И опять ДРАКОН коварный,
Дав пучок на край экрана
Распаял затем контакты
У трёхствольной нашей пушки,
К центру КРЭЛа приведѐнный.

И когда достали пушку,
Что в кривом сильфонном чреве
По тефлоновой лишь ленте
Может блоком продвигаться,

То ДРАКОН порвал ту ленту
Дюймах в четырех за фланцем.

А когда срастили ленту
(Как? – Зайдите, мы расскажем),
То... Но что потом случится,
Мы того ещё не знаем
И полны пока надежды
В стиле общем термояда.

Год Змеи Великомудрой!
Придуши слегка «ДРАКОНа»,
Дай надежность Мосэнерго,
Чтобы сеть не вырубалась,
И в мозги драконоведов
Заложь ты ум передний
(Задний ум и так уж крепок),
Столь извивами богатый,
Как «ДРАКОН» наш несравненный!

*30 декабря 1988г.,
года Дракона*



Галина Крашевская
О ПЛАЗМОЗАПОВЕДНИКЕ

*Там зал большой...
Там плазма бродит...*

В МИФИческом царстве земель уж не счесть,
Но в нем одно княжество чудное есть.
Народ его с Плазмой полвека как дружит,
А Плазма им верой и правдою служит.

Покрытия сделать поможет любые,
Рентген и нейтроны добыть в изобилии,
Пучки электронов, источники ионов,
И плазменный скальпель и даже корону!

Как женщина, плазма довольно капризна,
Красива, загадочна, чуть агрессивна.
Не в силах никто удержать ее долго,
Чтоб сделать ручным ее солнышком дома.

Ну, будет о трудностях, дальше пойдем мы,
Посмотрим на княжества быт и законы.

Вот плазменный зал, он-то все породил
Встречает нас старый добряк «Крокодил»,
Почтенно пыхтит «Пробкотрон» старичок,
На Зоне Савелов свой «Факел» зажжет,
В углу «Магнетор» под Юпитер косит,
И золото, даже на мех, «Пинч» пылит.

Здесь боксы и лестницы к мысли подводят,
Что зал на корабль уж очень походит,
Сотрудники, будто бы волки морские,
Студенты шныряют, как юнги молодые.

К отчетам и сессии жизнь закипает,
А после активность немного спадает.
Тут громко и весело плазма горит,
Где-то шарахает, где-то искрит.

Все спутано в зале: здесь дух старины
Соседствует рядом с компьютерами,
Клубки проводов, большие пульты,
Насосы, которых не слышно почти.

Из зала налево, и взгляду предстанет
Светелка, откуда князь княжеством правит,
Указы и планы выходят отсюда,
Проходит в ней ВЕЧЕ ученого люда.

Спускаемся ниже, под залом пройдемся,
И с психологией плазмы столкнемся,
Взаимодействие плазмы и тела,
Как их не посорить, партнерами сделать?

Здесь два направления, два разные гуру
Исследуют тела состав и структуру,
Поверхностный слой, что под действием плазмы
Меняет и плотность, и свойства, и фазу.

Вот так и живет это княжество чудное,
Богатство его – его общество людное,
И плазма, что будто огонь Прометея,
Им делает жизнь красивей и добрее.

2011 год

ВОСПОМИНАНИЯ ПЕРВЫХ СОТРУДНИКОВ КАФЕДРЫ



Иванов А.И.

Первые шаги лаборатории

Итак, в 1961 г. в МИФИ была основана кафедра «физики плазмы», которая получила номер 21. Чуть позже – в начале 1962-го – была организована лаборатория кафедры. А первым заведующим лабораторией был назначен Перельгин Станислав Федорович. Это был молодой, 34-летний офицер в отставке, окончивший вечернее отделение института. Первым лаборантом стал Володя Сизов, который перешел с 8-й кафедры. Вторым лаборантом взяли меня, Александра Иванова, тогда еще Сашу. Я только что окончил школу, сразу в институт не поступил и попал на кафедру на должность почему-то старшего препаратора. Было конечно приятно, что старшего, но удивляло, что при этом нет ни просто препаратора, ни младшего.

А происходило это всё в здании по ул. Кирова (ныне Мясницкая), дом 21. Здание старинное, сто раз внутри перестроенное. Кроме того, в нём одновременно помещалось высшее художественное училище. Поэтому внутри там было всё перемешано, и такой лабиринт, где можно заблудиться. Иногда можно было видеть в коридоре группу студентов, которые, отталкивая друг друга, по очереди смотрели в замочную скважину. Это означало, что за дверью художники рисуют обнаженную натуру.

Самое первое время у лаборатории не было даже помещения. Поэтому мы устраивались в какой-нибудь пустой аудитории и втроем изучали правила электробезопасности.

Там был круглый зал, а по его бокам – полукруглые аудитории. Если сидеть за последним столом, то преподавателя из-за кривизны не видно. Эти аудитории называли «сардельки». Иногда с нами занимался один из руководителей службы техники безопасности ЛИПАНа (Лаборатории измерительных приборов академии наук – ныне институт им. И.В.Курчатова) по фамилии Охотников (имя-отчество не помню). Он очень живо пояснял положения инструкций жуткими и трагическими примерами из практики, которые, как правило, для убедительности заканчивались словами: – «... и он упал. Лежит, сучает». В конечном итоге мы сдали ему экзамен на «4» («5» он не ставил принципиально, поскольку на эту оценку знает только Господь Бог).

Наконец нам дали помещение. Это были две огромные комнаты с высоченными потолками, дубовым паркетом и небольшим количеством старой (не старинной!) мебели. Потом стали привозить из ЛИПАНа всяческую аппаратуру – источники питания, осциллографы, какие-то генераторы и т.д. Привезли несколько форвакуумных насосов типа ВН-1 и ВН-2. Всё это очень и очень «бэушное». И первой нашей «живой» работой стало восстановление этих самых насосов, которые, по всей видимости, валялись и ржавели где-то на улице не один год. Насосы затвердели намертво, прокрутить шкив было абсолютно невозможно. Разобрали мы эти насосы, что называется «на молекулы», отодрали и отмыли ржавчину, отполировали все внутренние детали, снова собрали и уплотнили корпусные детали шеллаком. И что самое смешное – мы их восстановили! Они потом еще не один год работали!

Однажды, в разгар этой чистки, когда мы сидели перемазанные с ног до головы, заходит какой-то человек, смотрит на это безобразие и начинает задавать разные вопросы. А нам, надо сказать, уже объяснили, что институт

не совсем обычный в смысле режима. И лишнего болтать не надо. Поэтому Володя и заявил этому человеку, что, мол, тут люди работают, а вы кто такой, чтобы вопросы всякие задавать. И вообще, не мешайте нам.

А потом пришел зав. кафедрой и мрачно сказал, что мы турнули ректора института В.Г. Кириллова-Угрюмова. А СэФэ (С.Ф. Перельгин), повторяя интонацию Вицина из какого-то фильма, воскликнул: «Начальство надо знать в лицо!!!» Но, в общем-то, никто не был в обиде и впоследствии эту историю всегда вспоминали со смехом.

Вскоре начали появляться дипломники – В.М. Сотников, В.А. Ранцев-Картинов, Г.В. Попов и другие. Лаборатория начала оживать.

Весной 1963 г. пришло высочайшее (говорили, чуть ли не от Хрущева) распоряжение – в самые кратчайшие сроки очистить здание для передачи его какому-то Совнархозу (это в ту пору так министерства называли). И тут началось такое! Сняли студентов с занятий. Машины у входа стояли вереницей. Грузили всё подряд и развозили в новые помещения. Много побили, поломали, потеряли. В спешке попортили паркет. Если бы надо было снимать фильм про эвакуацию при угрозе захвата города врагом, то лучшую массовку вряд ли можно было придумать.

Комплекс зданий на Каширском шоссе еще толком не был введен в эксплуатацию. Мы переехали в здание на Малой Пионерской. Это недалеко от станции метро «Павелецкая». Здесь мы получили большое помещение на 1-м этаже. Появилась мастерская для изготовления нестандартных устройств. Со станками, верстаком. Всё как положено. А токарями, фрезеровщиками и строгальщиками были мы сами – сотрудники и дипломники. Я очень ценю то время, так как мы получили много навыков самостоятельной работы руками, без чего в дальнейшем было бы невозможно что-то разрабатывать и давать поручения сделать.

Лаборатория расширялась. Уже появились В. Корнюшин, В. Курнаев, А. Савелов, Л. Беграмбеков, С. Лысенко, С. Димитров, А. Писарев. Ребята приходили на дипломную работу, и почти все остались на кафедре. Лаборантский состав пополнился. Появились Виктор Сурдо, Надя Курнакова (впоследствии по понятной причине ставшая Надей Сурдо), Юрий Антиповский. Нашими общими силами были собраны первые нормальные физические установки, на которых велась научная работа и создавались дипломные проекты.

Коллектив был примерно одного возраста – всем чуть больше 20 лет. Кроме С.Ф. Перелыгина, который, будучи на 15 лет старше, казался нам человеком преклонного возраста. Все довольно быстро сдружились. Вместе отдыхать ездили, устраивали турпоходы, отмечали праздники, в том числе и семейные. Ходили по театрам, особенно на модную в то время Таганку. Пересмотрели все, что шло. Эти годы я вспоминаю, как самый светлый период жизни. Все время проводили на кафедре. Домой практически ходили только ночевать.

В конце 60-х ввели в строй 33-й корпус, и поступила команда переезжать на Каширку. Но это уже совсем другая история.

С. Е. Лысенко

Это было недавно, это было давно

Я поступил в МИФИ в 1960 г. Кажется, зимой 1963-го было распределение по группам, и я попал в группу по специальности «Физика плазмы». Тогда МИФИ имел две площадки – на ул. Кирова, 21 и у Павелецкого вокзала, на Малой Пионерской улице. На Кирова это был красивый дом с колоннами, напротив располагался Главный почтамт. Раньше

там было Училище ваения и зодчества. Давно уже улица переименована, почта немного передвинули, но дом стоит и поныне.

Примерно в 1962 г. МИФИ получило новую площадку на Каширском шоссе, а наш поток перевели на Малую Пионерскую. Там я впервые попал на кафедру плазмы. Это был большой зал и несколько комнат поменьше, забитые какими-то деталями установок, насосами, осциллографами, конденсаторами и всякими приборами. Всё это было привезено из Курчатовского института (тогда он назывался ЛИПАН (или, совсем секретно, п/я 3393).

Года три мы обживали это помещение, строили установки. Здесь проходили моя практика, диплом и 2 года работы. К моему сожалению, кафедре пришлось покинуть Малую Пионерскую и переехать на Каширку. Жил я на ул. Курчатова, а ближайшей к МИФИ станции метро была «Автозаводская». Тратить 3–4 часа на дорогу было очень тяжело, а ЛИПАН был под боком. Так что аналог закона Кулона (желание работать на данном предприятии пропорционально зарплате и обратно пропорционально квадрату расстояния) сыграл роковую роль, да и в роли преподавателя я чувствовал себя неуютно. О деньгах тогда никто особенно не думал, всем нам хватало.

Расскажу о преподавателях и сотрудниках кафедры.

Спецкурсы нам читали В.Г. Тельковский – «Физическая электроника и газовый разряд», С.Ю. Лукьянов – «Физика горячей плазмы», Г.Г. Долгов-Савельев – кажется, «Диагностика плазмы», Б.А. Трубников – «теория плазмы» и М.К. Романовский – «плазменные движители». Каждый лектор мне запомнился не тем, что он читал, а какие истории он рассказывал.

Всеволод Григорьевич читал немного суховато, по каким-то желтым листочкам, но его лекции и диплом, который я выполнял под его руководством, мне пригодились спустя лет 35, когда я стал работать с группой, занимающейся зон-

дированием плазмы тяжелым пучком. Ведь там есть и источник ионов, и движение частиц в магнитном поле и энергетический анализатор, т.е. всё, что читал нам Тельковский. Все его истории, про то, как он делил изотопы, или как работал в МГУ, имели воспитательный характер. Они были про тех, кто нарушал правила техники безопасности. Для меня они были полезными, но мрачноватыми, и я их не буду пересказывать. Лишь одна история, как инженер померил тестером напряжение на большой конденсаторной батарее, где оставался заряд, имела happy end. Ручки у меня были не очень умелые: конструкции ломались, насосы горели, стекла бились, пленки не напылялись или рвались. Но В.Г. всегда улыбался, никогда не повышал голоса, даже когда был мной недоволен, всегда был очень аккуратным и методичным. Первые мои публикации были написаны совместно с ним. А это почти как первая любовь. Всеволод Григорьевич был первым, кто обнаружил во мне «талант» к написанию отчетов, обзоров, и редактированию чужих мыслей. До сих пор эта бюрократическая деятельность занимает большую часть моего рабочего времени.

Борис Андреевич Трубников прочел нам хороший курс. Помню, на экзамене он демонстративно раскрыл газету «Правда», которая печаталась на листах большого формата, так что все желающие могли списать, что хотели, правда, не всем это помогло.

У меня с ним связана такая история. Б.А. – очень увлекающийся человек самых разносторонних талантов: он ходил в походы, играл на гитаре, сочинял пьесы, готовил сценарии юбилеев кафедры. А в научном плане его основным занятием, конечно, была физика плазмы, где он прославился дискуссией с М. Розенблютом, который признал его правоту и назвал его «famous». Еще Б.А. интересовался вулканами, сверхпроводимостью, статистикой и многими другими темами. Я после окончания МИФИ ходил на курсы по философии, где при подготовке каких-то материалов вычитал

про распределение Парето, определяющее соотношение между богатыми и бедными в антагонистическом обществе. Оно похоже не на функцию Гаусса, а на гиперболу. Б.А. Трубников нашел много примеров систем, где возникает аналогичное распределение в биологии, астрофизике, но примера из социологии у него не было. Я рассказал ему про закон Парето, а он мне выразил письменную благодарность.

Еще у Бориса Андреевича был дипломник Валя Ранцев-Картинов, который потом стал работать на кафедре экспериментатором и построил установку для ускорения плазмы. Однажды Б.А. сказал: «Валя, а что такое взрывающиеся проволочки?». А у Вали была батарея малоиндуктивных конденсаторов, киловольт на 50. Народ с кафедры столпился посмотреть, что будет. Валя приделал проволочку к разряднику, зарядил батарею (хорошо, что не полным напряжением), и нажал на кнопку «Пуск». Раздался удар, похожий на близкую молнию при грозе, только еще более резкий. У меня даже в ушах зазвенело.

Б.А.Трубников написал пьесу, где И.В. Курчатов произносит фразу: «Звезды будут служить коммунизму». Потом эта фраза попала в газету как подлинная.

Однажды Глеб Георгиевич Долгов-Савельев задал нам задачу, по условиям которой надо было посчитать какое-то распределение. У меня был учебник, где была формула Саха, и я стал считать по этой формуле. Перед самым зачетом я вдруг сообразил, что эта формула для данной задачи неприменима, и надо считать по формулам для короны. Это меня спасло от пересдачи.

У Глеба Георгиевича был студент-дипломник Володя Карнюшин, который собирал установку z-пинч. На практике я помогал ему. Помню, намотали мы на камеру обмотку из толстой медной шинки, присоединили к конденсатору и бабахнули. Ах, почему мы игнорировали курс «Детали машин». Нам ведь предлагали рассчитать магнитные

системы, а мы, лентяи, отказывались. Как и должно было случиться, магнитное поле раздуло обмотку и сжало в плотный жгут. Пришлось ему изобретать более жесткую конструкцию из плексигласа. Г.Г. рассказывал нам веселые истории, как он занимался спектральным анализом металлов на заводе «Серп и Молот». Много позже я узнал, что он участник войны, десантник.

Лекции Михаила Кирилловича Романовского, говоря честно, мне не понравились. Рассказывал он много всяких историй, но в основном не для студентов. Помню только его рассказ про загрузку реактора и как он на себе проверял песню «"Столичная" очень хороша от стронция». Правда, вместо "Столичной" он принимал портвейн. По-видимому, это ему помогло, так как он дожил почти до 90 лет. Почти до последних дней Романовский работал над историей советского термоядерного проекта.

Самым блестящим лектором был Степан Юрьевич Лукьянов. Любил он ошарашить студента. У меня он спросил: «Сколько времен живет нейтрон»? Я ему отвечаю: «10 минут». Он меня поправляет, называет точное время жизни и спрашивает, «А как же мы существуем»? Или еще: «А Вы читали мемуары графа Витте»? Да, говорю, читал в школе. «А знаете, там про моего дядю написано». И ведь действительно, написано, правда, не очень хорошо. Желающие могут почитать сами. Кстати, там и виленский генерал-губернатор Арцимович упоминается, родственник академика Льва Андреевича Арцимовича.

Помимо лекций, С.Ю. вел семинар, где каждый студент должен был прочесть настоящую статью по физике плазмы на английском и пересказать ее товарищам. Я с трудом одолел предложенную мне работу по открытым ловушкам, Чтобы понять ее, пришлось посмотреть много другой литературы. В конце семестра был зачет. Я очень боялся, неужели придется пересказывать работы, которые достались

другим студентам? И вот первый вопрос: Какой эпитафия к роману «Евгений Онегин»? Я только вспомнил начало перевода: «проникнутый тщеславием...». С.Ю. демонстрирует нам свое знание французского. Или еще. Кто построил столицу Бразилии? Что такое импрессионизм? Что-то про алели, рецессивные и доминантные признаки (он тогда ушел в биологический отдел), и, наконец, последний вопрос: в какой магнитной ловушке время удержания плазмы составляет 30 минут? Напомню, это был 1965 г. Надо было ответить – Земля.

Что еще вспоминается о Лукьянове? Как его послали на физфак МГУ «вышибать квасной дух, который там завелся», или про неточности перевода «Фауста» Гете, или его коронная фраза: «перелистывая последнюю тетрадку журнала Nature...».

С.Ю. был консультантом кинофильма «Девять дней одного года», и артиста Е. Евстигнеева сделали удивительно похожим на С.Ю. Лукьянова. Если кто-то не смотрел этот фильм, посмотрите. Как и герои этого фильма, физики часто собирались в ресторане «Арагви», давно уже закрытом. В этом фильме про z-пинч, где обнаружили нейтроны, которые оказались нетермоядерными. Нам С.Ю. рассказывал, как это было на самом деле летом 1951 г, про «банно-прачечный эффект». Много лет спустя нечто похожее произошло на токамаке Т-10, когда там получили «ускорительный режим», в котором поток нейтронов был на несколько порядков больше обычного. Степан Юрьевич вспомнил молодость и написал работу вместе с В.С. Заверьяевым, тоже выпускником кафедры плазмы, где был объяснены все наблюдаемые явления, а на Т-10 поставили толстую бетонную стенку.

В Курчатовском институте С.Ю. Лукьянов много лет вел семинар для всего отделения физики плазмы. Его блестящая эрудиция и широкие научные связи (он работал в редакции главного физического журнала страны – ЖЭТФ) позволяли

ему приглашать ведущих ученых, работающих в смежных областях науки, поэтому семинары всегда были интересными.

То, что все оборудование, о котором я упоминал выше, оказалось на кафедре, огромная заслуга Станислава Федоровича Перельгина. Я с ним знаком почти 50 лет, а он все такой же бодрый, именно он сподвиг меня на написание этих воспоминаний. С.Ф. тоже рассказывал всякие истории, как он не попал на войну, про службу в Средней Азии.

На кафедре были всякие станки – сверлильные, токарные, фрезерный, для точечной сварки. Помню, сам выточил вакуумный токоввод с водяным охлаждением. Еще были мастерские, куда отдавали крупные заказы. А мы были недовольны, что медленно делают и плохо снабжают. Если бы нам, тогдашним, рассказать про современную ситуацию с мастерскими...

На кафедре были лаборанты: Володя Сизов, Витя Сурдо, Саша Иванов и другие. С Витей мы сделали вакуумный практикум, который, по-моему, жив и поныне. А куда бы вы пошли после защиты диплома? Отмечать, пьянствовать? Саша повел меня в бассейн, потом целый год учил меня плавать. У него был приятель по фамилии Сидоров, который всех снабжал билетами в самый дефицитный театр на Таганке. Одновременно на практику пришел студент Алик Петров, который теперь такой солидный начальник по иностранным делам в Курчатовском институте. Может, сохранилась фотография, на которой Иванов, Петров и Сидоров?

Вместе с Валею Ранцевым-Кариновым закончил МИФИ Витя Сотников, который строил большой масс-монохроматор «Крокодил». Однажды он использовал длинную винипластовую трубку как высоковольтный изолятор. Вдруг эта трубка согнулась и искривилась. Так я впервые увидел, что такое пробой по поверхности.

Вите помогал Валерий Курнаев, с которым я учился в одной группе. Теперь все называют его только по имени-отчеству, Валерий Александрович. Наверное, только его энтузиазм позволил кафедре выжить в тяжелые 1990-е.

На Каширке у меня была установка – малый масс-монохроматор, на котором я работал со Степаном Димитровым, безвременно ушедшим. Одновременно со Степаном на кафедру пришли студенты Леон Беграмбеков и Саша Савелов, которые до сих пор работают на кафедре и являются ведущими сотрудниками.

Потом на кафедре появился аспирант Слава Смирнов, который всем желающим объяснял, как работает вычислительная машина. Я оказался таким желающим. Слава дал мне пособия по программированию. Языков программирования тогда не было, была «команда 12», «команда 16», «команда 20» и др. Вячеслав Михайлович, наверное, не знает, что именно с его подачи в Курчатовском институте я стал заниматься математическим моделированием плазмы.

В своих воспоминаниях я пытался осветить 1963–1968 гг., т.е. время становления кафедры. Хотя уже много лет я работаю на токамаке, связей с кафедрой не прерываю. Ежегодно к нам приходит новое поколение студентов, которым надо будет продолжить наше дело. Хотя ситуация с наукой в стране тяжелая, думаю, что среди них найдутся энтузиасты, которые построят термоядерный реактор.

Н.Н.Геннадиев, выпускник 1972 г.

А.М.АНДРИАНОВ (воспоминания)

Сорок лет назад я был одним из студентов-старшекурсников на кафедре «Физика плазмы» в МИФИ. Александр Михайлович Андрианов вел в нашей группе

спецкурс «Экспериментальная техника в физике плазмы». Его лекции были необычны, – это были скорее беседы о вакуумных насосах, высоковольтной импульсной технике, конденсаторных батареях, трансформаторах, разрядниках и т.д.

Александр Михайлович рассказывал нам о реальных ситуациях, возникавших в практической деятельности лаборатории, которой он руководил, он как бы настраивал нас на определённый стиль работы, в которой возможны неожиданные «сюрпризы», приводил примеры нестандартных решений.

Надо сказать, что, несмотря на то, что Александр Михайлович являлся одним из ведущих научных сотрудников Курчатовского института, лауреатом Ленинской премии по физике, в его внешнем облике и манере поведения не было никакого академизма или, тем более, снобизма. Он был демократичен, любил, когда ему задавали вопросы. Однако этот крупный, энергичный, немного резкий человек сразу внушал к себе огромное уважение.

В 2011 году Александру Михайловичу исполнилось бы 100 лет. Я думаю, что многие, работавшие с ним и знавшие его, могут сказать добрые слова в память о человеке, который являлся для них учителем и в профессиональном, и в нравственном смысле.



Бекграунд (основания, предпосылки, фон)

Во время подготовки документов для участия МИФИ в конкурсе инновационных программ мне довелось увидеть приложение, в котором перечислялись все международные связи университета. К своему большому удовлетворению в большом перечне зарубежных научных центров и университетов, а также ответственных лиц от МИФИ я увидел много раз повторение фамилии Александра Александровича Писарева, ну и моей. Почему же кафедра оказалась столь активной на международной арене? Причин, наверное, две. Первая – сама тематика кафедры, связанная с исследованиями по физике плазмы и участием в международных по своему характеру термоядерных исследованиях, а вторая, не менее важная, – языковая подготовка наших ведущих сотрудников.

Причины, по которым А.А. Писарев, Л.Б. Беграмбеков и ваш покорный слуга были более других «продвинуты» в английском – разные. Л.Б. Беграмбеков, талантливый ученый и активный общественный работник, много лет работавший заместителем декана нашего самого большого и сложного факультета по общежитию (работенка та еще, представить себе её могут лишь те, кто знает, что такое мифическая общага!) и несколько лет возглавлявший профсоюзную организацию нашего факультета, был послан в 1978 г. в США на годовую стажировку. А.А.Писарев – плодовитый молодой

ученый, активнейший лектор и организатор по линии общества «Знание» – был направлен на такую же стажировку в Данию. Специально для молодых, не живших в Советском Союзе, замечу, что именно сочетание большой общественной нагрузки и хороших «производственных показателей» (успехов в работе и учебе) было основанием для того, чтобы Минвуз отправлял за границу на стажировку молодых ученых, дополнительно проходивших специальную лингвистическую подготовку. Оба моих товарища довольно быстро защитили диссертации и, сочетая науку и общественную работу, попали в немногочисленный список кандидатов на столь исключительное и вожделенное в то время мероприятие. Следует сказать, что такого рода работа после защиты кандидатской диссертации в другой лаборатории сейчас хорошо известна как «постдок-позиция». Но зарплату постдоку платят тот профессор или та лаборатория, которые отбирают для работы «свежие мозги». Тогда же за все платило государство, выполняя некую программу международного обмена с зарубежными странами. Причем к нам в основном ехали гуманитарии, а к ним – физики. Стипендии, которые платили нашим в капиталистическом зарубежье хватало не только на жизнь, но и на то, чтобы после возвращения резко поднять свой имущественный ценз.

Получив хороший зарубежный опыт, А.А. Писарев стал готовиться к работе в МАГАТЭ, для чего прошел престижнейшие курсы иностранного языка. Именно этот богатый опыт и интенсивная учеба помогли профессору Писареву стать признанным специалистом в английском языке, который сейчас не только ведет спецсеминар для наших студентов, но и, рецензируя иногда статьи зарубежных авторов, правит даже тех, для кого английский является родным!

Ваш покорный слуга со школы был равнодушен к английскому и учил его, как и многие в те годы, читая по дороге в институт адаптированную литературу и выписывая слова. Сыграли свою роль и годичные занятия с «англичанкой», к которым пришлось прибегнуть в 9-м классе, когда у меня – отличника – чуть было не образовалась двойка по этому предмету.

Моя первая зарубежная поездка состоялась в 1984 г., когда я, работавший тогда уже два года секретарем партбюро нашего факультета, тоже был «награжден» возможностью поездки на зарубежную конференцию за счет Минвуза. Это была очередная конференция по взаимодействию плазмы с поверхностью в установках управляемого термоядерного синтеза, проходившая в Японии в университете Нагои. Воспоминания об этом до сих пор очень яркие и позитивные, и, к слову сказать, в нашей небольшой делегации из пяти человек (в основном из Академии наук), мой английский пользовался популярностью. Я помогал с обучением языку моим более старшим коллегам, направленных Академией наук СССР, среди них: Г.А. Месяц, тогда еще работавший в Сибири, И.А. Косый (ИОФАН), В.А. Раздобарин (ФТИ им. А.Ф. Иоффе) и В.И. Волосов (ИЯФ СР АН).

Первый после открытия «железного занавеса» визит иностранца в МИФИ (прежде закрытый «совет атомик колледж»), состоялся в 1988 г. Этим визитёром был профессор из Принстона Борис Грек, занимавшийся диагностикой горячей плазмы на токамаке TFTR.

В 1987 г. меня командировали в Мадрид по линии Минвуза на Европейскую конференцию по физике плазмы и УТС. Тогда эти вопросы решал Совет по физике плазмы Минвуза, состоявший из маститых ученых и возглавлявшийся недавно ставшим академиком, ректором МАИ Юрием Алексеевичем Рыжовым. Сейчас о подобных советах я или ничего не знаю, или они не существуют.

Большую роль в развитии наших отношений с зарубежными коллегами сыграла конференция по взаимодействию ионов с поверхностью, в которой наша кафедра активно участвовала с самого первого Всесоюзного симпозиума на эту тему, прошедшего в 1971 г. в Харькове под руководством замечательного ученого Я.Г. Фогеля. В августе 1991-го по традиции в Звенигороде проходила очередная такая конференция, на которую бессменный организатор и вдохновитель этих мероприятий Вера Евгеньевна Юрасова пригласила очень известных зарубежных ученых: Джона Коллигона – редактора журнала *Vacuum*, Вольфгана Экштайна с супругой, Марка Бинейма, Франсуа Гаяра из Парижского университета, Бетса из Австрии. Наши молодые ребята (представители четырех научных групп – Л.Б.Беграмбекова, моей, А.А.Писарева и теоретиков с активным и ответственным Володей Плетневым) составляли основной костяк людей, занятых в проведении конференции, и принимали активнейшее участие в предусмотренных регламентом конференции мероприятиях – от сбора оргвзносов до отбора и рецензирования представленных к опубликованию статей. Кроме того, нам надо было встречать иностранцев в аэропорту, доставлять в Звенигород и увозить обратно в аэропорт. Так как к тому времени я уже стал заведующим кафедрой, то мне пришлось взять на себя основную ответственность за происходящее в пансионате «Академический». А помимо того, что было отражено в программе, происходило еще много чего.

В первый вечер согласно регламенту конференций, на которых я уже побывал, происходил так называемый *welcome together*, когда все прибывшие на конференцию гости собирались на неформальное мероприятие с пивом или другими бодрящими напитками. Так как практически все зарубежные гости (кроме, пожалуй, Джона Коллигона) впервые были в нашей стране, то, прежде всего, надо было их

познакомить с отечественными мэтрами нашей общей науки. Это и произошло во время званого ужина в небольшом зале рядом с пансионатской столовой, куда, помимо наших гостей, были приглашены: Олег Борисович Фирсов – всемирно известный теоретик из Курчатовского института, описавший потери энергии в неупругом соударении атомов; Владимир Александрович Молчанов – родоначальник науки о рассеянии ионов на поверхности твердого тела, чей первый обзор на эту тему был опубликован за рубежом; Евгения Сергеевна Машкова – жена и научный коллега Молчанова; Николай Николаевич Петров – заведующий кафедрой физической электроники Ленинградского политеха, руководитель известной научной школы по вторично-эмиссионным явлениям на поверхности; Исмаил Артурович Аброян – профессор той же школы, родоначальник отечественных исследований по вызываемым ионами радиационным дефектам в твердом теле. Украина на этом ужине была представлена профессором из Донецка Анатолием Ивановичем Бажиным и профессором Харьковского университета Адольфом Григорьевичем Ковалем. Знаменитую школу А.А. Арифова (Ташкентский институт электроники) представляли Тельман Дадаевич Раджабов и Володя Ферлегер.

Вечер прошел замечательно. Но были и «ночные сессии»... Так как «народ» дорвался до живых иностранцев, то дискуссии по самым актуальным проблемам затягивались далеко за полночь. Только неделю назад у Белого Дома произошли драматические события, которые через короткое время привели к полному изменению строя в нашей стране. Дискуссии были о будущем, причем наши европейские гости уверяли, что нам ни в коем случае не следует брать за образец американскую модель экономики, а стараться походить на Европу с её сильными социал-демократическими традициями.

Главной проблемой для обеспечения высокого уровня конференции стало снабжение гостей и участников продуктами. Поэтому в райком партии было направлено письмо, которое после положительного визирования открыло нам задние двери больших гастрономов. Ездили с Васей Бандурко и, показывая письмо администраторам, закупали все необходимое для проведения конференции. В одном гастрономе, кажется в Братееве, купили конфеты, в другом, в Орехово-Борисове, – сыр и консервы, ну и вино, конечно. Короче, в самый трудный период, как теперь говорят, полного кризиса советской системы нам удалось все достать и никак не уронить наше традиционное русское гостеприимство.

После конференции наши гости приезжали в МИФИ, на кафедру, осматривали наши лаборатории. Позже я встречался с Гаяром во Франции, а с Экштайном в Германии.

Гости остались очень довольны приключениями в России. Я не оговорился, приключений хватало: и проблемы с регистрацией, и обмен валюты, и полные драматизма перемещения из Шереметьева в пансионат и обратно, и бессонные ночи, и «высокоградусное» русское гостеприимство. Но наши усилия не остались «безнаказанными». Леон Беграмбеков был приглашен Дж. Коллигоном на два месяца в Манчестерский университет, а Володя Плетнев, кажется, в Италию. Мне же была уготована другая миссия, на очередной Международной конференции по атомным столкновениям в твердом теле (ICACS) в австрийском Линце в 1994-ом, отечественным аналогом которой была наша конференция по взаимодействию ионов с поверхностью (ВИП). В связи с появлением вместо СССР новых государств Международным комитетом ICACS должен был быть избран такой представитель России, который в перспективе мог бы провести в нашей стране очередную конференцию. По инициативе Е.С. Машковой, у которой был

опыт взаимодействия со мной при написании совместной с ней и Владимиром Александровичем Молчановым монографии по отражению ионов, предложили мою кандидатуру. Прошло тайное голосование, и в 1995 г. я стал членом этого комитета. Так кафедра впервые стала представлять нашу страну на международной арене. И действительно, я трижды готовил предложения на заседаниях международного комитета (МК) при проведении очередной конференции в России, но все время брали верх другие более прагматические предложения от: Дании (1996), Германии (2006) или, наоборот, экзотические: от Китая (1998), Индии (2004) и ЮАР (2008).

Срок полномочий национального представителя в МК – 10 лет, по истечении которых меня сменил Андрей Титов, профессор из СпбГТУ. Несмотря на неудачу с попыткой провести конференцию в России, после завершения своей миссии у меня все-таки осталось чувство выполненного долга: я сделал всё, что мог – не только пытаюсь «затащить» конференцию в Россию, чтобы облегчить отечественным ученым участие в этом престижном научном форуме, но и внося предложения по докладам, договариваясь о спонсорстве для наших (особенно молодых) участников.

Япония

Значительно бóльшую роль в наших международных связях, тем не менее, сыграла не Европа, а Япония. И здесь нельзя не отметить «спусковую» роль в таком сотрудничестве Александра Иосифовича Лифшица, с которым мы были знакомы с 1976 г., когда на очередной ВИП-конференции он представил и горячо защищал свою концепцию сверхгазопроницаемости водорода через металлы.

Именно он, побывав в Японии, познакомился там с профессором Токийского университета Михио Ямаваки,

который оказался очень влиятельным человеком, готовым к сотрудничеству с Россией.

Началось всё с предложения направить к нему в лабораторию молодого русского сотрудника для работ в области взаимодействия изотопов водорода с материалами. Саша Лифшиц, видимо, испытывал трудности с отправкой своего человека к Ямаваки и позвонил мне. Не найдется ли у тебя такой кандидат? У меня, конечно же, «нашелся» только что защитивший диссертацию Вася Бандурко. Он жил с женой Ольгой, тоже выпускницей МИФИ, и маленьким сыном Володей в Электростали и каждый день мотался на работу на кафедру. Обладая большой физической силой (кандидат в мастера спорта по самбо) и оптимистическим отношением к жизни (главный шутник и юморист на кафедре), он только что закончил постройку и наладку установки с торможением ионного пучка и сделал первые измерения коэффициента отражения ионов в области электронвольтовых энергий. В принципе, надо было бы ещё пахать и пахать на этой установке, поскольку никто еще не опускался так низко по энергиям. Но, в отличие от Лифшица, я был не столь амбициозен и считал, что студенты и аспиранты смогут продолжить эксперименты Васи через какое то время, хотя понимал, что человека с такой бешеной работоспособностью и инициативой найти практически невозможно.

Короче, Василий отнесся к моему предложению на полном серьезе. Ему это было очень интересно и, кроме того, стипендия аспиранта в Токио 180 000 йен (намного больше того, на что можно рассчитывать у нас). И вот первые два посланца кафедры Вася Бандурко и Миша Мозжечков, который только что защитил диплом, «намылились» в Токио. И завертелось! Я лишился ближайшей перспективы продуктивных исследований в низкоэнергетичной области, но приобрел «своего человека» в Токио. (Вася потом сыграл

очень большую роль в том, что наши отношения с Японией развивались).

Лифшиц и Ямаваки договорились о том, что неплохо бы проводить российско-японских воркшопы в области взаимодействия водорода с материалами для термоядерных установок. Как это было принято в сотрудничестве Японии с другими странами, например с Америкой, заседания проводились в странах участницах поочередно. У Ямаваки были хорошие связи в Момбушо – японском министерстве образования и науки, дело было за малым – получить поддержку этого проекта в России. И здесь свою выдающуюся роль сыграл Анатолий Федорович Щербак, выпускник нашей кафедры, который поле работы в ОПИ Курчатковского института был направлен в Миннауки.

Так как не только с нашей, но и с японской стороны было четко выраженное взаимное желание участвовать в совместном проекте, то последний по совету А.Ф.Щербака был предложен для совместного российско-японского плана научно-технического сотрудничества и был поддержан. А в этом случае министерство выделяло научные гранты для участвующих в совместном проекте научных групп. Таким образом, и мы, и лаборатория А.Ф.Лифшица получили деньги от министерства на проведение исследований по взаимодействию водорода с материалами для термоядерных реакторов. Предполагалось также, что это позволит нам проводить российско-японскую встречу у нас в стране.

Первый воркшоп состоялся в Токийском университете в 1992 г. Первыми российскими участниками стали (помимо А.И. Лифшица и двух его сотрудников) я, Саша Писарев, а также Андрей Петровича Захаров и Саша Городецкий из Института физической химии РАН, где в этом направлении работала мощная команда. Прием нам Ямаваки устроил отличный. Чего только стоила экскурсия по Токио с прогулкой на роскошном корабле по заливу! Меня поразила

внутренняя отделка а-ля европейское барокко: всё – золотисто-белое с прекрасным механическим роялем, исполнявшим Моцарта. Клавиши сами опускались, извлекая волшебные звуки, как будто призрак великого композитора почтил нас своим присутствием.

Мы с Лифшицем набирали российскую команду участников и последующих российско-японских семинаров (до тех пор, пока Саша не перебрался на долгую работу в Страну восходящего солнца). Из Курчатовского института там были Владимир Илларионович Пистунович, который «отвечал» за проблемы взаимодействия плазмы со стенкой в национальной УТС программе, Борис Николаевич Колбасов, Александр Николаевич Коршунов, работавший у знаменитой Марии Ильиничны Гусевой, которая вместе с мужем считается родоначальницей ионной имплантации. Формат взаимодействия с Японией был следующий. Визит российской делегация полностью оплачивался японской стороной: и дорогие (около 1000 дол.) авиабилеты до аэропорта Нарита, и проживание в отеле, более того, нам на руки давали порядка 300 дол. (на питание и мелкие расходы). Этих денег было достаточно для недельного пребывания в Японии и даже хватало на мелкие подарки домашним. А вот при визите японцев на нас ложилось лишь их полное содержание в России, но зато за билеты платить нам было не надо.

Такое несимметричное сотрудничество было очень нам выгодно, так как значительная доля денег Миннауки оставалось на исследования и поддержку наши молодых сотрудников и аспирантов. Воркшопы, на которых мы познакомились с такими выдающимися японскими исследователями, как профессора Тетсуи Танабе, Кенджи Морита, Сатору Танака и другими, продолжались до ухода на пенсию Михио Ямаваки в 2002 г. То есть аждые два года мы отправлялись в Японию и каждые два года устраивали российско-японский воркшоп. Первый из них прошел в

Санкт-Петербурге, в красивейшем Доме ученых на Мойке, а остальные мы поводили в Москве. В 1996 г. в Обнинске проходила очередная конференция по материалам для термоядерных реакторов, и мы совместили с ней нашу российско-японскую встречу. Наша задача состояла в том, чтобы отвести в Обнинск, принять там и накормить, а потом отвезти в Москву, где в МИФИ и прошел очередной воркшоп. Тогда на неформальном ужине в Обнинске всех приятно удивил профессор Танабе, который, в отличие от большинства японцев, не употребляет алкоголь. В какой-то момент он достал из красивой коробки флейту и играл нам почти весь вечер.

Еще одним последствием нашего сотрудничества было издание (попеременно в Японии и у нас) материалов воркшопов. Труды, естественно, выпускались на английском, а их формат соответствовал международным стандартам. Для нас это был хороший повод опубликовать свои работы (а потом на них ссылаться и приводить в качестве результата научной деятельности в расчете на новые гранты).

Это взаимодействие с Японией нам сильно помогло в тяжелые для отечественной науки годы. Японцы не только оплачивали наше пребывание на российско-японских воркшопах, но и очень часто оплачивали наше участие в проходящих у них международных конференциях и семинарах. Один из таких моментов запечатлен на фото в гостевом доме Университета Нагои, когда я убедил наших коллег запечатлеться в традиционных японских юкатах, выдававшихся постояльцам вместе с тапочками и зеленым чаем.

Мы тоже старались, по возможности, приглашать японцев на наши конференции. В 1993 г. в гостях у нас в Звенигороде на очередном ВИП были несколько японцев, в том числе Михио Ямаваки и Кенджи Морита. По сравнению с японскими стандартами неделя в Звенигороде была

несравненно дешевле. Мне запомнилось, как на обратном пути из Звенигорода я проезжал по центру и специально завернул к Белому Дому, тогда еще черному от танковых выстрелов. Это зрелище для японцев это стало шоком.

Василий Бандурко убедил профессора Ямаваки, что для успешного завершения докторской диссертации ему необходим ионный канал с сепарацией пучка и торможением ионов, предназначенный для работы в малодоступной области низких энергий частиц. Японцы очень ревностно относятся к зарубежным поставкам, считая, что всё самое лучшее можно сделать в Японии. Но у них и вообще нигде источника с сепарацией по массам ионов с энергией на выходе порядка десятка электрон-вольт не было.

Заказ потянул на 24 тыс. дол. Огромные по тем временам деньги. Мы старались сделать этот ионный канал как можно легче, чтобы сэкономить на транспортировке. Тут Коля Коборов проявил весь свой инженерный гений, используя почти невесомый источник ионов с полым анодом, а сепарацию ионов (в тех же целях экономии) сделали в виде секторного фильтра Вина с фокусировкой в неоднородном электрическом поле. Установка получилась на загляденье. Все семь или восемь компьютерно управляемых блоков питания помещались в стандартный корпус от компьютера, а общий вес не превышал 25 кг. В установке были российский турбомолекулярный насос и маленький ионный насос со скоростью откачки 10 л/с. Конечно, я пытался дублировать все системы для того, чтобы у нас осталась такая же установка. Но набрать достаточно денег, чтобы Коля повторил блок питания, не удалось (хотя предварительно об изготовлении такого блока за счет этого контракта мы договорились).

Для упрощения взаимодействия между Университетом Токио и кафедрой в 1994 г. мы организовали заключение первого договора МИФИ с Токийским университетом о

сотрудничестве и академических обменах. Надо было видеть эту роскошную с золотым теснением бумагу формата А3 на японском и английском языках. Мы даже демонстрировали этот договор при агитации на кафедре на дне открытых дверей факультета и во время экскурсий второкурсников нашего факультета, выбирающих кафедру для дальнейшей учебы. Так что есть вклад наших японских друзей не только в науку на кафедре, но и качество набранных студентов. В рамках сотрудничества с Токийским университетом к нам также приезжали для месячной стажировки аспирант профессора Ямаваки, а на кафедру Б.А. Калина – аспирант профессора С. Танаки. Вклад Ямаваки в поддержку науки в МИФИ не остался незамеченным. В 2002 г. Ученым советом МИФИ ему было присвоено звание почетного профессора нашего университета, а на очередном воркшопе в Японии в 2002-м я прилюдно вручил ему диплом почетного профессора и прочие мифические регалии. После ухода Ямаваки связи наши с университетом Токио не прекратились. Бандурко во многом способствовал тому, что профессор Тераи, сменивший Ямаваки, пригласил нашего выпускника. Леша Журавлев с удовольствием туда отправился и уже под «чутким присмотром» Васи защитил свою диссертацию. К сожалению, в отличие от Жени Вещева, который после защиты PhD в Институте ядерного синтеза в Токио, выиграл стипендию княжества Монако для работы по тематике ИТЭР и получил там постоянную позицию, Леша нашел хорошо оплачиваемую работу в Токио.

Еще один важный в безденежные годы контракт с Японией был связан уже с профессором Кенджи Моритой из Нагои. Его я знал по работам еще со времен своей аспирантуры, он, как и я, измерял в свое время энергетические спектры отражённых ионов водорода. Побывав у нас в лаборатории, он заказал разработанный нами прогреваемый источник дуоплазматрон. Моя группа под

руководством Коли Коборова все изготовила и испытала, причем тогда еще студентка Лена Гриднева выполнила все чертежи. Позже Морита пригласил Лену на месяц в свою лабораторию, и у нее появилась столь необходимая для защиты диссертации еще одна публикация в международном журнале.

Тетсуи Танабе, работавший тогда в Нагойском университете, тоже активно помогал нашему сотрудничеству с Японией. При его содействии был заключен подобный токийскому договор о сотрудничестве. В рамках этого договора Игорь Цветков уже как постдок год работал у Танабе. К нам на кафедру для кратковременных исследований из Нагои приезжал теоретик М. Като. Этот договор открыл для нас еще одну уже учебную возможность. Дело в том, что в этом университете есть программа NEWPACE, в рамках которой после тщательного отбора в Нагою на 5-месячную стажировку приглашают студентов со всего мира. Благодаря успешному сотрудничеству МИФИ был включен в перечень университетов, студенты которых могут участвовать в этой программе. Поэтому студенты МИФИ, которым это интересно, могут в такой программе участвовать. Проблема в том, что главное содержание этой программы – знакомство с японской культурой, а наука – на втором месте, поэтому для поездки (во всяком случае, студентов нашей кафедры) необходимо, чтобы претендент еще будучи студентом 5-го курса, фактически выполнил бы всю учебную программу и практически сделал диплом. Для круглого отличника Антона Григорьева, блестящего студента и замечательного программиста, такая поездка стала как бы поощрением за хорошую учебу. Жаль, что после возвращения он не остался в физике, а свою кандидатскую защитил по кафедре 27 (наверное, не надо было его баловать!).

Сашу Писарева – неперменного участника российско-японского сотрудничества – неоднократно приглашали для

длительной работы в различные японские университеты. Танабе, будучи пенсионером, не имеет права работать в государственных университетах, и поэтому сотрудничает с университетом Кюсю на юге Японии, в Фокуоке. Именно по его предложению направили для работы на построенном там новом небольшом сверхпроводящем токамаке наших выпускников, и после моего визита в эту лабораторию мы заключили договор о сотрудничестве и с этим университетом. Сейчас там в аспирантуре работают («учатся» как-то не подходит для аспирантуры по физике) два наших выпускника – Саша Русинов и Женя Калиникова. Надеемся, что число наших выпускников, получивших, помимо прочего, еще и степень PhD в Японии, возрастет до семи.

Васи Бандурко и Миши Мозжечкова очень хорошо зарекомендовали себя в японских лабораториях и тем самым вызвали у японцев интерес к нашим выпускникам и сотрудничеству.

Германия

История отношений с Германией намного короче, но не менее насыщена, и в настоящее время бурно развивается. И хотя я был в составе российской делегации на очередной Европейской конференции по физике плазмы (ЕРС) в Берлине (1991), видел поверженную стену и впервые ездил из Восточного Берлина (где проходила конференция), в тогда еще Западный, систематические отношения начались в 1995 г. Тогда на очередной ЕРС в Бортмуте (Англия) к моему постеру, где описывались эксперименты на пробкотроне и встроенном анализаторе ионов, подошел М. Бомеер из берлинского отделения Института физики плазмы и предложил изготовить для него такой же.

Хоть какая-то зарплата нужна всем. И мы считали имевшиеся у нас деньги до копейки на еженедельных совещаниях группы. Но это не помогало: финансовая сторона

коэффициентов трудового участия занимала всё большую долю наших заседаний до тех пор, пока сотрудники группы Сергей Туркулец и Андрей Еванов не нашли себе более денежные занятия. Наверное, именно зарубежные заказы (а отечественных не было и быть не могло!) и способствовали возникновению малого наукоемкого бизнеса.

Был заказ на изготовление встроенного масс-спектрометра, работающего в собственном магнитном поле установки, о котором мы договорились в 1995 году на Европейской конференции по плазме в Бортмуте с доктором Бомеером, создавшим (еще в ГДР) линейный симулятор плазмы с продольным магнитным полем PSI. Анализатор и система автоматизации к нему изготавливалась под пристальным надзором немецкой фирмы BESTEC, с которой сотрудничали Коля Коборов и Коля Трифонов, неоднократно ездившие в Берлин. Наверное, именно опыт работы на современной иностранной фирме и подвигнул Коборова создать свое малое предприятие «Пирамид-Вакуум», которое решало похожие задачи.

Франция

Установлению деловых конструктивных отношений с командой токамака «Тор Супра» в Кадараше – в месте, где сейчас строится ИТЭР, как ни странно, помогли тоже наши японские коллеги. В какой-то момент (кажется, в 2002 г.) я решил расширить представительство нашей кафедры в российско-французском сотрудничестве и включил в состав нашей делегации Леона Беграмбекова. Там, в присущей ему агрессивной манере, он показал, насколько люди плохо понимают то, что происходит в графитах при плазменном облучении. Это, наверное, произвело большое впечатление на Христиана Гризолию с токамака «Тор Супра», и тот пригласил Леона в Кадараш. Впрочем, более подробно об этом поведал сам Леон Богданович в этом сборнике в

научной истории своей группы. Добавлю, что это сотрудничество было поддержано Французским комиссариатом по атомной энергии и (наряду с еще одной работой по ВЧ-нагреву) вошло в план взаимодействия Росатома с Францией.

Мне тоже удалось несколько раз побывать во Франции. Сначала в 1992 г. в качестве приглашенного на международный симпозиум по неупругим процессам на поверхности. Это был ответный знак внимания с их стороны после посещения французами нашей конференции в Звенигороде в 1991 г.

Из России были Вера Евгеньевна Юрасова и Шергин из Петербурга, с Украины – наши друзья из Ужгорода Степан Степанович Поп и Володя Дробнич, из Узбекистана – Володя Ферлегер. Все они были активными участниками всесоюзных конференций по взаимодействию ионов с поверхностью и сопутствующих симпозиумов по анализу поверхности с помощью ионов. Главным впечатлением, кроме французских Альп на границе с Италией, было посещение симпозиума Юрием Алексеевичем Рыжовым, который в то время был послом во Франции. Долгий путь из Парижа он ехал на машине.

В 1996 г. на Лазурном берегу была конференция по взаимодействию плазмы с поверхностью в термоядерных установках (PSI), в которой принимало участие много людей с кафедры и из Курчатовского института. Там участникам конференции впервые показали предполагаемое место строительства ИТЭР в Кадараше. Красивое место. Река, по ней плавают лебеди, а на горизонте – Альпы.

С самим ИТЭР тесные отношения кафедры завязались три года назад, когда Саша Антипенков, работающий там в вакуумной группе, предложил своему начальству пригласить меня на брейнсторминг («мозговой штурм») в Провансе по методам обнаружения течи в ИТЭРе с изложением сути

спектроскопического метода диагностики. Этот метод, начиная с 2000 г., развивался на кафедре с помощью Владимира Николаевича Колесникова – с.н.с ФИАНа, выдающегося спектроскописта и замечательного интеллигентного человека, который уже много лет читал нашим студентам лекции по оптической спектроскопии плазмы. Тогда в рамках небольшого (5 тыс. дол.) гранта, полученного, вероятно, не без содействия Валерия Алексеевича Чуянова – заместителя директора ИТЭР, мы рассчитали натекание воды, распространение ее молекул в вакуумной камере и собственно обнаружительную способность метода при использовании для возбуждения воды тлеющего чистящего разряда.

Метод, описанный мною, среди множества других предлагаемых методов смотрелся весьма перспективно. Визит делегации из ИТЭР состоялся летом 2009-го, делегация, кроме МИФИ, посетила ФИАН и ИОФРАН, где на стеллараторе Л-2М предполагалось опробовать этот метод, а уже в ноябре был объявлен международный тендер на разработку спектроскопического метода локализации течей в ИТЭР. Не буду описывать сумасшедшую гонку, которую нам пришлось выдержать, чтобы подать в соответствии с жесткими требованиями международной организации ИТЭР всю необходимую документацию и успеть до 3 декабря всё переправить через таможню во Францию. Но мы оказались победителями среди трёх очень серьезных претендентов. И вот, начиная с 29 апреля 2010 г., мы выполняем этот серьезный контракт с МО ИТЭР. Тут нельзя не сказать о национальных особенностях выполнения международных проектов. Несмотря на то, что команда из МИФИ, ФИАНа, ИОФРАНа и Пирамид-Вакуума (разработчика калиброванной течи) была четко прописана в техзадании, а все участники пофамильно поименованы, договора субподряда нам не подписали, ссылаясь на пресловутый Федеральный закон

№ 94), запрещавший бюджетным организациям, даже победившим в международном конкурсе, даже чужие деньги тратить без проведения нового конкурса! Ни письма Катамадзе в Минэкономразвития, ни обращения к замминистра ни к чему не привели. Нам, несмотря на многочисленные официальные обращения, просто не ответили.

Прошу прощения! Этот вопль вырвался у меня отнюдь не в связи с прекрасной Францией и завораживающими красотами Прованса. Накипело!

И вообще, пора остановиться! В выбранном формате летопись наших зарубежных связей будет слишком объемной! Кроме перечисленных стран, кафедра имеет богатую и интересную историю отношений с Китайской Народной Республикой (два аспиранта подготовили у Александра Сергеевича Савелова свои кандидатские диссертации). Это может стать предметом отдельного увлекательного рассказа с богатыми иллюстрациями, но пусть это делает сам Савелов. Он же может рассказать, как стажировался в Норвегии и сотрудничает с Польшей. Кроме того, с Китаем имеет дело и Леон Богданович. Про Италию, Швецию и Данию лучше остальных расскажет Александр Александрович Писарев. Мы оба можем рассказать о Южной Корее. Ну и, так далее, по моему списку папок на компьютере «Заграница» и США (где у нас друзья и выпускники), и Бельгия (с профессором Ван Оостом, с которым мы начали наши отношения по программе «Эразмус Мундус»), и Мексика (где преподает наш выпускник Юрий Мартинес) и Великобритания, не говоря уже об Украине и Казахстане, с лабораториями которых у нас давние добрые отношения, подкрепленные договорами о сотрудничестве.

Г.В.Ходаченко

**КОГДА
ПРИВЫКАЕШЬ
К СТРАХУ**

В субботу, 9 декабря, зав. лабораторией Леонид Васильевич Королев срочно позвонил мне домой:

«В комитете комсомола набираются добровольцы для спасательных работ в Армению, особо нужны горноспасатели, мы же – альпинисты!» Уже через сутки отряд из 17 человек был полностью сформирован. Нужны были прежде всего те, кому приходилось не раз уже участвовать в спасательных работах в горах. Кроме альпинистов, туда попало еще пятеро студентов, бывших десантников, служивших в горах.

13 декабря группа уже была в Ленинакане. Город представлял страшное зрелище: расчищена лишь главная магистраль, на остальных улицах – завалы щебня, мусора, остатков стен.

Основная масса прибывших отрядов работала на расчистке завалов, мифистам предложили заняться делом опасным и очень нужным. В Ленинакане осталось много домов, державшихся буквально на волоске. Отряд должен был обследовать нависающие крыши, здания, чтобы потом это обрушить. Риск, опасность поджидали на каждой крыше, разрушенной лестничной клетке. Как-то работали на крыше здания, половина которого уже была разрушена. Вдруг – сильный подземный толчок. Снизу закричали, под ногами все закачалось. Успели быстро спуститься на землю. К еле заметным толчкам, уже привыкли – ежедневно их было не меньше двух десятков.

Из заданий, полученных в штабе, были такие: проникнуть в квартиры полуразрушенных зданий и, по возможности, достать для людей самое необходимое. Когда карабкались на

своих веревках по стенам высотных домов, на нас смотрели, как на циркачей. Здесь страховка должна быть и сильнее, и надежней, чем в горах, – иногда и зацепиться было не за что: бетон, похожий скорее на глину, совсем не держал крюков.

Когда позволяли обстоятельства, прорывали подземные ходы и под обломками забирались на полсотню метров в то, что раньше было жилым домом.

И везде преследовал этот чудовищный, ни на что не похожий запах. Повсюду трупы, останки людей. На чулочной фабрике одновременно под рухнувшей крышей оказалось 600 рабочих.

В Ленинакане на центральной площади у памятника Ленину – шестиметровые штабеля гробов. Отдельно – штабеля детских гробиков. Костры, прожектора...

Кроме Ленинакана, отряд работал в поселке Ахурян. Попросили обследовать полурухнувшую школу. Отвалившиеся лестничные пролеты, везде валяются книжки, портфели, оборудование.

В Ахуряне отряд был первым из всех спасателей. К сожалению, живых уже не осталось.

Беда показала и кто чего стоит. У председателя исполкома Ахурянского района погибли члены его семьи, а он самоотверженно делал свое дело, да и отряду оказывал всякое содействие.

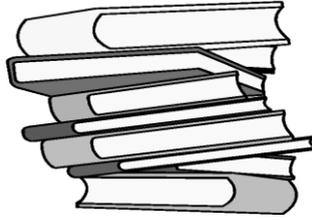
Были и мародеры. С ними – по законам военного времени...

Вместе с отрядом работали канадцы, французы, греки, югославы, чехи, американцы, израильтяне, немцы.

Жалко, конечно, что все иностранцы были подготовлены и экипированы лучше наших спасателей, зато налицо – международная солидарность.

Кого назвать из членов отряда, кого выделить как самого-самого? Это просто невозможно. Все добровольцы, все не раз рисковали там жизнью, каждый достоин и уважения, и самых добрых слов.

Газета «Инженер-физик», 25 января 1989 г.



СПИСОК СБОРНИКОВ ТРУДОВ КАФЕДРЫ

1. Физика плазмы. Сборник МИФИ. Вып.1. Под редакцией д.ф.-м.н. С.Ю. Лукьянова. М.: Атомиздат. 1967. 95 стр.
2. Физика плазмы. Сборник МИФИ. Вып.2. Под редакцией д.ф.-м.н. С.Ю. Лукьянова. М.: Атомиздат. 1969. 11 статей. 48 стр.
3. Физика плазмы. Сборник МИФИ. Вып.3. Под редакцией д.ф.-м.н. С.Ю. Лукьянова. М.: Атомиздат. 1971. 12 статей. 104 стр.
4. Диагностические методы в плазменных исследованиях. Под редакцией профессора В.Г. Тельковского. М.: Энергоатомиздат. 1983. 14 статей. 104 стр.
5. Взаимодействие ионов и плазмы с поверхностью твердого тела. Под редакцией д.ф.-м.н. В.Г. Тельковского. М.: Энергоатомиздат. 1986. 15 статей. 112 стр.
6. Методы диагностики и рекуперации энергии пучков заряженных частиц. Под редакцией д.ф.-м.н. В.Г. Тельковского. М.: Энергоатомиздат. 1991. 10 статей. 78 стр.
7. Инженерно-физические аспекты термоядерных реакторов. Под редакцией д.ф.-м.н. В.Г. Тельковского. М.: Энергоатомиздат. 1988. 13 статей. 92 стр.
8. Приборы и методы диагностики плазмы и поверхности стенок плазменных установок. Под редакцией д.ф.-м.н. В.Г. Тельковского. М.: Энергоатомиздат. 1991. 11 статей. 80 стр.
9. Пристеночные процессы в термоядерных установках. Под редакцией д.ф.-м.н. В.Г. Тельковского. М.: Энергоатомиздат. 1991. 11 статей. 112 стр.

НАШИ СПОНСОРЫ



О Малафееве О.А.

На кафедре физики плазмы уже много лет существует фонд поддержки студентов и аспирантов кафедры. Каждый семестр лучшим учащимся по решению кафедрата начисляется Стипендия кафедры. Из этого же фонда выплачиваются премии победителям конкурса НИРС и оказывается материальная помощь остро нуждающимся студентам.

Финансирует этот фонд выпускник кафедры Малафеев Олег Аркадьевич, являющийся руководителем одной из ведущих фирм в России в сфере кабельных систем обогрева. Открыв свое дело в годы перестройки, он сплотил вокруг себя коллектив единомышленников, давший начало на рынке услуг целому семейству команд с высоким инженерным потенциалом. Олег Аркадьевич, не только сохранил добрую память об alma mater, давшую ему дорогу в жизнь, на которой были и НИИ, и кандидатская диссертация, и отчаянные путешествия под парусом в международном экипаже, но и принял решение о ежегодном перечислении средств в фонд поддержки студентов кафедры.

Как-то во время встречи Олега Аркадьевича со студентами и аспирантами кафедры (которые получали или продолжают получать дополнительную 1000 руб. кафедральной стипендии) ему был задан вопрос: «А собственно, почему Вы переводите такие большие деньги: по 120 тыс. руб. в предыдущие годы, и 180 тыс. руб. сейчас?».

Ответ был очень прост: «Я вижу, что между тем, что я зарабатываю и тем, что мне нужно на жизнь появилась разница, почему бы не потратить ее на благое дело?».

Эта встреча проходила в виде чаепития дружеской компании: шутки, смех, девочки принесли домашнюю выпечку, а главное: редкая возможность увидеть человека, чьи деньги так долго и много получали несколько поколений студентов кафедры. Не обошлось без вопроса: «Олег Аркадьевич! А как вам удалось достигнуть столь замечательных результатов в бизнесе?». Ответ: «Честность и требовательность к себе и сотрудникам, доверие к ним». И, конечно, было сравнение двух разных эпох – слишком многое изменилось. Неизменной осталась атмосфера в коллективе: Доверие, Творчество, Требовательность. Именно они позволяют кафедре преодолевать трудности настоящего времени и при этом готовить не только специалистов, но и воспитывать настоящих граждан своей страны.

В завершение встречи тогдашний ректор МИФИ Борис Николаевич Оныкий вручил Олегу Аркадьевичу почетную грамоту от ректората МИФИ, в которой говорится о высокой оценке вклада Олега Аркадьевича в развитие образования в МИФИ.

Бандурко Василий

Не мог не откликнуться на призыв Станислава Федоровича. Просто потому, что с того времени, как переступил порог корпуса 33 после перераспределения на втором курсе и по сегодняшний день, моя жизнь так или иначе связана с кафедрой и теми людьми, которых посчастливилось здесь узнать. Не буду пытаться поведать о научных достижениях, об этом напишут достойные люди, пишу в надежде вызвать улыбку у читателей и еще раз напомнить, что жизнь во все времена прекрасна и удивительна.

С ребятами из студенческой группы встречаемся каждый год и вспоминаем...

Трудно поверить, но тогда не всё можно было найти в Интернете, за подпиской на классическую литературу приходилось ночами в очередях стоять. Студент (назовём его А.), поклонник Льва Николаевича Толстого, после бессонной ночи уснул на лекции Тельковского, даже удивительные результаты, полученные на крупных термоядерных установках, не могли потревожить его безмятежный сон. Воспользовавшись этим Студент С. вырезал чехольчики из бумаги и повесил их на стекла очков А. Всеволод Григорьевич отнесся с пониманием к происходящему, и только его трясущиеся от смеха плечи, когда он продолжал что-то писать на доске, всё же выдавали то, что он обратил внимание на «слепого». Уже минут за пять до звонка внимание всей группы переключилось от доски на А.: все ожидали реакцию на звонок. До сих пор он так и не хочет рассказать, что же он подумал, когда проснулся, открыл глаза и ничего не увидел. А мы все помним хорошо выражение его лица, когда он спустя секунду сорвал очки.

Студент А. любил читать не только классическую литературу, но и многостраничные газеты что-то типа «Литературки» или «Аргументы и факты». В перерыве лекции он устроился возле входа в комнату 101 и с наслаждением развернул чтиво. С., проходя мимо, поджог газету с обратной стороны. Пока огонь прожег все страницы, С. уже успел уйти до «Медиона». Для А. все выглядело так, будто газета загорелась сама. Вначале в центре появилось быстро растущее желтое пятно и затем огонь. С криком ужаса он бросил газету на пол и стал топтать. Первым на помощь подоспел как и полагается ответственный за технику безопасности на кафедре Игорь Константинович. Вдвоем им удалось затоптать огонь до подхода Всеволода Григорьевича. Причина возгорания так и осталась не выясненной.

При слове «экзамены» у каждого из нас во всех подробностях в памяти оживают забавные случаи и истории. Одним из ярких впечатлений студенческой жизни были экзамены у Бориса Андреевича Трубникова. Начину с того, что иногда он просто забывал, что у него экзамен, и после некоторого ожидания мы звонили ему домой чтобы напомнить об этом.

Трудно представить, как школьники, сдающие ЕГЭ, смогут пройти испытание у Бориса Андреевича. Обычно у него опрос начинался с просьбы к экзаменуемому написать любое уравнение из физики плазмы, после чего студент путем наводящих вопросов и логических размышлений выуживал к собственному удивлению из уголков своей памяти необходимые знания о предмете. А сколько раз потом по жизни проверка размерности левой и правой частей уравнения помогала избегать серьезных ошибок.

Базовый лозунг кафедры: «Спасение утопающих – дело рук самих утопающих», пришлось прочувствовать сразу, как только перешли к практической работе на кафедре. Глядя на установку «Медион», я решил значительно уменьшить ее размер, улучшив при этом параметры как по плотности ионного пучка, так и по степени дифференциальной откачки. Валера Циплаков с пониманием отнесся к энтузиазму молодежи и предложил осуществить задуманное. Для этого необходимо было начертить новую вакуумную камеру со всеми допусками и посадками, часть из необходимого найти у дяди Игоря в закромах, часть самому выточить на токарном станке, часть сделать на заводе «Квант». Если первые три задания удалось преодолеть относительно легко, то завод оказался «крепким орешком». Дело в том, что обычная процедура прохождения и выполнения заказа отбирала nepoзвoлитeльнo мнoгo вpeмeни. Для ускорения процесса недостаточно было узнать спиртовой эквивалент выполненной работы, необходимо было действительно

подружиться с заводскими ребятами. Задача не из простых, так как занятия спортом плохо сочетались с распитием спирта, проходившим за токарным станком, подальше от сурового взгляда мастера. Но это еще не самое трудное, хуже, когда сварщик вообще не пьет, поскольку он депутат местного совета и смотрит на тебя как на бесполезного для общества тунеядца, протирающего штаны. Тут могла помочь только ненормативная лексика, которой не научат ни на уроках русской литературы в школе, ни на лекциях по истории КПСС в институте. И вот вы всё преодолели, и перед вами груды сверкающего металла с фланчиками, окошечками и т.д. Всё, Валера, выбрасывай свой старый хлам на свалку истории, ставим новую камеру. Вот здесь я получил один из важных уроков по жизни. Валера сразу согласился разбирать старую камеру, но перед этим предложил проверить на вакуум новую... Сколько времени прошло потом, точно не помню, Валера успешно закончил эксперименты, защитил кандидатскую со старой камерой, а мою груды сверкающего металла потом частично разобрали, что-то использовали, а что-то так и выбросили. Иногда посещает мысль: а ведь если бы нашу кафедру оканчивали Михаил Сергеевич, Борис Николаевич, Владимир Владимирович, Дмитрий Сергеевич то может быть я бы так и работал на кафедре и жил в СССР, а с Владимиром Владимировичем мы даже вместе бегали бы в спортклуб после работы. Как-то не заметно для себя перешел на тему работы, а ведь цель была другая.

Все знают стиль работы Валерия Александровича. В кабинете всегда полно людей, Игорь Константинович пытается добиться объяснения, почему его зарплата профессора меньше, чем зарплата, которую он платит цветочнице, студент еще раз просит о сдаче зачета, кто-то из сотрудников докладывает, что деньги по такой-то теме так и не пришли, Александр Сергеевич доходчиво объясняет почему именно сейчас у него нет времени заняться

написанием докторской диссертации, Виктор Михайлович последний раз просит в долг до зарплаты. Врываюсь в кабинет в надежде подписать какую-то бумагу. Прикинув обстановку, спускаюсь на первый этаж и звоню по телефону: «Валерий Александрович, вас тут человек какой-то на входе в корпус ожидает». Я только успеваю добежать до лестничной клетки, как мимо меня пронесется Валерий Александрович с криком: «Да подожди ты, там меня человек ожидает». И только мой вопрос: «А я что не человек?» заставляет его остановиться. Бумага подписана. Со временем Валерий Александрович становился всё недоверчивее, и вот уже даже информация утром первого апреля о том, что сожгли все ТМН на «Крокодиле» не могла застать его врасплох. Приходилось быть более изобретательным.

С переходом на хозрасчет в кабинете В.А. появился небольшой сейф, где хранились деньги. По странному стечению обстоятельств в таком же сейфе на «Медионе» я хранил резцы для токарного станка, металлокерамику, термодары и другие ценные для экспериментатора вещицы. Опять же первого апреля эти сейфы я поменял, хоть и нелегко это было физически. Ключ тоже подменил, это было проще, В.А. хранил его в правом углу верхнего ящика стола, как и все на кафедре. Кстати японцы хранят там же, только никому не говорят. Как только утром В.А. появился в кабинете, мы с В.М. тихонько постучались. В.М. пришел попросить в долг, а я что-то поискать в материалах конференции. Расчет на то, что своих денег у В.А. все равно никогда нет, себя полностью оправдал. Смотрим с нетерпением как он «своим» ключом открывает «свой» сейф. Конечно, если бы не мое присутствие в кабинете, В.М. мог бы дольше наслаждаться увиденным.

Жили весело, и даже антиалкогольная компания по всей стране не могла нанести ущерб нашему оптимизму. До сих пор мурашки бегут по спине, когда вспоминаю лекцию Станислава Федоровича о вреде алкоголя. С присущей

лекторам общества «Знание» убедительностью, с цифрами и яркими примерами нам доходчиво объяснили, что все мы алкоголики, дебилы и отличаемся друг от друга только тем, что кого-то уже поставили на учет, а кто-то еще продолжает скрывать свою пагубную болезнь. Все мы при этом знали, что сам Станислав Федорович не был язвенником, и, видимо, его острый ум и цепкая память, прекрасно сохранившиеся до сего дня, как исключение, только подтверждали общее правило о пагубном воздействии алкоголя на организм.

Незаметно подкрался 1992 год. Памятен для меня он остался не только ГКЧП и распадом страны, но и отъездом в Японию. В приглашении, где-то в виде сноски, мне предлагали иметь при себе долларов пятьсот на случай, если меня не смогут встретить в аэропорту. Сто долларов собрали коллеги на кафедре, еще сто принес сосед-художник со словами: «Возьми, тебе там нужнее будут». С этим и уехал. Девятнадцать лет пролетели, как один год. Работал в Tokyo University, Japan Atomic Energy Research Institute, National Institute for Material Science, Japan Machinery Company. Везде приблизительно одно и то же: спасение утопающих – дело рук самих утопающих. Сан Саныч и Валерий Александрович встречались с моими работодателями, старался работать так, чтобы им не приходилось краснеть, когда узнавали, что они мои учителя.

Наверное, не только мне пришла мысль сравнить нашу кафедру с плазмой: энергичные люди разного возраста, разных характеров, собравшись вместе, начинают проявлять особые коллективные свойства присущие только этому состоянию. И конечно радиус Дебая – Валерий Александрович.

Многие лета плазме! Многие лета кафедре 21! Многие и благие лета сотрудникам и студентам кафедры 21, их родным и близким! С Юбилеем, родные мои!



СТИХИ О СОТРУДНИКАХ

А. Копытин
ВАЛЕРИЮ АЛЕКСАНДРОВИЧУ!

*Небольшая ода его великим делам
в день его славного Юбилея
от имени сподвижников, коллег и друзей
с глубоким почитанием и искренней любовью...*

Когда Курнаев был еще Валерой,
Потом еще десятки лет подряд,
Шел одержимый фанатичной верой
Брать штурмом неприступный Термояд!

Но оказалось это так непросто!
Чтобы стихию эту обуздать, –
Сначала ей не в десять раз, а во сто!
В запал свою энергию отдать.

И он отдал на то живот и силу,
И не дает покоя всем другим,
Чтобы она сияла и светила
Грядущему с намереньем благим.

И мы в триумфе чаянья питаем!
И знаем, что в палате точных мер,
Энергию решат считать в Курных,
А мощность – миллиардами Валер!!!

*21 декабря 2002 г. от Р.Х.
и в год 60-летия МИФИ*

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕДОВЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕ- ПОРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Леон Богданыч Беграмбеков

Однажды просто докумекал,

Что Солнце миллионы лет

Напрасно расточает свет...

Его б объять резервуаром!

Залить кой-что, что станет паром!!!

Сгустить и этот конденсат

Стравить!.. в секретный аппарат...

И станет мир еще прекрасней!

Вы скажете, что это басни!

На коль сияет Солнца лик! –

Леон, как бог! Для нас Велик!!!

20 февраля 2004 г.

АЛЕКСАНДР ПИСАРЕВ,

доктор физ-матерных наук и доброе слово о нем, извлеченное из
«Плодов раздумий» директора «Пробирной палатки» Козьмы
Пруткова «Зри в корень!..»

"Его я уподоблю йону...

В науку страстного влюбленным

Не олигарх, не алкоголик!

А просто – жуткий трудоголик...

Другой в "ООО" давно бы смылся,

Но он в металл пучком вонзился

С ионизованной душой!

Дал градус и покрыл паршой...

А это хуже дегтя с ядом,

Страшней чумы для термояда!

Зато, кто смеет возражать?

Что йоны надо отражать!

И не успел он "опериться",

Как стал порхать по границам,

Средь басурман безмозглых "шибко"
Науку уличал в ошибках! –
Ничто не принимал на веру,
Не пел с амвона им "фанеру"
А говорил: "Едрёна мать!!!
Проблему надо понимать ...
"Нельзя идти на притязанья
С отсутствием наличья знанья ... "
Да, ОН – мифист! Он – наш эндемик,
Но почему не академик?! –
Уж сколько минуло годков,–
Посожалел Козьма Прутков...

ВЯЧЕСЛАВ СМИРНОВ

С. Ф. ПЕРЕЛЫГИНУ

Сколько в жизни приключилось,
То, что было, – то прошло.
А работаю явилось
Непростое ремесло.
Испытать закон Природы
Стало целью будних дней,
Лучше бы смотреть, «как в воду», –
Ан выходит, как трудней.
Вновь заказы по заводу
Умеряют бег идей.

Б. Б. КАДОМЦЕВУ

Борис Борисыч, дорогой,
Борясь за плазму в интеграле,
Каширский дом перед весной
Аж каждый год Вы посещали.
Докладов, книг, статей поток

От Вас нисходит постоянный.
Могучий сверстников кружок,
Ценитель физики забавной,
Едва заглянет лишь порой
В стальное чрево токамака...
У Вас реактор стал судьбой,
Удачной будет пусть атака!
Растим рассаду для науки
Мы как бы вдалеке от Вас,
А всё ж надеемся на ГЭКе
Вас видеть много-много раз!

Б.А. ТРУБНИКОВУ

Бригантина снова отплывает...
Океан идей к себе зовет,
Реет вымпел, и загадкой манит
Интуиции недремлющий полет.
Снова впереди чудес виденья,
Уникальных формул маяки,
А потом – и счастье обобщенья,
Новой лоции – теории штрихи.
Длинный ряд успешных изысканий
Разогнал догматики туман;
Есть и опыт горных испытаний,
Если надо – сходим на вулкан.
Высоты любой доступны грани,
И галактик ясен древний вальс,
Чтобы ни скрывала цель исканий–
Уравнения высветят тотчас.
Терпеливо окна проверяет,
Растворённые совсем не в термомод,
Учит, курсы пишет и читает,
БСЭ – как плазменный трактат.
Никакая тема не чужая,
И от литосферы и до звезд

Квазигазовые среды процветают,
От «пинчей» к «тайфунам» строя мост;
Впрочем, и жучишка-скарабей
У «Дракона» в КРЭЛе среди друзей.
Управляясь с уймой дел повсюду,
Рост учеников всегда ценил,
Расписаний, лекций помнил груды,
А про докторскую – чуть не позабыл.
А чего ж ещё ему желать?
Адресату дорогому – так держать!

В.Г. ТЕЛЬКОВСКОМУ

Всеволод Григорьевич! Вспоминаем Вас
В этот знаменательный в Вашей жизни час,
Доброго здоровья все мы Вам желаем,
И с почтенным возрастом дружно поздравляем!
За труды, энергию, выдержку – спасибо!
Выход находили Вы там, где «либо – либо»,
И, конечно, радостно – записать в актив
Вами лично собранный дружный коллектив.
Времена веселые в жизни не кончаются,
Вот опять в стране большой что-то затевается,
И желаем Вам с семьей долгих лет и счастья,
Пусть проходят стороной бури и ненастья!
Распрекрасный храм природы
Надо долго изучать,
Знания нести в народы
И диплому выдавать.
И на поприще привычном
Каждый Ваш учебный год
Пусть закончится отлично
И успехи принесет!

С.К. ДИМИТРОВУ

Утесы трудностей растут,
Рубль падает в волнах инфляций,
А все же надо постараться
Добыть дни радости и тут
Иллюзион шальных страстей
Мы без приязни наблюдаем
И с грустным юмором внимаем
Траве текущих новостей.
Ряды немного поредели,
Однако вновь собрались мы.
В своём кругу без кутерьмы
«Ура!» Кириллычу пропели.
Да будет личность неизменной
В эпоху шаткости структур,
Чтоб звуки звёздных партитур
Хранить во внутренней Вселенной.
Виват профессор Димитров,
Рекуператоров властитель,
Да осенит твою обитель
И ДПО без лишних слов.

19.10.92

Прощай заботы и удачи,
Земля российская кругом...
Ты выполнил свои задачи,
Кириллыч, спи спокойным сном.
Надежный, добрый и живой,
Всегда ты с нами, мы с тобой.

23.06.94

А.С. САВЁЛОВУ

Труда упорного венец,
Защита, наконец, настала.
Судьба и скромность так мешала

Его достичь, – всё было мало,
И Саша всё чего-то тянет, –
Уж «труд» на докторскую «тянет»,
Интерферометра певец,
Ты защитился наконец!

19.06.93

В.А. КУРНАЕВУ

Вот и Валере уже пятьдесят...
А за окном – декабри пролетают...
Крылья упруги, и светится взгляд,
Утро надеждой привычно встречая!
Рост налицо, впереди нет конца,
Нет никаких возрастных послаблений,
А в окруженьи – родные сердца...
Есть ли – полвека?! Вопрос для сомнений.
В грядущее открыты двери.
Ура – нам всем! Ура – Валере!

21.12.92

С.Ф. ПЕРЕЛЫГИНУ

...Как всех других покой ОН возмутил!
Сколь черною змеей на сердце зависть лезет,
Когда вдруг узнаешь, что друг твой получил
Собрания Пушкина том первый за два десяти!
Отсюда вывод тот, что общая беда
Должна быть «смыта» в ходе «Праздника труда».

апрель, 70-е годы



ИЗ МАТЕРИАЛОВ К ЮБИЛЕЯМ КАФЕДРЫ

О.А. ВИНОГРАДОВОЙ

Уж давно отгремели овации,
Выход нужен по рекуперации.
Кто ж заказчика может порадовать?
Только «доктор О. А. Виноградова»!

А.С. НИКИФОРОВОЙ

Чего-то снимала, чего-то считала,
А в общем, Алена Степанна – рожала.
Женщины знают, что нужно планете,
Доклады, статьи, – или, все-таки, дети!

П. ТЮРЮКАНОВУ

Неразговорчив Паша Тюрюканов,
И не несет он в «Прометей» романов,
Но кольца электронов, если надо,
Магнитом сдержит в пламени разряда.
И всё ж чего-то где-то не хватает –
Ионы из разряда улетают.

А.А. ПИСАРЕВУ

«Задумчив и упрям,
Гори, огонь, гори,
На смену декаблям
Приходят январь...»
Чего бояться январей, когда вполглаза
Он видит, сколько там в мишени газа.
А если Саша свой отчёт «затянет»,
То Карлсонов впридачу начеканит.

Л.Б. БЕГРАМБЕКОВУ

Пустыни царь, по-ихнему – леон,
Неуловим подчас бывает он,
А если и бывает уловим,
Глядишь – опять рассеялся как дым.
Зато уж если вцепится в проблему,
То результаты выжмет он из темы.

А.С. САВЁЛОВУ

Потомок викингов суровый,
Знаток икон Рублевской школы,
Стабильный лазер Саша сделает отлично,
Вот только где достать кристалл приличный?
Но намечается ущерб науке,
Родился сын, и в перспективе внуки.

С.К. ДИМИТРОВУ

Не Мефодий, а Кирилл
Нам Степана подарил,
Степа может истребители сажать
И ионы на коллектор принимать.
Степе по его фигуре –
Точно быть в «номенклатуре».

А.М. КОПЫТИНУ

«Эх, Андрюша, нам ли быть в печали!» –
Да бумажки душу измотали.
И летит душа искать спасенья
На Чукотку, в бухту Провиденья...
И проснется вновь в тебе порода,
И блеснет балладой или одой.

С.Г. ЕСЕНОВУ

За версту видать спортсмена,
Да, могуч Сергей Есенов.

Только жаль, что муза дальних странствий
Увела в банаховы пространства.

Ю.В. КОМЛЕВУ

Привык к порядку штурман-истребитель,
И всё найдет на складе посетитель.
И если тебе надо до зарезу,
Чтоб золото садилось на железо,
На прииски глазами не коси,
У Юрия Васильевича спроси.

И.К. ФЕТИСОВУ

«Чтоб он меня к обочине не ставил,
Строго я держусь дорожных правил.
И заказчику когда сдаю продукцию,
Соблюдаю бдительно инструкцию».
Знает на кафедре каждый студент
Дядю с «подпольною кличкой» Доцент.

А.Н. ИГРИЦКОМУ

Саша – токарь, слесарь, реставратор,
Книголюб, душа-экзаменатор.
Надо бы безделицу впридачу –
Кто бы дал хорошую задачу?

АВТОШАРЖ

Можно ли спокойно жить на свете,
Нету ведь претензий к стенгазете?
Нет, нельзя спокойно жить на свете,
Есть еще договора и дети.
А проблема главная такая:
Что такое гладкая кривая?
Дразняще гладкая кривая
Проходит молча предо мной,
Но тайн своих не открывает,
Хоть я под тою же луной.

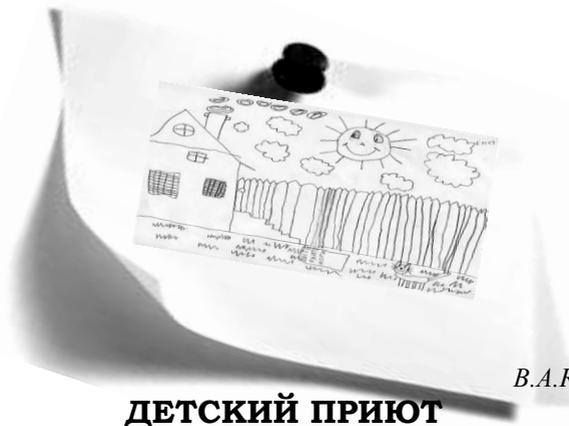
В.А. КУРНАЕВУ

Любо физику быть мыслей генератором,
Непривычно быть администратором,
Несет Валера груз больших забот,
К тому ж два сына у него растёт.
И всё же в «Прометее» – на примете,
Всегда поможет, даже стенгазете.

10.1976

С.К. ЖДАНОВУ

Гроза столичных хулиганов,
Известен всем Серёжа Жданов.
Поднял на высоту спортивный сектор
И брошен в наказание на «Прожектор»...
Но кандидатом станет, несомненно,
Назло своим «проклятым переменным».



В.А.Курнаев

ДЕТСКИЙ ПРИЮТ

Еще одна сфера ответственности и заботы появилась у кафедры в 2005 г. Тогда в МИФИ на страницах «Инженера-физика» развернулась дискуссия о строительстве в институте храма. Были горячие сторонники и не менее откровенные противники этого. Собственно, когда возник вопрос о христианских ценностях и их публичном выражении в рамках университетской жизни, тогда и созрел ответ – найти какой-нибудь детский дом и на практике оказывать помощь тем, кто в ней нуждается. Я попросил нашего секретаря Ольгу Степановну Тимошкову найти в Интернете адреса каких-нибудь подмосковных детских домов. Каково же было мое изумление, когда она назвала адрес первого найденного ей детского дома. Он оказался в поселке Правдинский Пушкинского района. Дело в том, что на станцию «Правда» я езжу с середины пятидесятых годов, когда моим родителям там предоставили садовый участок. Но я ничего не знал о существовании там детского дома. Уверен, что и Ольга Степановна не знала, где мой садовый участок. Может, это провидение?

Поехали на «разведку». На призыв оказать посильную помощь сиротам кафедра, естественно, отреагировала весьма положительно. И вот, созвонившись с директором приюта и набрав всяких подарков, мы поехали туда небольшой делегацией.

Действительно, прямо на пути к моему садовому товариществу находился, как мы выяснили, сиротский приют (проезжая мимо него много раз, я думал, что там детский сад). Как оказалось, дети там были от мала до велика: и совсем крошки двух-трех лет, и взрослые, которые уже заканчивали школу, но детей, брошенных родителями или «отчужденных» из неблагополучных семей, было немного, человек 30. Примерно через год директор приюта сменился, кажется, из-за каких-то проблем в коллективе. Новый директор Елена Никодимовна Шепилова – молодая и, наверное, очень добрая (я видел, как на ней висли детишки) – очень хорошо восприняла шефство физиков-ядерщиков.

С тех пор мы стараемся приезжать в приют с подарками к праздникам. Не ко всем, но на Новый год или Рождество – обязательно. Как оказалось, не в подарках или в технической помощи со всякими там компьютерами или телевизионными проблемами главное, а в возможности общения детей с гостями. (Помню, когда нас с горой подарков привез под Новый год в приют на своем «минивэне» Дима Прохорович, дети нам такой концерт показали!) Мне это стало особенно понятным, когда на кафедру пришла группа нынешних дипломников. Три года назад девочки из этой группы (Наташа Носикова, Кристина Миликян, Валя Николаева, Алина Фесенко), приехав к детишкам, так с ними здорово занимались, что при расставании возникла проблема: дети не хотели их отпускать. Теперь уже не сотрудники кафедры, а студенты являются инициаторами поездок в приют, а мне приходится выкраивать время, чтобы свозить их туда на машине, либо они ездят сами, на электричке. Так, приют стал элементом нашей жизни и, если угодно, неписанного графика работы кафедры.



ПОЭТИЧЕСКИЕ СТРАНИЦЫ

А.Копытин

ПРЕДОСТОРОЖНОСТЬ

Как много глыб краеугольных
В основе кафедры моей!
И в час торжеств, пиров застольных! –
Савёлов! нам пока налей.
Как доктор и как зам.декана, –
Твой нрав всегда суров и крут! –
С тобой мы примем по стакану!
А остальные подождут...
Бессмертна Слава Станислава!
Велик во всем и Т. Борис! –
В палёной водке нет отравы?
Салат, надеюсь, не прокис?
А то затеешь угощенье,
Организуешь торжества,
А заполучишь покушенье
На наши с Вами божества!
Потом, кто будет лазить в горы?
Ваять в подвале «Винторак»?
Начнутся с Кристи разговоры:
Как это было? Что, да как...
И вместо плазменной науки
Преподрнесут такой урок!!! –
Возьмут коллеги на поруки...
Судья всучит: «условный срок!»

Надо полагать, «Предосторожность» вполне обоснована в свете новейших покушений. Когда-то Козьма Прутков сказал: «Зри в корень!», а я бы сказал: «Бди!!!» – «и это будет правильно», говоря словами Миши Горбачёва. Как уникальный экстрасенс, я, надеюсь, угадал тайные мысли В.А. Курнаева и А.С. Савёлова тоже!

Сэр Эндрю. Ваш лучший друг... и преданный.

В.М.Смирнов

Однажды в студеную зимнюю пору
Зашел я на кафедру в сильный мороз.
Гляжу, поднимается медленно в гору
Команда, железок везущая воз.
«Откуда железки?» – «С завода, вестимо».
«Годов сколько ждали?» – «Шестой миновал.»
«Ну что ж, тормознете ионов родимых?»
«Сверхплотных – едва ли. Заказчик пропал.
Ионы сейчас – по проблемке, и только.
Сейчас – электроны заказ тормозить».
Полез я в затылок. – «А лет-то уж сколько...» –
«Вам что – взял, придумал. А нам все возить.
Да вы не кручиньтесь – не бросим ионы.
А что там у Оли?» – «Расчетов завал».
«Проверим, со временем. Двинулись, что ли?»
Напрягся отряд и наверх зашагал.

30.12.82

СТИХИ ВИКТОРА

УРУСОВА

Замрите на мгновение,
Я предлагаю тост:
За Планка уравнение,
За вакуумный насос,
За новенький компьютер,
За плазменный катод,
За каждую минуту,
Что каждый проживет,
За пламя, что горит,
За свет далеких звезд,
За то, что предстоит,
За то, что удалось.

Чтоб мысль не оскудела,
Чтоб сил на всё хватало,
Чтоб плазма душу грела,
Поднимем мы бокалы

И проквантуем жидкость,
Чтобы дойти до дна,
Пусть голова кружится
От этого вина.

Минуя лес сомнений,
Имеющих резон,
Пусть путь наш будет верен,
Как Ньютона закон.

Игра ума, азарт и вдохновение,
И логики отточенной полет,
И вечно любопытства искушение
За горизонт так манит и зовет.

И дальний путь, лежащий за порогом,
Как лента ненаписанной строки,
Но слепы мысли, и смеются боги
Над странником, зашедшим в тупики.

А цель мираж по мере приближения
Всё тает, растворяясь в вышине,
Нет легкости, возникшие сомнения
Уверенность сжигают на огне.

Что ж, только сам, рассчитывая силы,
И шаг за шагом, через горечь неудач,
Пройдешь дорогу от рождения до могилы
Цепочкой вечных и бесчисленных задач.

Еще чуть-чуть бежать осталось,
Один на финише рывок,

Но валит с ног, нет сил, усталость,
И сердце – сдавленный комок.

И пересохшими губами
Хватаешь воздух, вздох – как стон,
Плывет, когда перед глазами
Закончен будет марафон.

Вблизи победы долгожданной,
Пройдя сквозь немощь, боль, азарт,
Ты к новой цели столь желанной
В душе опять готовишь старт.

Спасибо за правду, спасибо за боль,
Спасибо за эту нелегкую роль,
За ласковый взгляд, за печальную весть,
Спасибо за то, что на свете ты есть.

Спасибо за рай и спасибо за ад,
За то, что случился надежд листопад,
За горечь разлуки, за слезы без слез,
За то, что с тобою у нас не сбылось.

За небо без звезд и за ночи без сна,
Спасибо за то, что не наша весна,
За эту дорогу с тобой вдоль реки,
Спасибо за теплую нежность руки.

Пусть губ несмелое касание
Меж нами вдруг растопит лед,
Лаская шею, жар дыхания
В томлении глаза сомкнет.

Тогда, от неги опьянея,
Ты волю дашь моим рукам,
И райскому подобно змею
Они скользнут к твоим чулкам.

Скользя, поднимутся лаская
К заветным самым уголкам,
Уста же, стоны заглушая,
Прильнут опять к твоим устам.

И холмы взору открывая,
Бутоны – ласкам, языку.
И страсти жажду утоляя,
Я припаду к источнику.

Об остальном... Задует свечи,
Пусть наше ложе скроет мрак,
Язык ласканий в этот вечер
Нам скажет больше слов. И так...

Ночь на улице, бессонница,
Что-то душу разобрало,
Память глупая снова полнится
Тем, что было и прошло.

Пред иконой свет лампы,
Треплет пламя ветерок,
Вспоминаю, это надо –
Помнить свой родной исток.

Дом, где дружно собирались,
Мы одной большой семьей
И мирились, и ругались,
Он один для всех родной.

Молодые близких лица,
Неизвестен жизни срок,
Жалко, что не повторится,
Отгорел тот огонек.

Пред иконой свет лампы,
Треплет пламя ветерок,

Вспоминаю, это надо –
Помнить свой родной исток.

Наморщив сильно лоб и сделав умный вид,
В надежде, что меня, быть может, осенит,
Что «дважды два равно», я твердо написал,
И, ручку отложив, затем... на пляж удрал.
И в лености винясь, прошу принять в зачет,
Что голову повинную и меч ведь не сечет.

Б.А. Трубников

Товарищи ученые
В открытья вовлеченные!
Вам открывать сегодня
Придется, что угодно –
Шпроты и креветки,
Секрет ядра и клетки,
И баночку икры,
И звездные миры,
Бутылочку «шабли»,
А может, коньяка,
И формулу любви
На долгие века.

В.М. Смирнов

На берегу магнитных волн
Стоял он, дум великих полн,
И внутрь глядел. Пред ним широко
Зияла камера, фотон
По ней струился одиноко,
По проводящим берегам

Чернели окна здесь и там,
И возле каждого оконца,
Причастный к топливным пучкам
Для термоядерного солнца
Народ шумел. И думал он:
«Познаем плазменную среду.
Реактор будет заложен
Назло надменному соседу.
Природой здесь нам суждено
Вот через это вот окно
Перекачать дейтерий с моря.
Отсюда мегаваттов рать
Пойдет Россию освещать.
И запируем на просторе!»
Прошло сто лет, и термояд
Разросся пышно и красиво,
Уже какой-то детский сад
Завел себе такое диво.
Куда же юношей горячих
Толпы спешат?! О, не иначе
Как заявленья подают
В наш, двадцать первый, институт!*

Не термоядом лишь единым
Прославлен плазмы яркий свет,
А звезды, космос? – где ответ?
Мы под небес покровом синим
Должны сегодня находить
На сверхзагадку мирозданья,
В системе гособразованья?
В науке плазмы? Может быть.

* № 21 – под этим номером в МИФИ зарегистрирована кафедра физики плазмы.



**Иконописные мазки
к ликам святых**

(Мемуар № 21)

1.
Бессмертна слава Станислава!!!
Всегда большое видит в малом ...
Во имя истины не раз
«Врезал» коллегам между глаз.
2.
Валерий взялся за орало
И... принял титул генерала...
Окинул поле брани взглядом –
Сказал: «Судьба! За термоядом!»
3.
Партком Савелова арканом
Втащил на место зам. декана.
Он сел, но срок «торчал» на «зоне»
И стал профессором в законе.
4.
Леон Богданыч Беграмбеков
Сперва Ясоном был у греков.
Трудом упорным и талантом
Руно добыл – из гамма-квантов.
5.
Казак же Сотников (Витек)
Рюкзак за плечи и... утек...
Не трус! Не лодырь, но предатель –
«Романтикой» сманил приятель...

6.
«Иных уж, нет! А те – далече...
Круговорот у жизни – вечен...
В тыл басурман зашли умело
Во имя праведного дела!

7.
Пришло младое поколение...
Оно достойно восхваленья! –
Пылать восторгом – погодим –
Контрольный срок необходим.

8.
Физички, диво-ангелицы,
Лик каждой гелием лучится...
Пройдут, окинут гордым взглядом –
Душа займется термоядом...

Гай Светоний Транквил
25.07.2011,
электропоезд «Тверь–Москва»

Квадригу арестовали судебные приставы за какие-то квартирные издержки (По ложным наветам ЖКХа)

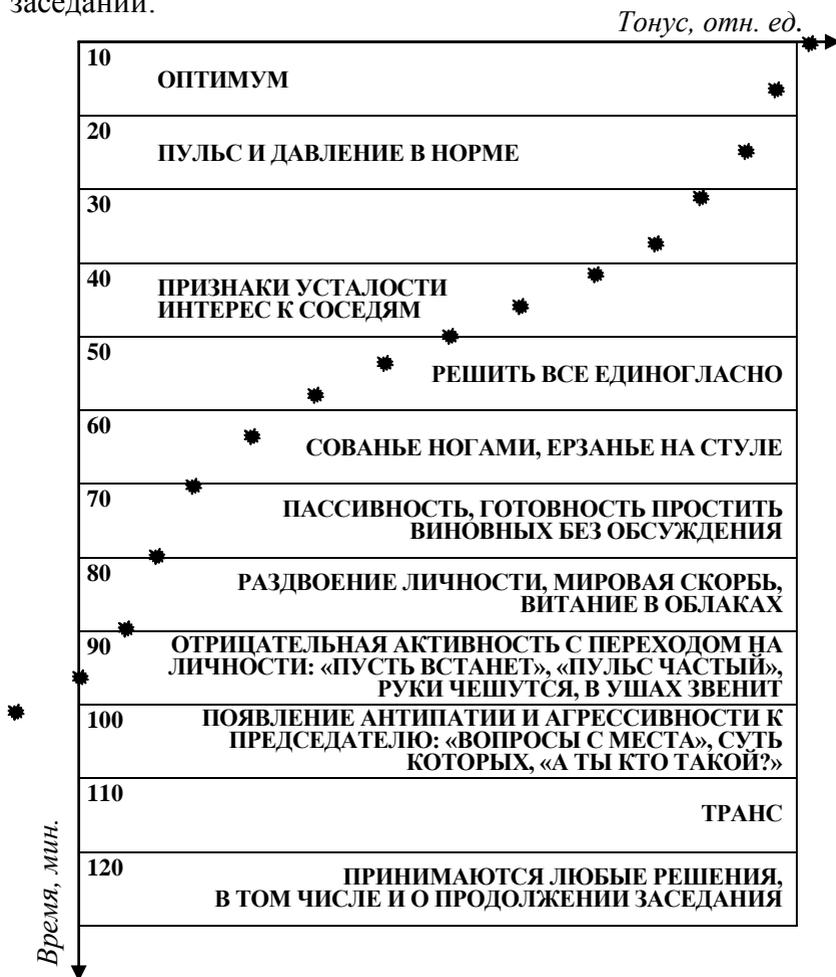
*«Иных уж, нет! А те – далече...»
Слова великого А.С. Пушкина, который также мечтал о за-
кордоне, но... был невыездной...*



*Вновь печально реет радость
Только в опьянении сладость!*

О ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЗАСЕДАНИЙ (В ПРИЛОЖЕНИИ К НТС)

Из [1] известна типичная зависимость тонауса участников заседаний:



[1] – частное сообщение, чье – забыли, но было.

У них эту проблему решают так: тверже – быстрее.

В одном из американских научных центров попробовали заменить удобные мягкие кресла в зале конференций стульями и твердыми сиденьями. Эффект оказался разительным: среднее время сократилось на 40 %. Ученые приложили свою «методику» нескольким промышленным фирмам. Там результаты достигли еще более солидного эффекта: 50 % сэкономленного времени!



В.М. Смирнов

РУССКИЙ ЯЗЫК КАК МЕЖДУНАРОДНЫЙ



Ты все пытаешься постигнуть тайны света,
Загадки бытия...к чему, мой друг, все это?
Ночей и дней часы беспечно проводи –
Там все устроено без твоего совета.

Омар Хайам

Проведенные кафедрой конференции (в том числе с приглашением иностранцев), а также участие сотрудников кафедры в конференциях, проводимых другими организациями (в том числе зарубежными), не могли не найти отражения в публикациях кафедральной стенгазеты «Прометей».

А что было бы, если бы...

Если бы международным языком научных сборищ был не английский, а русский? Что тогда?

Тогда, судя по качеству собственных переводов редакции с русского на английский, аннотация, присланная каким-нибудь иноязычным автором, могла бы выглядеть так:

Крепко гнутый вакуумная камера наглухо забит вакуумом.

В давночной работа вакуум не есть высокий качество был. Приходил мысль вакуум свист загнуть обратно криволинейчатно заколененый есть собран. Когда воздух молекула следует бы идти давать свист, колено резонанс свист есть нет, и она не идет. Предварительный эксперимент есть проведен быть, карашо тихо был, ат-куда вакуумная камера есть наглухо забит вакуумом.

К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАКОНА С.Н. ПАРКИНСОНА



Один из законов Паркинсона гласит: «В любом административном учреждении в мирное время ежегодный прирост служащих в процентах неизменно лежит где-то между 5,17 % и 6,56 % независимо от объема работы и даже при полном ее отсутствии»¹.

В условиях, ограничивающих рост учреждения (ограниченность площадей, фонда зарплаты и т. п.) закон Паркинсона ($\frac{dN}{dt} = \alpha N$, где $\alpha = const$, N – число сотрудников), не работает, поскольку с ростом N все больший процент сотрудников p покидает учреждение, находя на стороне более мощные материальные стимулы.

Кафедральные штаты подчиняются примерно закону $N_a(t)$, где

$$\frac{dN_a}{dt} = \alpha N_a - \alpha \cdot \frac{N_a^2}{N_\infty}, \quad (1)$$

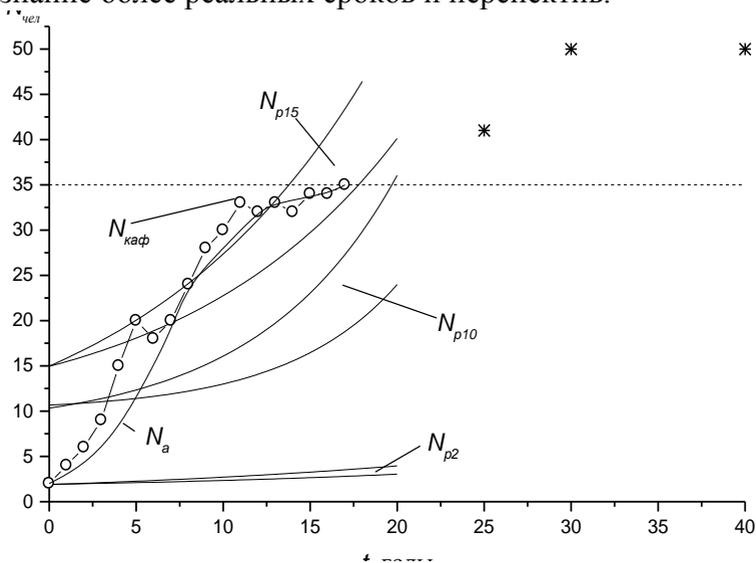
соответствующему линейному росту $p \sim N$, то есть

$$N_a(t) = \frac{N_\infty}{1 + \left(\frac{N_\infty}{N_0} - 1\right) e^{-\alpha t}}. \quad (2)$$

Как видно из рисунка, экспериментальная кривая $N_{каф}(t)$ удовлетворительно аппроксимируется формулой (2) при $N_a(0) = N_0 = 2$, $N_a(t \rightarrow \infty) = N_\infty = 35$, $\alpha = 0.44$. Пик при $t = 5$

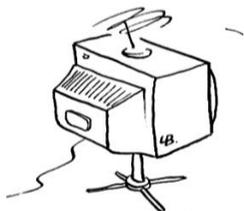
¹ Норткот С. Паркинсон, Закон Паркинсона, «Прогресс», Москва, 1975, с. 32.

объясняется тем, что до 1966 года ускоренный рост $N_{каф}$ был связан с оптимистическими прогнозами развития термояда, и последующий переход на более скромную кривую отражает осознание более реальных сроков и перспектив.



Примечания автора статьи при перепечатке.

Как показало время, предельная численность кафедры 35 человек (оцененная на 17 году ее жизни по формуле (2)) оказалась заниженной. К 25-летию кафедра насчитывала 41 человек, а к 30- и 40-летию – 50 (на графике – звездочки). Что сие означает? То ли дальнейший расцвет по закону Паркинсона, то ли временные успехи – верное заключение сможет дать будущий историк кафедры. Скорее всего, параметр N_{∞} , в настоящее время близкий к 50, ждет решения «высших инстанций»: то ли разворачивать кафедру в институт для кадров, развивающих технологию все новых поколений промышленных ТЯР, то ли оставить ее в «корневом этаже» мощного дерева исследований многообразных свойств всевозможных разновидностей плазмы. Будущее покажет.



Виктор Урусов
ТЕЛЕПЕРЕДАЧА О НАУКЕ

Телеведущий:

- В эфире передача о безграничных возможностях науки – «Беспредел». У нас в гостях трое ведущих российских ученых.

Телеведущий смотрит на присутствующих. На стульях сидят два человека, на третьем стуле лежит венок.

Телеведущий (обращаясь к ученым):

- Говорят, что российская наука достигла невиданных глубин. Правда ли это?

1-й ученый:

- Да, мы находимся на самом дне.

2-й ученый:

- И есть шанс опуститься еще ниже.

Телеведущий:

- Мы располагаем информацией, что вам удалось запустить новую исследовательскую установку, достав деньги из внебюджетных источников. Как Вам это удалось?

1-й ученый:

- Нам пришлось для этого многим пожертвовать.

Оба ученых при этом смотрят на пустой стул и снимают шапки.

Телеведущий:

- Мы рады сообщить нашим телезрителям, что наши ученые не собираются на этом останавливаться и готовят к запуску еще одну установку. И опять все это на внебюджетные деньги.

За его спиной ученые тянут жребий. Один вытягивает длинную спичку. Тут же появляются два здоровых мужика с

табличкой «Служба изъятия донорских органов» и утаскивают упирающегося ученого и оставляют дипломат с деньгами.

Телеведущий:

- Говорят, что за границей ценятся наши «мозги». Не могли бы Вы прокомментировать это?

1-й ученый (задумчиво рассматривая две длинные спички и доставая из кармана третью короткую):

- Мозги – не очень, а вот все остальное...

Телеведущий:

- Но наше государство, конечно же, о Вас не забывает?

1-й ученый:

- Конечно.

Появляются два человека с надписями «Налоговая полиция». Ученый открывает дипломат, достает две пачки денег и отдает полицейским, те уходят.

Телеведущий:

- А в чем, конкретно, проявляется поддержка со стороны государства?

1-й ученый:

- Как обычно – в добром слове.

Телеведущий:

- На этой оптимистической ноте мы заканчиваем нашу передачу. До новых встреч в эфире!



НАМ ПИСАЛИ...

ОТ БАНДУРКО

Hotel nazvat svoi malenkiy rasskazik "O jizni v Yaponii", no potom podumal, chto eto ne sovsem tak. Navemoe jizn' vse-je prohodit na Zemle, a ne otdelno vzyatom gosudarstve, gorode i t.d. Kak ya mogu skazat, chto jivu v Yaponii, esli misli postoyanno tam za bugrom t.e. v Rossii. 1 konechno ne tolko v tot moment kogda pokupaesh bulochku za en i perevodish eto v rubli, ili kogda chitaech v gazette ob obeschanii gospodina Jirinovskogo ustroit vtoruyu Hirosimu.

Для тех дорогих читателей, кто по первому разу не все смог перевести на кириллицу, дается сокращенный вариант: «С Новым годом! Острова не отдал! Здоровья и успехов! Вася»

НАМ ПИСАЛИ ИЗ ДАНИИ

Как видно из публикуемых ниже материалов, присланных нашим специальным корреспондентом А.А. Писаревым из Дании, по-прежнему кое-что неладно в Датском королевстве [1]; правда, с королевской семьей сейчас уже порядок.

Так вот, наш специальный корреспондент А.А. Писарев передает из Дании:



«Жизнь моя тут по-прежнему идет без изменений. Ничего веселого быть одному нет. В основном работаю. Погода здесь необычная – холодно и снежно – говорят, что лет 40 такого не было. Народ весь скукрыжился – ходит мерзнет, но не унывает.

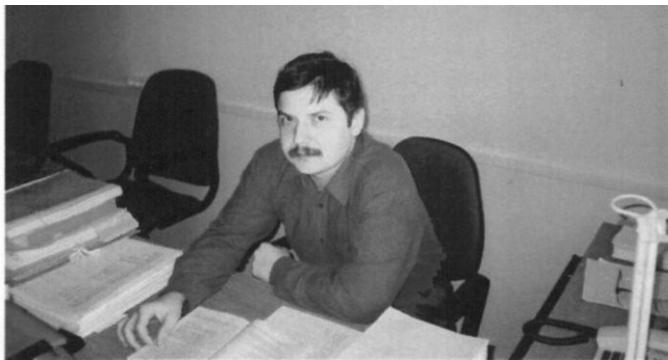
Большой Вам привет от Королевы и членов ее семьи, всем сотрудникам кафедры 21 – она очень беспокоилась за вас всех. Вы ее тоже не забывайте, пишете – адрес на конверте, – правда, для меня, но что надо, я ей скажу.

До свидания. Саша»

[1] В.Шекспир. «Гамлет». Написан в 1601 г., поставлен в 1602 г., издан в 1603 г.

Марка 32 коп.

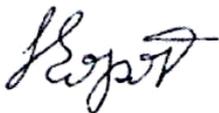
Адрес: A. Pisarev, Institute of Phisycs, University Aarhus, Denmark



Кафедре 21 МИФИ посвящается

На дворе двадцать первый век,
Моей кафедре шлю привет.
Прихожу я на сей банкет,
Чтоб увидеть друзей моих всех.
Чтобы вспомнить двадцатый век,

Написать нам стихи для всех.
Чтоб увидеть учителей,
Что учили нас быть мудрей.
Те уроки нам помогли,
Устоять на ногах мы смогли.
Хоть сейчас мы не так уж юны,
Но мы этим духом полны.
Получили мы тот задор,
Изучая вакуум и бор.
И как лазером изучать
Плазму, что живёт наночас.
Сохранить всем желаю задор,
Что хранили мы до сих пор.
На дворе ведь, по сути,
Наш век – 21 (двадцать первый)
И слов больше нет!



*Константин Коротаев
декабрь 2002 г.*

P.S. С 1988 г. и по сей день Ваш

Посольство Соединенных Штатов Бразилии

121069 Москва, Большая Никитская ул., г.54
тел. 363-0366
факс 363-0367

ORDEM E PROGRESSO!

Москва, Каширское шоссе, г.31, корпус 33
Кафедра «Физика плазмы»
Профессору В.А.Курнаеву

Глубокоуважаемый Господин Профессор!

Посольство Соединенных Штатов Бразилии имеет честь приветствовать Вас по Случаю Вашего 60-ти летия и имеет честь сообщить Вам следующее:

Существует большая общность интересов и устремлений народов США и сотрудников Вашей Кафедры, а именно:

1. Только на флаге нашей Великой Страны изображен Свездный Глобус, т.е. Глобус Плазменной Вселенной! А Вы, профессор Курнаев — заведуете Физикой этой Великой Плазмы — на Земле и во всем Космосе! Поэтому Ваша Кафедра — тоже Великая! Поэтому мы с Вами Свездные Братья! К этому уже сказано все!!!
2. Только на флаге нашей Великой Страны начертаны Великие, Вечные и Самые важные для благополучного развития Всего Человечества Слова: **ORDEM E PROGRESSO!** Именно эти Замечательные Слова являются также и Вашим Девизом, Господин Профессор!
3. Соединенные Штаты Бразилии — это Страна XXI века и Всего Третьего Тысячелетия. А кафедра XXI и по самой своей сути, и даже по своему номеру — кафедра XXI века и Всего Последующих Столетий и тысячелетий! На основании всего выше изложенного имеем честь известить Вас о следующем:

Глубокоуважаемый Господин Профессор!

Посольство Соединенных Штатов Бразилии имеет Честь приветствовать Вас по Случаю Вашего 60-летия и имеет Честь сообщить Вам следующее:

Имеется большая общность интересов и устремлений народов США и сотрудников Вашей Кафедры, а именно:

1. Только на флаге нашей Великой Страны изображен Звездный Глобус, т. е. Глобус Плазменной Вселенной! А Вы, профессор Курнаев – заведуете Физикой этой Великой Плазмы – на Земле и во всем Космосе! Поэтому Ваша Кафедра – тоже Великая!

Поэтому мы с Вами Звездные Братья! И этим уже сказано все! ! !

2. Только на флаге нашей Великой Страны начертаны Великие, Вечные и Самые важные для благополучного развития Всего Человечества Слова: **ORDEM E PROGRESSO!** Именно эти Замечательные Слова являются также и Вашим Девизом, Господин Профессор!

3. Соединенные Штаты Бразилии – это Страна XXI века и Всего Третьего Тысячелетия. А кафедре XXI и по самой своей сути, и даже по своему номеру – кафедра XXI века и Всех Последующих Столетий и тысячелетий! На основании всего выше изложенного имею честь известить Вас о следующем:

- 1) В Вашу Честь наш самый большой город переименован в Рио Де Плазмейро, а город Сан-Паулу – в Сан-Валериу!
- 2) Вам присвоено звание Почетного Гражданина этих двух городов.

3) Вам вручаются – Копия Государственного Флага Бразилии и Уникальный брелок с этим флагом, изготовленные в мастерских штаб-квартиры ООН в Нью-Йорке.

Мы выражаем пожелание, чтобы под Вашим руководством был разработан и создан Флаг Кафедры «Физика плазмы», в котором нашли бы отражение идеи и мотивы нашего Государственного Флага – Самого Красивого флага в Мире: Вселенная, Звезды, Зеленые леса и Поля, Солнце – портреты Л.А. Арцимовича, В.Г. Тельковского, В.А. Курнаева – все это должно быть на Флаге Кафедры № 21 ! !

Пусть этот Флаг размером 2x1 м, сшитый из лучших тканей в лучшей мастерской Москвы с вышивками лучших вышивальщиц, на красивом древке, увенчанном бронзовым изображением Солнца и эмблемой Кафедры, –

Пусть этот Флаг стоит в Вашем кабинете и выносится на различные торжества!

И пусть этот Флаг будет непревзойденным шедевром среди всех будущих флагов других Кафедр МИФИ!

Мы выражаем пожелание и надежду, что Вы и Ваши сотрудники будете регулярно посещать нашу страну – и для научной работы, и для отдыха (участие в Карнавалах, в дегустации бразильского кофе и в спортивной рыбной ловле анаконд, кайманов и пираний и Поющих Рыб Реки Укаяли!) Эти рыбы сидят на ветках и поют Хвалу Вам, Профессор!!! Ведь они уверены, что Вы родились в самом жарком месяце Амазонии – в декабре, когда всего радостнее петь о Вас и о термоядерных звездах.

Анды, Амазония, Копакабана, Маракана и Парапарибо всегда ждут и зовут Вас!

Желаю Вам Процветания, ловкости и здоровья Ягуара, Пумы и Пантеры, вместе взятых, мощи Анаконды и Счастья Вам и Кафедре – широкого, глубокого и могучего – как наша Великая Амазонка с ее притоками! ! !

С глубоким уважением, всегда искренне Ваш

Чрезвычайный и Полномочный Посол Соединенных Штатов Бразилии в Российской Федерации **Термояду Магнату и Инерциалу Удержижу дон Диего Ди Плазмейро.**

ORDEM E PROGRESSO E TERMOIADO!

VIVAT KURNAEV!

VIVAT KATHEDRA!

VIVAT BRASIL and RUSSIA!

21 декабря 2002 г.

P.S. 21 декабря 2002 г. в Посольстве Бразилии в Вашу Честь провозглашен тост и выпита игристая, шипучая бразильская текила (она же – чача, сакэ, виски, водка и т.д.), чего желаем выпить (и закусить) и Вам, и сотрудникам Вашей Кафедры, и гостям!

Перевод с португальского В.А. Храброва, редакция, корректура и печать О.С. Тимошковой.



*Дмитрий Козут,
выпускник кафедры, аспирант*

ПОЧЕМУ СТОИТ ЗАНИМАТЬСЯ ФИЗИКОЙ

В мире есть множество удивительных, загадочных явлений, которые ждут нашего изучения и объяснения. Способность человека познавать окружающий мир – это один из величайших даров Природы (по древнегречески – «физис»). Физика исследует самые общие, фундаментальные закономерности устройства и развития материального мира. Именно эта наука даёт ответы на вопросы, которые любознательный человек задаёт Природе: Почему яблоко падает вниз? Почему небо голубое, а снег белый? Почему светит Солнце? Чтобы хорошенько во всём разобраться, нужно многому научиться. В начале пути может показаться, что теория сложна, много непонятных формул, и совсем не хочется ломать голову. Но поверьте, сам процесс изучения законов природы, поиска решений поставленных задач чрезвычайно увлекателен! Даже если вы не станете теоретиком, досконально разбирающимся в хитроумных интегралах и диффузах, просто понимание физики на качественном уровне приносит радость и уверенность в собственных силах, даёт стимул для дальнейшего развития и углубления познаний.

Если после изучения основ классической и современной науки, вы решите связать свою жизнь с физическими исследованиями, то вас ждёт необычное ощущение первопроходца. Казалось бы, что всё интересное уже давно открыто и начинающему учёному делать нечего – но нет! В истории физики есть немало примеров, когда молодые, талантливые учёные с критическим мышлением делали блестящие открытия. Например, Брайан Джоозефсон в 22 года открыл явление прохождения электронов через тонкий слой диэлектрика, помещённый между двумя сверхпроводящими металлами. Причём этот эффект очень чувствителен к

магнитному полю в области контакта. Это открытие сильно повлияло на современную науку – было уточнено значение постоянной Планка, сконструированы чувствительные детекторы очень слабых измерений напряжения, сверхчувствительных датчиков магнитного поля (*СКВИД*), применяемых для измерения магнитных полей живых организмов и обнаружения объектов, скрытых под поверхностью. Недаром Джозефсон получил Нобелевскую премию!

С развитием цивилизации человечеству постоянно требуются новые технологии, более экологичные и продуктивные, новые источники энергии. Какой простор открывается исследователю в области нанотехнологий – это возможность управлять свойствами материалов на атомном уровне, записывать информацию и даже собирать из отдельных атомов полезные механизмы. А вот чтобы наносить наноструктурированные покрытия и выращивать нанотрубки, без плазменных технологий не обойтись. Для понимания процессов, протекающих на поверхности, нужно также знать физику твёрдого тела и некоторые области химии. Поэтому многие передовые исследования находятся на стыке различных научных дисциплин, и начинающий учёный должен уметь в них ориентироваться, правильно выбрать специализацию.

Одно из существенных качеств физика – критичность мышления, умение сделать правильный выбор, способность предлагать самые неожиданные теории и отклонять неверные. В лицее мы посещали множество разных кружков – и по физике, и по математике, и программированием занимались. Когда пришло время поступления в институт, я серьёзно колебался: то ли продолжать учить физику, то ли заняться кибернетикой и программированием. Но, в конце концов, решил, что в информационных технологиях можно разобраться и самому, используя литературу – лишь бы было

желание, а вот физике самостоятельно не научишься и дома не поэкспериментируешь. Выбрал физику плазмы и не пожалел! Ещё во время учёбы в лицее мне довелось поучаствовать в настоящей научной работе на кафедре физики плазмы в МИФИ. Это был очень полезный опыт, который помог мне определиться с будущей профессией. Именно тогда меня поразили разнообразие и масштабность задач, решаемых физикой плазмы. Самое интересное направление – разработка неисчерпаемого, экологически чистого источника энергии, искусственного солнца на Земле. Это термоядерный реактор «токамак» в форме тора, в котором с помощью катушек магнитного поля удерживается плазма – смесь газов дейтерия и трития, нагретых до чудовищных температур в сотни миллионов градусов. При нагреве до такой температуры и достаточной плотности частиц начинается термоядерная реакция – синтез, объединение ядер, и образование гелия. Эта реакция сопровождается выходом огромного количества энергии: при синтезе 1 грамма DT смеси выделяется энергия, эквивалентная взрыву 80 т тротила, что в четыре раза больше по сравнению с делением 1 грамма урана-235. Проблема токамака состоит в том, чтобы удерживать плазму в течение достаточного интервала времени, предотвратить разрушение стенок реактора при контакте с плазмой. Множество учёных во всём мире изучают особенности разряда в токамаке, разрабатывают новые материалы. Учитывая накопленный десятилетиями исследований опыт, научное сообщество строит крупнейший международный экспериментальный реактор ИТЭР в Кадараше во Франции. Он спроектирован таким образом, чтобы согласно критерию Лоусона превысить необходимый порог зажигания самоподдерживающейся термоядерной реакции. Через несколько лет мы с вами будем свидетелями стационарного, контролируемого солнца на Земле! А тем временем другие физики-плазменщики ищут

альтернативные пути, например инерциальный термояд: при этом капсула с дейтерием нагревается при помощи лазерного излучения и сжимается до чудовищных давлений – тоже перспективный вариант.

На кафедре в МИФИ существует множество направлений научной работы. Рано или поздно учёному приходится выбирать, кем становиться – экспериментатором или теоретиком. Тут у кого к чему душа лежит... Но ошибиться не страшно, всегда можно выбрать другое направление, а ещё лучше – попробовать себя в разных проектах. Над одной и той же проблемой работают как теоретики, так и экспериментаторы. Первые описывают существующие экспериментальные данные и делают теоретические предсказания будущих результатов, вторые проводят эксперименты, проверяя существующие теории и получая новые результаты. Многие достижения в физике были вызваны экспериментальным наблюдением явлений, не описываемых существующими теориями (например, экспериментально обнаруженная абсолютность скорости света породила специальную теорию относительности), так же, как и некоторым теориям удалось предсказать результаты, проверенные позже (например, Дирак предсказал существование античастицы – позитрона).

Мне удалось найти интересное направление научной работы на кафедре – компьютерное моделирование взаимодействия плазмы с поверхностью. Позже оказалось, что физика – это не только формулы и экспериментальные установки, но ещё и умение преподнести результаты научной общественности, защитить свою точку зрения или, наоборот, усомниться в ней. Прекрасные перспективы открывает сотрудничество с научными лабораториями Европы и США; молодые специалисты могут поехать на стажировку, участвовать в международных проектах. Как правило, за рубежом доступны лучшее экспериментальное оборудование

и новейшие системы диагностики, хочется надеяться, что в будущем наши политики поймут необходимость развития российской научно-производственной базы и увеличат финансирование наших лабораторий. Так что в наше время каждому физика приходится быть немножко менеджером и экономистом, чтобы убедить инвесторов в целесообразности проекта и правильно распорядиться имеющимися ресурсами.

В заключение желаю вам успеха в выборе своей профессии. Помните, что физика – это интересно и познавательно! Как сказал Резерфорд о науке: «Есть физика – остальное собрание марок».

Недавно кафедра проводила в МИФИ вечер, посвященный 100-летию академика Л.А. Арцимовича, на стенах висели плакаты с его забавными афоризмами. Мне особенно понравились два: «Самое простое объяснение, как правило, самок верное» и «К теории относитесь, как к хорошенькой женщине. Берите с благодарностью, что она дает, но не доверяйтесь ей безрассудно».

А на вечере, посвященном 45-летию кафедры, мне понравилось следующие изречения мудрых: «Живи так, как будто это последний день в жизни, и учись, как будто будешь жить вечно» или «Даже самые утонченные физические или нравственные достоинства не могут искупить социального греха: участия в потреблении без участия в производстве» (я бы добавил «знаний»).

ШКОЛЬНИКИ



Теперь летняя практика школьников наших лицеев в лабораториях МИФИ является делом обязательным как для самих школьников, так и для кафедр. А началось это лет 15 тому назад. Тогда мы впервые устроили летнюю практику для школьников 10-го класса лицея 1511. И этому способствовали два человека: Елена Ивановна Косова, завуч лицея, и Владимир Евгеньевич Черковец, передавший во временное пользование кафедре целый компьютерный класс.

Елена Ивановна преподавала физику и знала мою жену, которая 25 лет работала директором школы № 577. Поэтому предложение о направлении на летнюю практику наиболее заинтересованных школьников, которые обычно занимались во время практики всякими хозяйственными работами и уборкой территории, было вполне естественно. Причем нам обещали послать именно тех, кто уже проявил интерес и какие-то способности в физике. Мы постарались придумать посильные для них занятия. Десять дней ребята решали небольшие, но нужные для выполнения наших НИР задачи. Кто программировал, кто считал с помощью имевшихся на кафедре кодов, а кто участвовал в экспериментах на небольших установках. После занятий был устроен своего рода коллоквиум, на котором ребята рассказали о выполненных заданиях. Уровень работ оказался на удивление высоким, за короткое время эти ребята не только

смогли войти в поставленные ими задачи, но и сделали по объему нечто сравнимое с первым УИР четверокурсников. Наверное, именно вовлеченность в какое-то очень нужное дело и обеспечили высокую продуктивность практики. Вот что такое мотивация! Двум девочкам, Лене Гридневой и Свете Левчук, которые довольно ловко управлялись с компьютерами, мы предложили поработать и после практики, помочь нам в оформлении наших бумаг. Так они поближе познакомились с кафедрой, приходили нам помогать и позже, а поступив в МИФИ, на втором курсе выбрали нашу кафедру, что было вполне естественно.

Затем мы старались такую практику делать ежегодной. А так как много ребят мы качественно «переварить» не могли, то на кафедру приходили лучшие. Некоторые из них потом выбирали нашу кафедру. Радикальную инновацию в это дело, как всегда, внес Леон Богданович Беграмбеков, ревностно следивший за правильным соотношением трудозатрат и оплаты. Для того чтобы руководители практики чувствовали себя более ответственно по отношению к школьникам, он предложил доплачивать им за эту работу. Первые гонорары в 50 «баксов» в то время были заметной добавкой к их бюджету.

Итак, жизнь заставила кафедру расширить круг своей деятельности от докторантуры до школьников и даже малышей из сиротского приюта. Плохо это или хорошо? Однозначного ответа нет. Наука скажет – это плохо – страдает высокопрофессиональная подготовка. Педагогика скажет – нормально – чем шире диапазон воспитуемых, тем выше мастерство воспитателей. Но так сложилось. Наверное, это общее правило для развивающегося живого организма – расширять свое жизненное пространство.



Я считаю, что мне очень повезло с выбором кафедры. Уже с 3-го курса «новобранцы» кафедры физики плазмы почувствовали, что к ним уважительно и заинтересованно относятся, предлагают решать важные для науки задачи, с которыми, как подчас казалось, мог бы справиться совместными усилиями только небольшой НИИ. Наверное, это и помогло нам стать такой дружной группой.

Мы сплотились для одоления зачетов, решения сложных задач, сдачи УИРов и экзаменационных сессий, плотными рядами (31 студент!), плечом к плечу, крушили гранит науки и одерживали победу за победой под чутким руководством вождя-старосты. Но даже в самые трудные моменты, когда казалось, что перевес на стороне неприятностей, мы всегда чувствовали мощную поддержку нашей кафедры. Здесь всегда можно обратиться за помощью к любому сотруднику, зная, что помогут. Так что у нас перед глазами хороший пример, и мы, в свою очередь, пытаемся помогать младшекурсникам в их нелегкой учебе.

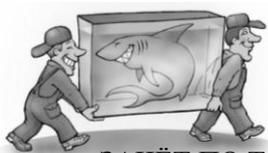
И еще хочется сказать огромное спасибо за все возможности, которые у нас есть: это и интересная работа и командировки, знакомства с интересными людьми, занимающимися физикой плазмы, получение опыта работы на самых разных термоядерных установках, участие в конференциях и просто постоянная возможность узнать и научиться чему-то новому. Помимо решения научных задач кафедра также организует культурные мероприятия, что позволяет пообщаться сотрудникам и студентам кафедры в неформальной обстанов-

ке. Ежегодно проходят вечера кафедры, по случаю Нового года либо знаменательных дат. Собирается большой коллектив, все читают стихи, поют песни, исполняют музыкальные произведения, танцуют зажигательные танцы и участвуют в веселых конкурсах.

Так что основа кафедральной жизни, которую я для себя увидела: здесь есть неограниченные возможности для самореализации и нет возможностей скучать и лениться.

Отдельно хочется поблагодарить заведующего кафедры В.А. Курнаева за то, что он заботится, вдохновляет и воодушевляет нас, устраивает, обеспечивает и организует всё это.

*Студентка группы Т10-21 Николаева Валентина
и все-все-все.*



ЗАЧЁТ ПО ТАКЕЛАЖНОЙ ФИЗИКЕ

Как-то раз после занятий
Нас настиг один вопрос:
Сколько весит неподъёмный
Нерабочий форнасос?

Мы не стали сильно рваться
В долгий мысленный полёт
И не стали делать точный
Безошибочный расчёт.

Нас не мучили сомненья,
Просто нужен был момент,
Всем собраться, поднапрячься,
Провести эксперимент.

В общем, весил он навскидку
200–300 килограмм.
Оставлять такой в подвале –
Это просто стыд и срам.

Скалясь и сопротивляясь,
Упираясь вновь и вновь,
Монстр скоростной откатки
Выпил наши пот и кровь.

Такова цена задачи:
Всё решить в один момент.
Но из двух путей науки
Основной – эксперимент.

*Кочнев Дмитрий Михайлович,
студент группы Т10-21*



ФИЗИКА – НАУКА ТАКЕЛАЖНАЯ

Когда на 4-м курсе мы были,
Нас взял под крыло один человек,
Он нам преподал край досель неизвестный –
Физики плазмы такелажный аспект.

Вот с самых тех пор под его руководством
Мы грызли науки сей тяжкий гранит:
Носили кондёры, грузили насосы,
Таскали с подвала, что барахлит.

Поставив зачет, Станислав Перельгин
В напутствие дал нам всем добрый совет:
«Поменьше дебатов, побольше работы,
Трудитесь усердно – и вот весь секрет.
Расчёты важны, но помните также –
У физики есть такелажный аспект.

*Мустафин Никита Александрович,
студент группы Т10-21*

Постановление Совета ветеранов кафедры № 21

В связи со знаменательной датой в истории кафедры, 10-летним юбилеем Совет ветеранов кафедры постановляет:

- 1) учредить юбилейную медаль «X лет кафедре № 21 »;
- 2) утвердить статут медали согласно приложению.

20 октября 1971 г.

Приложение к постановлению
Статут

юбилейной медали «10 лет кафедре № 21»

1. Медаль имеет три степени: Высшую, Первую и Почетную.
2. **Медалью Высшей степени** награждаются лица, внесшие выдающийся вклад в дело становления кафедры в самые трудные времена – до 1 сентября 1967 года.

Медалью Первой степени награждаются лица, внесшие большой вклад в развитие кафедры в последующие времена (позже 1 сентября 1967 г.).

Почетной юбилейной медалью награждаются Лица, проявившие выдающееся сочувствие делу становления и развития кафедры и способствовавшие этому делу всеми возможными средствами.

3. Размер медали несколько больше размера юбилейного рубля. Медаль изготовлена из сплава меди, цинка и др.*
4. Медаль действительна только при наличии соответствующего удостоверения.
5. Кавалер медали автоматически приглашается на все последующие юбилеи кафедры**.

6. Наличие медали дает право на бесплатное продвижение от ст. метро «Каширская» до МИФИ***.
7. Передача медали или удостоверения другому лицу автоматически влечет за собой изъятие и того, и другого.

Совет ветеранов кафедры № 21

* Платина и другие драгметаллы в состав медали не входят.

** Денежный взнос при этом не отменяется.

*** Ответственность за конфликты с работниками транспорта несет сам Кавалер медали.

20 К а ф е д р е 2 0 л е т

Юбилейные частушки

Маша:

Я хотела выйти замуж,
Мне мамаша говорит;
«Твой миленок, дорогая,
С термоядом прогорит.
От большущего сеченья
У него в мозгах затменье,
Поищи-ка лучше, Маша,
Женихов на Атоммаше»

Ваня:

Что ты Маша, дорогая,
Наше дело прочное,
У твоей мамани, Маша,
Сведенья неточные.
Все светила говорят
Про гибридный термояд.
Погоди немного, Маш,
Не спеши на Атоммаш.

Маша:

Ах, Ваня, нет тебе удачи.
Чтоб свой фокус показать,

Нет машины, нету дачи,
И квартиры не видать.
Ну, придумай что-нибудь,
К термояду новый путь,
Скажет мне тогда мамаша:
«Выходи за Ваню, Маша».

Ваня:

Так уже почти готово
Плазмы зажигание,
Заграница прилагает
Тоже все старания.
Посильней подогреть,
Уплотнить и удержать,
Погоди немного, Маш,
Не спеши на Атоммаш.

Маша:

Пролетело двадцать лет,
Термояда нет как нет.

Ваня:

Еще двадцать пролетят,
загорится термояд.

В. М. Смирнов, 29. 09. 81

30 К а ф е д р е 3 0 л е т

ЗАДРАВНАЯ

Слова В. М. Смирнов

музыка М. И. Глинка

(с подъемом, торжественно)

Славься ты, славься ты, плазма моя!

Славься ты, русская наша земля!

Веселись, веселись славный круг друзей

В дай Бог не последний наш ЮБИЛЕЙ! (2 раза)

*Впервые исполнено на праздновании 30-летнего юбилея кафедры
26 октября 1991 года.*

ЗАСТОЛЬНАЯ КАФЕДРЫ ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ

Слова *В. М. Смирнова*

музыка *Л. В. Бетховена*

(дружно, с подъемом)

Налей плазму в бутылку скорей,
Пробкой магнитной заткни
Ей выход наружу –
Реакция, может, пойдет.

Налей - все, что ни льется, к чертям
В пробки несется, кто там
Над нами смеется?
Сосед, наливай, твой черед.

40 *К а ф е д р е* **40** *л е т*

***ВОТ И СОРОК У ДВОРА –
НАШЕЙ КАФЕДРЕ: УРА!***

В. М. Смирнов

Вселенную воспеть старался
От самых давних пор народ,
Те, кто родился, развивался, –
И вот пришел и наш черед.
Стихи стихиям так созвучны. . .
Откуда взялся первый стих?
Родился в плазме гимн научный
О первых жителях живых?
Когда слегка остыло здание,
Уже молекулярный мир
Для отмечания созиданья,
Вращаясь, вновь придумал пир.
О, предки наши золотые,
Разумной жизни хитреца,

А что вы пили, дорогие,
На юбилеях у Отца?
Амброзия намного позже
Шагнула из небытия.
Еще, быть может, вдруг поможет
И плазмы опыт нам, друзья!
Короче, данное собрание
Акселерацию чудес
Фантастикой своих дерзаний
Еще подвинет до небес.
Друзьям ушедшим – наша память,
Растущим – помощи рука,
Есть в веке новом шанс составить
Устав науки на века.
Работе – быть все интересней,
А нам – и жить и строить – с песней!

ТОСТ НА ВСТРЕЧЕ СОКУРСНИКОВ

Друзья! Настанет день, один из нас
Закажет тихий столик в ресторане,
Но мы уже не сможем, как сейчас,
К нему прийти, и он нас всех помянет.
Припомнит тех из нас, кого он знал,
Кто был своим без всякого условия...
Так пусть не задрожит его бокал!
Давайте выпьем за его здоровье!

Вячеслав Смирнов

Сведения об авторах

1. Бандурко В.В. – к.ф.-м.н., доктор философии Токийского университета
2. Беграмбеков Л.Б. – д.ф.-м.н., профессор НИЯУ МИФИ
3. Визгалов И.В. – к.ф.-м.н., доцент НИЯУ МИФИ
4. Геннадиев Н.Н. – бывший выпускник кафедры
5. Голубчиков Л. Г. – к.ф.-м.н.
6. Горбунов Е. П. – к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник, лауреат Государственной премии РФ, ИФТ НИЦ «Курчатовский институт»
7. Евстегнеев С. А. – Ведущий специалист по электронике, ИФП НИЦ «Курчатовский институт»
8. Иванов А.И. – выпускник кафедры, гл.специалист ВНИИА имени Н.Л. Духова
9. Казеев М.Н. – к.ф.-м.н., начальник лаборатории ИВЭПТ НИЦ «Курчатовский институт»
10. Каратаев К. – выпускник кафедры
11. Когут Д. К. – студент
12. Копытин А.М. – бывший заведующий лабораториями кафедры
13. Кочнев Д. – студент
14. Крашевская Г.В. – к.ф.-м.н., доцент НИЯУ МИФИ
15. Кузнецова Л.К. – к.ф.-м.н., ученый секретарь ИФТ НИЦ «Курчатовский институт»
16. Курнаев В.А. – д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой физики плазмы НИЯУ МИФИ, лауреат Государственной премии РФ, академик РАЕН
17. Лысенко С.Е. – к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ИФТ НИЦ «Курчатовский институт»
18. Мирнов С. В. – д.ф.-м.н., заведующий отделом ТРИНИТИ, лауреат Государственной премии РФ, лауреат премии РАН имени Л.А. Арцимовича
19. Мустафин Н. – студент
20. Муховатов В. С. – к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник, лауреат Государственной премии РФ, ИФТ НИЦ «Курчатовский институт»

21. Николаева В. – студентка
22. Перельгин С.Ф. – к.ф.-м.н., старший научный сотрудник, НИЯУ МИФИ
23. Писарев А.А. – д.ф.-м.н., профессор НИЯУ МИФИ
24. Разумова К.А. – д.ф.-м.н., профессор, лауреат Государственной премии РФ, лауреат премии РАН имени Л.А. Арцимовича, ИФТ НИЦ «Курчатовский институт»
25. Смирнов В.М. – к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник, НИЯУ МИФИ
26. Стрелков В.С. – д.ф.-м.н., профессор, советник дирекции НИЦ «Курчатовский институт», лауреат Государственной премии РФ
27. Тельковская О.В. – к.ф.-м.н., НИЦ «Курчатовский институт»
28. Тимошкова О.С. – старший лаборант НИЯУ МИФИ
29. Трубников А.С. – к.ф.-м.н., заместитель директора ИФТ НИЦ «Курчатовский институт»
30. Трубников Б.А. – д.ф.-м.н., главный научный сотрудник, профессор, академик РАЕН, ИФТ НИЦ «Курчатовский институт»
31. Урусов В.А. – научный сотрудник НИЯУ МИФИ
32. Ходаченко Г.В. – к.ф.-м.н., доцент, НИЯУ МИФИ
33. Храбров В.А. – д.т.н., профессор ИЯС НИЦ «Курчатовский институт»
34. Шафранов В.Д. – д.ф.-м.н., академик РАЕН, лауреат Ленинской премии, лауреат Государственной премии РФ, ИФТ НИЦ «Курчатовский институт»

СОДЕРЖАНИЕ

Нашей кафедре полвека.....	3
Как строилась и поднималась кафедра	4
В эпоху перемен. 10 лет спустя	21
Наши отцы-основатели.....	28
Первый заведующий кафедрой	51
Мы всегда и ко всему готовы.....	66
Размышлизмы заведующего	69
Руководители ГЭК на кафедре	79
Научные группы.....	89
Главный элемент плазменной ловушки «Дракон»	139
О плазмозаповеднике.....	150
Воспоминания первых сотрудников кафедры.....	152
Международные связи.....	164
Когда привыкаешь к страху	183
Список сборников трудов кафедры.....	185
Наши спонсоры	186
Стихи о сотрудниках	193
Детский приют	204
Поэтические страницы	206
Мемуары А. Копытина	213
О продолжительности заседаний (в приложении к НТС).....	215
Русский язык как международный	217
К вопросу об условиях применения закона С.Н. Паркинсона.....	218
Телепередача о науке	220
Нам писали	222
Почему стоит заниматься физикой	230
Школьники	235
Голоса студентов	237
Из прошлых юбилеев кафедры.....	240
Тост на встрече сокурсников	245
Сведения об авторах	246
Содержание.....	248