

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

В номере:

№4 (171) 2024



30 августа декан физического факультета МГУ
Владимир Викторович Белокуров
выступил с приветственным словом
перед первокурсниками

Стр. 2



Вручение дипломов выпускникам
физического факультета МГУ

Стр. 6–7



О конференции «ЛОМОНОСОВ-2024»

Стр. 7–12



Физики МГУ разработали наноустройство
для генерации новых частот света

Стр. 15–17



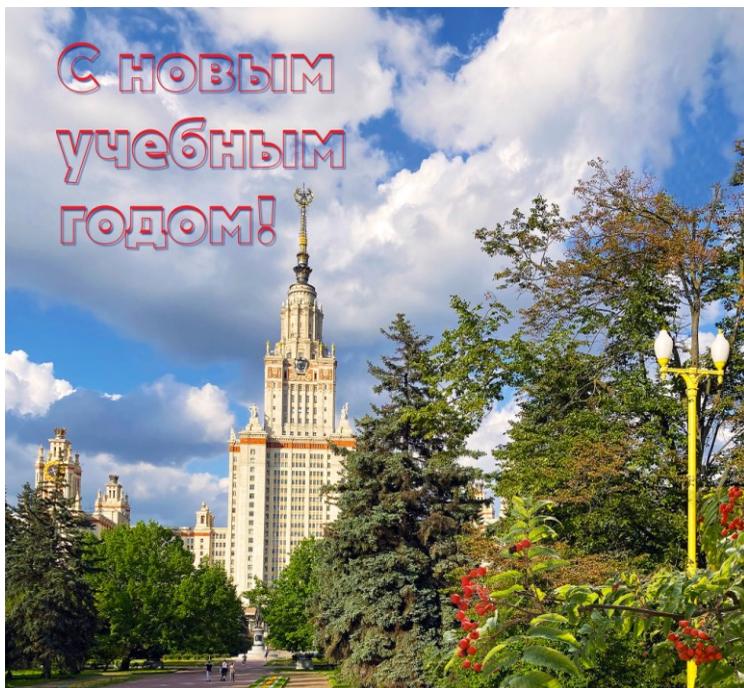
Улучшение метода производства
магнитных наночастиц на основе кобальта

Стр. 17–19



СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

4(171)/2024
(Сентябрь-октябрь)



ОРГАН УЧЕНОГО СОВЕТА, ДЕКАНАТА
И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

2024

**30 АВГУСТА ДЕКАН ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ
ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ БЕЛОКУРОВ
ВЫСТУПИЛ С ПРИВЕТСТВЕННЫМ СЛОВОМ
ПЕРЕД ПЕРВОКУРСНИКАМИ**

«Сегодня вы становитесь полноправными членами нашей университетской корпорации. Душой вы, наверное, уже давно чувствуете это — с того самого дня и часа, когда вы узнали, что поступили на физический факультет Московского университета.

Ваше поступление совпало с важным историческим моментом: Московский университет приближается к своему 270-летию юбилею. Этот юбилей — значимое событие, полное исторического веса и гордости. В прошлом году физическому факультету исполнилось 90 лет. Хотя преподавание физики началось с момента основания Московского университета, оно существовало в различных формах. Организационно физический факультет оформился в 1933 г., когда физико-математический факультет был разделен на мехмат и физфак. Хоть возраст факультета и солидный, его нынешняя форма относительно молода. Сегодня физический факультет активно работает над совершенствованием учебных и научных программ, а также создает все условия для комфортного образовательного процесса.

В истории человечества стремление к получению и передаче знаний от поколения к поколению существовало всегда. Самый первый пример — это Адам и Ева, которые по научению «первого профессора» съели плод с древа познаний. С тех пор передача знаний происходила постоянно. Например, хорошо известны античные центры, которые создавались великими учеными, где происходила вертикальная передача знаний от старшего — учителя к младшему — ученику. Такая система существовала очень долго, только в XII в. начали создаваться университеты. По значимости, пожалуй, это второе событие после Адама и Евы, когда изменилась система передачи знаний.

Именно в университете студент становится не объектом образования, которого учат старшие, а субъектом, самостоятельным действующим лицом, который сам получает знания, сам выстраивает свою образовательную траекторию, конечно, с помощью профессоров и преподавателей. В этом и заключается коренное отличие университетского образования от различного профессионального. Конечно, с наукой, как в детском стихотворении В.В. Маяковского «...пусть меня научат» не получится, научить науке нельзя, ею можно увлечь, но процесс изучения и исследования ложится на плечи самого студента.



Что бы я хотел вам пожелать, какие дать вам советы? Совет первый, наверное, самый неожиданный. Хорошо и отлично учиться гораздо легче, чем учиться посредственно. Парадокс? Конечно, это потребует большой работы. Но поверьте, поверьте интегрально — тому, кто учится хорошо и отлично, все будет даваться легче в жизни. Как этого добиться? Конечно, у всех разные способности, но другого пути нет — усердная работа и систематические занятия. Не пожалейте времени на первых курсах, не потратьте его впустую. Потом, когда будет выстроена система, все пойдет легко. Как себя заставить и надо ли себя заставлять? Здесь все просто — очень важен интерес. Постарайтесь в каждом предмете, в каждой более мелкой задаче почувствовать что-то необычное, что-то интересное.

Физику условно можно разделить на три равнозначные части. Это фундаментальная физика, которая занимается поиском новых закономерностей, их экспериментальной проверкой, многократным подтверждением и математическим оформлением закономерностей. Физика реальных систем — раздел, который занимается применением уже открытых закономерностей для описания различных систем. И наконец, прикладная физика, где используются уже известные свойства различных систем для создания приборов, устройств, чего-то, что имеет практическое применение. Эти области физики очень тесно связаны, и часто ученые, которые делают что-то в одной из этих трех областей, успешны и в другой. Очень показателен пример наших известных ученых, которые работали над атомным проектом. Некоторые из них внесли серьезный вклад в развитие фундаментальной физики, уже не относящейся непосредственно к тем задачам, которые они выполняли.

С самого начала обучения важно понять свою сферу научных интересов. Кто вы: теоретик или экспериментатор? К чему вас больше тянет? Для будущих теоретиков мы устраиваем специальный факультативный курс, который может слушать каждый, дополнительные занятия и лекции, в которых рассказывается о разных областях, прежде всего, математики, которая необходима для подготовки к занятиям серьезной теоретической физикой. Если мы говорим об экспериментальных кафедрах — советую вам не упускать возможность походить по лабораториям, посмотреть на работу кафедр, пообщаться с преподавателями.

Хоть распределение по кафедрам происходит после 2 курса, советую вам уже сейчас познакомиться поближе с научной деятельностью всех кафедр факультета.

Что бы мне хотелось еще вам пожелать? Не бойтесь преподавателей и профессоров. Вы должны понимать, что мы все теперь — единый коллектив единая корпорация. Может, кто-то из вас слышал слова песни на стихи вагантов:



*Если те профессора, что студентов учат,
Горемыку школяра насмерть не замучат.*

Или еще одна студенческая, физфаковская песня:

*Бей профессоров, они гадюки!
Они нам замутили все науки:
Электроны, циклотроны,
Философские законы — окосели мы от этой штуки.*

Не бойтесь, не замучают! Наоборот, они помогут вам найти путь в науку. И я уверен, вы будете с любовью вспоминать своих преподавателей, которые многому вас научили, много в чем помогли.

Дорогие друзья! Наблюдая за своими однокурсниками, за своими приятелями с физического факультета долгие годы, я могу точно сказать, что в университете складывается самое прочное человеческое общение. Так получается, что с возрастом, как правило, сохраняются друзья, с которыми ты вместе учился в университете. Это и общность интересов, воспоминания о событиях молодости, что очень важно. Мне бы очень хотелось, чтобы вы это сохранили. Самое главное, не забывайте, что у нас никто не остается без внимания. Не стесняйтесь обращаться за помощью к студентам старящих курсов, преподавателям или же к администрации факультета.

И помните, вы — студенты Московского университета. И вы не просто студенты, вы — студенты-физики. Занимаясь физикой, человек исследует причинно-следственные связи между природными явлениями. И с течением времени этот человек начинает также относиться ко всем другим вопросам, в том числе и социально-экономическим. Он всегда старается получить максимум информации, а затем — проанализировать ее, сделать свой вывод. Это не просто доверие чьему-то мнению, это умение принять решение самому. Неслучайно, что среди выпускников физфака, которые не занимаются наукой, а занимаются другими сферами жизни, бизнесом, очень много успешных людей. Каждый из нас несет ответственность за судьбу Университета, за судьбу своих товарищей. Давайте будем строить нашу жизнь в соответствии с этими принципами. Право иметь свои политические взгляды совершенно незыблемо, но каждое право должно сочетаться с ответственностью.

Мы все имеем свое мировоззрение, свои политические взгляды, и вполне естественно, нормально и хорошо, ведь мы физики, как никто другой можем понимать то, что другим недоступно. Однако публичная демонстрация своих политических взглядов неминуемо вызывает ответную реакцию от носителей других политических взглядов. Это путь к разрушению Университета. Именно поэтому в Уставе Московского уни-

верситета, в Этическом кодексе университета вводится положение о том, что Университет вне политики.

Я искренне желаю вам найти себя в науке, найти себе дело по душе, использовать свой багаж, те знания и ту систему мышления, которую вы приобретете на физическом факультете.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРЕМИЯ РФ
В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ЗА 2023 ГОД
УКАЗОМ ПРЕЗИДЕНТА ВЛАДИМИРА ПУТИНА
ПРИСУЖДЕНА
МИХАИЛУ ВАЛЕНТИНОВИЧУ КОВАЛЬЧУКУ**



Государственная премия РФ в области науки и технологий за 2023 г. указом президента Владимира Путина присуждена Михаилу Валентиновичу Ковальчуку — одному из ведущих учёных-физиков России, заведующе-



му кафедрой оптики, спектроскопии и физики наносистем физического факультета МГУ, президенту НИЦ «Курчатовский институт», д.ф.-м.н., профессору, члену-корреспонденту РАН.

Согласно указу, лауреаты премии награждены за «...цикл фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, которые внесли выдающийся вклад в разработку научно-технических основ, обоснование и реализацию стратегии двухкомпонентного развития ядерной энергетики РФ».

Поздравляем Михаила Валентиновича и желаем дальнейших успехов в науке!

https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/detail.php?ID=34153

ВРУЧЕНИЕ ДИПЛОМОВ ВЫПУСКНИКАМ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ



С утра (27 июня) на Воробьевых горах состоялось торжественное собрание выпускников МГУ, получающих красные дипломы. Отличников поздравил ректор Московского университета академик Виктор Антонович Садовничий.

«Я желаю вам интересного и успешного жизненного пути. И где бы вы ни работали, чем бы вы ни занимались, помните, вы выпускники Мо-



сковского государственного университета — лучшего университета страны. Будьте достойны и помогайте ему в будущем».

Затем в холле ЦФА декан факультета профессор Владимир Викторович Белокуров вручил дипломы выпускникам физфака. Торжественная часть завершилась заседанием Учёного совета факультета, на котором декан сказал напутственные слова выпускникам:

«Дорогие выпускники физического факультета 2024 года! Для меня большая радость — поздравить вас с таким замечательным событием в жизни. Вы заработали диплом своим шестилетним трудом, вы выполнили ту цель, которую поставили себе. Мне бы хотелось поздравить и преподавателей. Видеть воплощение своего труда в реальные результаты — это и есть высшая награда. Дорогие друзья, есть такая шутка — что университет делает молодых людей не похожими на их родителей. Но мы бы хотели, чтобы выпускники нашего факультета воплотили в себе и сохранили лучшие высокие нравственные и моральные качества, которые были присущи их предшественникам. Мне бы хотелось, чтобы вы соблюдали традиции Московского университета, любили науку и понимали, что ответственны не только за свою судьбу, но и за будущее факультета, университета и своей страны. Мне очень хочется, чтобы вы с гордостью носили звание выпускника Московского университета».

После Учёного совета выпускники сделали общую фотографию курса вместе с деканом и преподавателями на ступеньках факультета.

Ищите себя на фотографиях в альбоме по ссылке: vk.cc/cy7PcH.

Поздравляем выпускников и желаем научных достижений, успешной карьеры и множества ярких открытий на жизненном пути!

О КОНФЕРЕНЦИИ «ЛОМОНОСОВ-2024»

2024-й год разделяет по времени два больших юбилея для Московского Университета. В 2023-м году физическому факультету исполнилось 90 лет, а в 2025-м году Московский Университет будет отмечать 270-летие. В 2024-м году международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» проводится 31-й раз. Конференция проходила с 12 по 26 апреля. Всего подано 784 заявки на участие, из них авторов — 693, соавторов — 32 и слушателей — 59.

Традиционно заседания секции «Физика» проводятся за один день — «День Науки», и все студенты, кто не выполняет в это время задачи практикума, освобождаются от занятий после второй пары. В 2024-м году



«Днем Науки» было выбрано 16 апреля. Открытие работы секции «Физика» состоялось в центральной физической аудитории, с вступительным словом выступил и.о. декана, профессор Владимир Викторович Белокуров. Затем последовала лекция лауреата Премии имени Шувалова за научную деятельность, профессора Сергея Юрьевича Стремоухова «Генерация произвольно поляризованного излучения в интенсивных лазерных полях».

Были представлены основные аспекты теоретического подхода к описанию нелинейно-оптического отклика протяженных газовых сред на воздействие интенсивного произвольно поляризованного многокомпонентного лазерного поля ультракороткой длительности.

Далее начались заседания подсекций секции «Физика», параллельные заседания проходили одновременно в 50 аудиториях физического факультета очно.

В жюри подсекций вошли ведущие сотрудники физического факультета, а также молодые ученые, добившиеся значительных успехов в науке.

Жюри секции «Физика»

1	проф. Чуличков А.И.	29	в.н.с. Доленко Т.А.
2	проф. Черняев А.П.	30	в.н.с. Осминкина Л.А.
3	проф. Борисов А.В.	31	в.н.с. Плохотников К.Э.
4	проф. Бушуев В.А.	32	доц. Приезжев А.В.
5	проф. Галкин В.И.	33	доц. Берловская Е.Е.
6	проф. Голубцов П.В.	34	доц. Вохник О.М.
7	проф. Гордиенко В.М.	35	доц. Захаров В.И.
8	проф. Грановский А.Б.	36	доц. Казаков К.А.
9	проф. Засов А.В.	37	доц. Каменских И.А.
10	проф. Короленко П.В.	38	доц. Каргашов И.Н.
11	проф. Кульбачинский В.А.	39	доц. Князев Г.А.
12	проф. Лобышев В.И.	40	доц. Кузнецов А.А.
13	проф. Максимочкин В.И.	41	доц. Макуренков А.М.
14	проф. Манцевич В.Н.	42	доц. Мартышов М.Н.
15	проф. Митрофанов В.П.	43	доц. Одина Н.И.



16	проф. Наний О.Е.	44	доц. Ормонт М.А.
17	проф. Орешко А.П.	45	доц. Павликов А.В.
18	проф. Перов Н.С.	46	доц. Потанин С.А.
19	проф. Пирогов Ю.А.	47	доц. Степаньянц К.В.
20	проф. Платонов С.Ю.	48	доц. Трифонов А.С.
21	проф. Поляков П.А.	49	доц. Широков Е.В.
22	проф. Попов А.М.	50	с.н.с. Исупов Е.Л.
23	проф. Свертилов С.И.	51	с.н.с. Преснов Д.Е.
24	проф. Твердислов В.А.	52	с.н.с. Долгова Т.В.
25	проф. Уваров А.В.	53	с.н.с. Карпенков Д.Ю.
26	проф. Филимонов Н.Б.	54	н.с. Будылин Г.С.
27	проф. Хомутов Г.Б.	55	н.с. Сайгин М.Ю.
28	проф. Ягола А.Г.	56	н.с. Стручалин Г.И.



Всего было проведено 55 заседаний в рамках секции «Физика». По итогам заседаний жюри выбрало лучшие доклады. Со списком лучших



докладов секции «Физика» можно ознакомиться по ссылке из QR-кода:



От души поздравляем лучших докладчиков! Спасибо всем участникам за интересные доклады.

Авторы наиболее интересных докладов получили рекомендацию опубликовать результаты исследований в журнале «Ученые записки физического факультета Московского Университета». Со списком рекомендованных работ можно ознакомиться по ссылке из QR-кода:

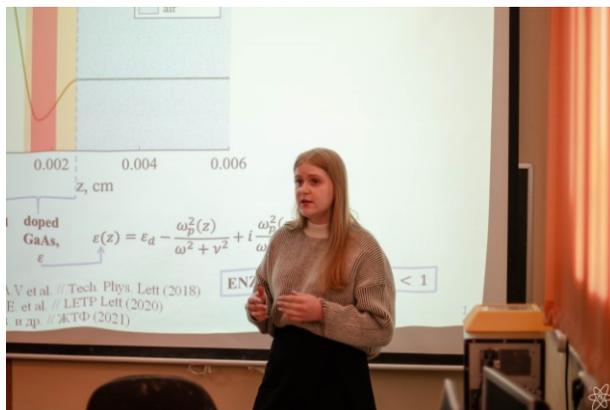


Хотелось бы выразить благодарность председателям подсекций за отбор докладов, проведение заседаний и выбор победителей.

Сборник тезисов секции с 2019 г. публикуется только в электронном виде. Любой желающий может скачать сборник тезисов секции «Физика» по ссылке из QR-кода.



Огромная благодарность издательскому отделу, который в очень сжатый срок подготовил электронный макет сборника тезисов, причем эта работа велась одновременно для нескольких факультетских конференций.



Также большое спасибо студенческому профкому и следующим студентам нашего факультета, которые помогли с организацией и проведением конференции:

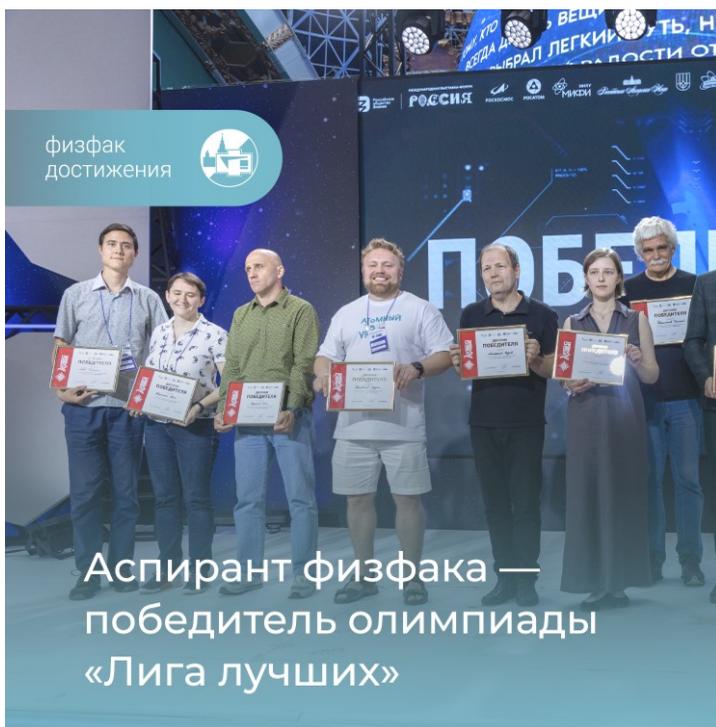
№	ФИО	Группа
1	Сопетик Александр Витальевич	419
2	Самченко Серафима Викторовна	119м
3	Андреева Ирина Владимировна	209
4	Филиппов Егор Дмитриевич	315
5	Лейкин Арсений Ильич	316
6	Федотова Анастасия Евгеньевна	432
7	Пушистова Анна Сергеевна	325
8	Братяшин Артём Александрович	342
9	Клушин Сергей Константинович	413
10	Удовенко Полина Игоревна	213
11	Базалевская Татьяна Валерьевна	313
12	Близнюк Екатерина Сергеевна	309
13	Волчкова Анастасия Дмитриевна	104
14	Баля Александр Сергеевич	216
15	Галиуллин Карим Радикович	311

Каждый год мы стараемся сделать конференцию лучше и интересней. Желаем всем участникам и их научным руководителям больших научных успехов, удачи и крепкого здоровья. Ждем ваши доклады в следующем году.

Фото с конференции доступны по ссылке:
https://vk.com/album-24234717_301350402

*Ответственные секретари секции «Физика»
Александр Паршинцев, Перова Наталья
и весь коллектив научного отдела*

АСПИРАНТ ФИЗФАКА — ПОБЕДИТЕЛЬ ОЛИМПИАДЫ «ЛИГА ЛУЧШИХ»



Эта олимпиада — конкурс федерального уровня, в котором за звание лучших боролись более 1000 учителей, педагогов среднего профес-



сионального образования и преподавателей профильных школ при российских университетах из 500 различных городов 80 субъектов России. В отборочном туре принял участие 521 учитель физики. В финал вышли 124 человека.

Для финалистов конкурса была организована экскурсионная программа по уникальным научным установкам НИЦ «Курчатовский институт» и НИЯУ «МИФИ». Соревновательный день олимпиады состоял из индивидуального тура, на котором предлагались к решению олимпиадные задачи, и командного тура, на котором необходимо было разработать оригинальную олимпиадную задачу по физике.

Победителями олимпиады стали десять участников, в числе которых был Кирилл Львов (на фото слева), который показал 100%-ный результат на первом туре.

Олимпиада проводилась НИЯУ «МИФИ» при поддержке Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», Российской академии наук, НИЦ «Курчатовский институт» и Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ).

Поздравляем Кирилла Вячеславовича с такой значимой победой! Желаем новых ярких профессиональных достижений, неустанного развития своих талантов!

Команда Медиацентра факультета

https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/detail.php?ID=34160

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРЕДСТАВЛЕНЫ К НАГРАДЕ МЕДАЛЯМИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Молодые ученые физического факультета представлены к награде медалями Российской академии наук!

Такой высокой оценки были удостоены работы магистранта Николая Мартыненко по направлению «Общая физика и астрономия», а также аспирантки Крюковой Екатерины по направлению «Ядерная физика».

Николай поделился своими впечатлениями от награды: *«На награжденный проект ушло примерно три года, и удалось закрыть своего рода астрофизический спор, который шёл еще несколько лет до этого. Мне очень приятно, что жюри конкурса отметило эту долгую работу. Главная научная цель на будущее — придерживаться задач, которые вызывают искреннее любопытство, и трудиться над ними на совесть. Мне*



кажется, по-другому в науке на долгой дистанции никак не удержаться. А дистанция, хочется верить, предстоит еще долгая».



Николай Мартыненко

Екатерина также рассказала нам о проделанной работе: *«В работе изучалось расширение Стандартной модели с низкомасштабным нарушением суперсимметрии. Были найдены новые сигнатуры скалярной частицы сгодстино для её поисков в коллайдерных экспериментах и по данным наблюдений гравитационно-волновых обсерваторий. Кроме того, в других статьях цикла исследовались рождение векторных частиц-медиаторов в процессе упругого тормозного излучения протона и распада скалярного медиатора массой порядка 1 ГэВ на пару пионов за счёт смешивания с бозоном Хиггса. Результаты работы позволили обновить ожидаемые кривые чувствительности будущих экспериментов по поиску тёмных фотонов и тёмных скаляров».*



Елена Крюкова

Конкурс на соискание медалей для молодых исследователей академия проводит ежегодно. Участвовать могут учёные в возрасте до 36 лет и студенты. Помимо медалей, молодые учёные получают премии.

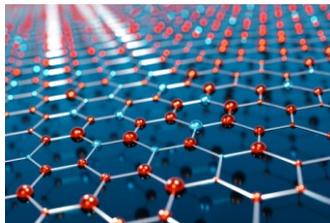
Поздравляем с научным достижением и желаем новых научных свершений!

Команда Медиацентра факультета

https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/detail.php?ID=34166

ФИЗИКИ МГУ РАЗРАБОТАЛИ НАНОУСТРОЙСТВО ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ НОВЫХ ЧАСТОТ СВЕТА

Физики МГУ впервые установили, что при охлаждении двумерных материалов, помещенных на диэлектрические метаповерхности, до 10 градусов Кельвина можно в 100 раз усилить нелинейно-оптические эффекты. Результаты исследования опубликованы в журнале Q1 Nanophotonics.





Нелинейно-оптические эффекты играют важную роль в области оптических коммуникаций для модуляции передаваемой информации, увеличения пропускной способности волоконной линии связи и дальности передачи. Они являются основой работы лазерных установок для генерации новых частот света. Однако по своей природе эти эффекты относительно слабы, и для достижения больших величин необходимо брать макроскопические среды. Это существенно ограничивает дальнейшее развитие технологий и препятствует созданию миниатюрных устройств. Обнаруженный способ усиления генерации второй оптической гармоники открывает новые перспективы развития этого направления.

«Нелинейная нанофотоника предоставляет много возможностей для создания миниатюрных наноприборов повышенной эффективности, которые нам еще предстоит реализовать», — отметил доцент кафедры нанофотоники Александр Мусорин.



В опубликованной работе учеными Московского университета было предложено взять атомарно-тонкий слой материала с квадратичной нелинейной восприимчивостью, расположить его на метаповерхности и поместить в криогенную камеру для охлаждения до гелиевых температур. Метаповерхность — упорядоченная структура диэлектрических нанодисков, поддерживающих возбуждение высокочастотных оптических резонансов. Охлаждение уменьшает неупорядоченное тепловое движение электронов и повышает нелинейно-оптические свойства двумерного материала — монослоя дихалькогенида переходного металла MoSe_2 . Показано, что, изменяя угол падения излучения, можно добиться совпадения частоты резонанса метаповерхности с резонансом нелинейно-оптического материала. Методом нелинейно-оптической микроспектроскопии проводилось измерение сигнала удвоенной оптической частоты в зависимости от частоты излучения возбуждающего фемтосекундного лазерного импульса. Наблюдалось 20-кратное усиление интенсивности второй оптической гармоники при комнатной температуре. Если исследуемую систему охладить до 10 градусов Кельвин, то в сравнении с монослоем без наноструктуры усиление достигает 100 раз.

Нелинейная нанофотоника — стремительно развивающаяся в последнее десятилетие область исследований, как в России, так и в мире.



Открытия, сделанные в этой сфере, могут быть применены в оптоэлектронике, разработке сенсоров или для создания более компактных лазеров.

*«Проведенный эксперимент можно смело отнести к научным работам мирового уровня. Это подтверждается тем, что результаты исследования опубликованы в одном из наиболее престижных рецензируемых журналов первого квартала по оптике и фотонике *Nanophotonics*. Данные, полученные в ходе этой научной работы, могут быть использованы при создании источников излучения на фотонном чипе. Все это стало возможным благодаря сплоченности коллектива, поддержке Программы развития МГУ и Российского научного фонда»,* — рассказал заведующий кафедрой нанофотоники физического факультета МГУ Андрей Федянин.



Работа является результатом международной кооперации трех университетов: МГУ, Института исследований и проектирования материалов (Сингапур) и Технологического университета Сиднея (Австралия). Предсказание эффектов, численное моделирование и экспериментальное подтверждение были сделаны в Московском университете, а изготовление образца – зона ответственности зарубежных коллег.

<https://msu.ru/news/novosti-nauki/fiziki-mgu-razrabotali-nanoustroystvo-dlya-generatsii-novykh-chastot-sveta.html>

УЛУЧШЕНИЕ МЕТОДА ПРОИЗВОДСТВА МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ КОБАЛЬТА

Ученые кафедры общей физики и молекулярной электроники и кафедры магнетизма физического факультета МГУ совместно с коллегами из НИИЯФ МГУ предложили улучшенный метод производства наночастиц на основе кобальта. Наночастицы могут использоваться для адрес-



ной доставки лекарств или в биосенсорике. Результаты работы опубликованы в журнале «Bulletin of the Russian Academy of Science: Physics».

Интерес к созданию магнитных наночастиц обусловлен возможностями их использования для адресной доставки лекарств и детектирования меченых такими частицами клеток или биомолекул (антигенов, антител, белков и нуклеиновых кислот) с помощью сенсоров магнитного поля. Кроме того, возможно использовать магнитные частицы для «магнитной гипертермии», где нагрев происходит в результате воздействия внешнего СВЧ магнитного поля.

Для внедрения наночастиц в живой организм нужна их высокая химическая чистота, достигаемая физическими методами синтеза. В данном исследовании ученые выбрали метод лазерной абляции в воде тонких пленок (толщиной от 5 до 500 нм), что дало дополнительную возможность управлять размерами и составом наночастиц.



«Есть некоторые характерные толщины пленок, на которых происходят изменения лазерно-индуцированного нагрева вещества, — глубина термической диффузии (несколько сотен нанометров), глубина скин-слоя (что более важно для данной статьи). В этом исследовании мы оценили толщину скин-слоя в 38 нм, и она являлась характерной толщиной тонкой пленки, на границе которой должны происходить эти изменения», — прокомментировал Станислав Заботнов, доцент кафедры общей физики и молекулярной электроники физического факультета МГУ.

Когда излучение проникает в металл, оно локализуется иначе на толщинах меньших, чем глубина скин-слоя — тепло от поглощенного излучения сильнее «растекается» в плоскости поверхности. Если же пленка становится толще, то заметную роль играют процессы теплопроводности и термической диффузии — тепло при поглощении локализовано уже не в скин-слое, а проникает вглубь. В результате возникают различия в пространственном распределении температуры и протекании абляции.

В результате исследования ученые обнаружили изменения распределений наночастиц по размерам в зависимости от толщины используемой пленки. При толщинах больше глубины скин-слоя средний размер частиц находится в диапазоне 70–100 нм, а само распределение по размерам имеет большую дисперсию (порядка 40%, что типично для метода



лазерной абляции). Это соответствует случаю так называемой откольной абляции, когда происходит механический отрыв кусков пленки в результате ее лазерного нагрева и плавления. При толщинах меньше 35 нм наблюдалась немонотонная зависимость среднего размера (растет до 1 мкм, потом начинает спадать с дальнейшим уменьшением толщины), при этом относительная дисперсия составляла всего лишь 20%, что соответствует фазовому взрыву, когда перегретый материал переходит в парокапельную смесь.

Далее физики исследовали магнитный отклик частиц методом вибрационной магнитометрии. Было обнаружено наличие петли гистерезиса, что соответствует ферромагнитным свойствам чистого кобальта. Другие исследования (спектроскопия комбинационного рассеяния света, спектроскопия электронного парамагнитного резонанса) показали также наличие оксида кобальта в изготовленных наночастицах.

В дальнейших планах ученых — создание магнитных биосенсоров, где будут использоваться такие магнитные наночастицы.

<https://msu.ru/news/novosti-nauki/fiziki-mgu-uluchshili-metod-proizvodstva-magnitnykh-nanochastits-na-osnove-kobalta.html>

МАКАРОВ ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ

30 апреля 2024 г. исполнилось 70 лет Владимиру Анатольевичу Макарову, доктору физико-математических наук, профессору, заведующему отделением радиофизики и электроники, заведующему кафедрой общей физики и волновых процессов физического факультета, известному специалисту в области нелинейной поляризационной оптики, заслуженному профессору Московского университета.

В. А. Макаров родился в 1954 г. в городе Москве. После окончания в 1971 г. средней школы поступает на физический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. На третьем курсе В.А. Макаров был распределен на кафедру волновых процессов. В то время кафедра волновых процессов, возглавляемая академиком Р.В. Хохловым, была мощным мировым центром исследований по нелинейной оптике, нелинейной акустике, лазерной физике и нелинейной спектроскопии. Здесь под руководством к.ф.-м.н. Г.А. Ляхова В.А. Макаров выполняет дипломную работу, посвященную исследованию устойчивости самофокусировки лазерного излучения в жидких кристаллах. Результаты проведенных исследований были опубликованы в 1977 г. в Вестнике Московского университета, в статье, ставшей началом его научной биографии.



В 1977 г. В.А. Макаров после защиты дипломной работы поступил в аспирантуру своей кафедры, реорганизованной после трагической гибели Р.В. Хохлова в кафедру общей физики и волновых процессов. Под руководством заведующего кафедрой, д.ф.-м.н., профессора Сергея Александровича Ахманова он занимался нелинейной оптикой жидких кристаллов. Полученные результаты составили основу кандидатской диссертации «Влияние пространственной дисперсии нелинейности на распространение лазерного излучения в жидких кристаллах», успешно защищенной в 1981 г.

С 1982 г. и по настоящее время В.А. Макаров — сотрудник кафедры общей физики и волновых процессов физического факультета МГУ, сна-



чала младший научный сотрудник, затем ассистент, далее с 1986 по 1992 г. — старший преподаватель-начальник курса, с 1992 по 1998 г. — доцент, заместитель заведующего кафедрой общей физики и волновых процессов.

В 1998 г. В.А. Макаров защищает докторскую диссертацию «Самовоздействие и взаимодействие эллиптически поляризованных волн в кристаллах, жидкостях и жидких кристаллах, обладающих пространственной дисперсией оптического отклика». В 1998 г. он был назначен исполняющим обязанности заведующего кафедрой, а через несколько лет был избран на эту должность на альтернативной основе.

Работа кафедры в эти годы тесно связана с Международным учебно-научным лазерным центром (МЛЦ) МГУ, созданным по инициативе С.А. Ахманова. Директором МЛЦ МГУ после кончины профессора Н.И. Коротеева с 1993 г. и по 2020 г. являлся профессор В.А. Макаров. Под непосредственным руководством В.А. Макарова МЛЦ успешно завершил работы по серии контрактов на создание научной аппаратуры и поставку оборудования в рамках реализуемой Минфином РФ программы конверсии внешнего долга СССР на общую сумму более двадцати миллионов долларов США. В последствии руководимый им коллектив создал лазерный ультразвуковой дефектоскоп, который используется в настоящее время в университете науки и технологий МИСиС для неразрушающей диагностики структуры и свойств металлов и композитов. А в период с 2013 по 2023 г. коллектив МЛЦ МГУ выполнил около 100 научных проектов по грантам РФФИ и РНФ, а также ряд договоров с РФЯЦ-ВНИИЭФ на создание лазерной аппаратуры.

В.А. Макаров является основоположником ряда научных направлений, среди которых нелинейная поляризационная оптика, нелинейная оптика сред с пространственной дисперсией, сингулярная поляризационная оптика. Он соавтор более 300 статей в журналах, индексируемых в WoS, работ в сборниках научных статей, автор монографии и главы, в подводящей итоги мировых научных исследований книге международного коллектива авторов «Квантовая фотоника. Пионерские достижения и новейшие приложения» (Шпрингер 2019), отражающей достижения руководимой им научной группы сотрудников и аспирантов МГУ, являющихся его учениками. В.А. Макаровым получены принципиально новые данные по физике взаимодействия лазерных пучков и импульсов в нелинейных средах. Они позволяют предсказывать, описывать и учитывать эффекты изменения интенсивности и поляризации электромагнитных волн в кристаллах, метаматериалах, жидкостях и жидких кристаллах, способствуют решению задач формирования световых пучков и импульсов с необходимыми параметрами, позволяют осуществлять неразрушающую диагностику структуры и свойств промышленных материалов, реализо-



вывать новые спектроскопические методики исследования фундаментальных свойств вещества.

В последние годы им и его учениками исследована топология линий сингулярности поляризации, возникающих при рассеянии монохроматической эллиптически поляризованной волны на металлических и диэлектрических частицах субволнового размера, а также при острой фокусировке лазерного излучения параболическими зеркалами. Впервые обнаружены и описаны структуры линий сингулярности круговой и линейной поляризации электрического поля, зафиксировано наличие нетривиальных узлов и зацеплений линий истинно циркулярной и истинно линейной поляризации и описаны их возможные конфигурации. Были обнаружены ленты эллипса поляризации в ряде таких оптических задач, как острая фокусировка света в линзах и зеркалах различного типа, рассеяние света на субволновых объектах. Выявлены закономерности, связывающие параметры падающего излучения и количество, положение и топологические особенности генерируемых лент. Проведена их топологическая характеристика. Впервые получены аналитические выражения, связывающие направление перекручивания ленты с параметрами рассматриваемого электромагнитного поля в точке сингулярности поляризации и ориентацией контура построения. Найдены аналитические выражения для величин, входящих в законы сохранения энергии, импульса и углового момента электромагнитного поля волн, взаимодействующих в среде с нелокальностью нелинейного оптического отклика керровского типа. Определен полный набор соотношений внутренней симметрии компонент тензоров локальных и нелокальных оптических восприимчивостей произвольного порядка, обеспечивающих выполнение этих законов в среде любым порядком нелинейности.

В последние пятнадцать лет В.А. Макаров руководил рядом научных проектов, осуществляемых в рамках различных федеральных целевых программ и исследований, поддерживаемых грантами РФФИ и РНФ. Возглавляемая им научная группа неоднократно удостоивалась гранта Президента РФ для государственной поддержки ведущих научных школ. Лично им подготовлено девять кандидатов и один доктор наук.

В настоящее время В.А. Макаров читает общие курсы лекций по электродинамике и статистической физике, квантовой механике, нелинейной поляризационной оптике студентам физического факультета, механико-математического факультета, факультета вычислительной математики и кибернетики, факультета космических исследований, филиала МГУ в г. Саров, руководит работой студентов и аспирантов. Высокое педагогическое мастерство и широкая эрудиция делают его лекции яркими и запоминающимися.



В.А. Макаров соавтор более десяти регулярно переиздаваемых книг, ставших популярными среди выпускников средней школы и позволяющих эффективно готовиться к ЕГЭ и дополнительным вступительным испытаниям по физике. Последние десять лет он является председателем предметного жюри по физике Московской олимпиады школьников. В 2021 г. В.А. Макаров разработал новую магистерскую программу «Лазерная нелинейная оптика и фотоника» и организовал обучение по ней студентов в недавно организованном филиале МГУ в недавно созданном филиале МГУ имени М.В. Ломоносова (г. Саров).

Возглавляемая В.А. Макаровым кафедра Общей физики и волновых процессов — одна из самых больших кафедр МГУ. Ее сотрудники одновременно преподают общую и теоретическую физику более, чем 1400 студентам физического факультета, механико-математического факультета, факультета вычислительной математики и кибернетики, факультета космических исследований. Кафедрой ежегодно выпускается в среднем 15 высококвалифицированных специалистов в области нелинейной оптики и лазерной физики. Под его руководством в учебный процесс постоянно внедряются современные технологии обучения. Большинство выпускников кафедры успешно работает в ряде отраслей отечественной науки и промышленности. В период с 2013 г. по 2023 г. более пятидесяти из них защитили кандидатские диссертации.

В.А. Макаров член двух диссертационных советов, член редакционных коллегий четырех международных журналов.

За успехи в подготовке кадров высшей квалификации В.А. Макаров в составе коллектива был удостоен премии Президента РФ в области образования. Он лауреат премии имени М.В. Ломоносова Московского университета за научную работу.

В.А. Макаров награждён медалями «В ознаменование 850-летия Москвы», медалями ордена «За заслуги перед Отечеством» I и II степеней.

Высокая научная эрудиция, работоспособность, принципиальность и ответственность принесли Владимиру Анатольевичу заслуженный авторитет и широкую известность в среде научного сообщества.

Друзья, коллеги и ученики искренне поздравляют Владимира Анатольевича Макарова со славным юбилеем и желают ему доброго здоровья, удачи, успехов в научной и педагогической деятельности.

Коллеги, товарищи



*К 270 Московского университета
К 210-летию со дня рождения великого русского поэта*

*Святое место! помню я, как сон,
Твоих сынов заносчивые споры:
О Боге, о Вселенной и о том,
Как пить: ром с чаем или голый ром;
Их гордый вид пред гордыми властями,
Их стуртуки, висящие клочками.*

М.Ю. Лермонтов. «Сашка», 1836

Учеба в Императорском Московском университете была важнейшим периодом жизни Лермонтова. Сегодня здание университета — одно из немногих дошедших до нас в том виде, которым его видел поэт. На снимке Главный корпус (Моховая, 11), построенный по проекту М.Ф. Казакова в 1786–1793 гг., а затем после пожара 1812 г. восстановленный по проекту Д.И. Жилярди (в 1816–1819 гг.).



М.Ю. Лермонтов поступил в Московский университет в 16 лет, в 1830 г. Тогда в университете было четыре факультета: нравственных и политических наук, физических и математических, медицинских, словес-



ных, обучение длилось 3 года. После выпускных экзаменов лучшим присваивалась степень кандидата, остальным — звание «действительный студент». Лермонтов сдал успешно *«испытания в языках и науках, требуемых от вступающих в Университет»* и стал студентом отделения нравственных и политических наук.

Каким был Московский университет в те годы? Иван Гончаров, ставший студентом на год позже Лермонтова, писал: *«Мы, юноши, полвека тому назад смотрели на университет как на святилище и вступали в его стены со страхом и трепетом... Наш университет в Москве был святилищем не для одних нас, учащихся, но и для их семейств и для всего общества. Образование, вынесенное из университета, ценилось выше всякого другого. Москва гордилась своим университетом, любила студентов, как будущих самых полезных, может быть, громких, блестящих деятелей общества».*

Но уже 27 сентября учеба Лермонтова была прервана холерой, пришедшей с Ближнего Востока и завоевавшей Россию с юга. Очевидец писал: *«Зараза приняла чудовищные размеры. Университет, все учебные заведения, присутственные места были закрыты, публичные увеселения запрещены, торговля остановилась. Москва была оцеплена строгим военным кордоном, и учрежден карантин. Кто мог и успел, бежал из города».* После смерти нескольких студентов университет также был закрыт.

Лермонтов, запершись в доме на Малой Молчановке, совершенствовал свое поэтическое творчество. Как раз в сентябре в журнале «Атеней» было напечатано стихотворение «Весна», ставшее первым известным опубликованным произведением поэта. Затем появились стихотворения «Свершилось! полно ожидать...» и «Итак, прощай! Впервые этот звук...», «Сыны снегов, сыны славян...», «Глупой красавице», «Могила бойца» (с припиской: «1830 год — 5 октября. Во время холеры *morbus*»), «Смерть».

Спустя полгода, 12 января 1831 г., учебное заведение вновь начало свою работу, но *«занятия... не могли наладиться»*, потому что *«лекции как самими профессорами, так и студентами посещались неаккуратно»*, — писал профессор Степан Шевырев. Весной 1831 г. Лермонтов перевелся на словесное отделение.

В университете у Лермонтова были друзья — Алексей Лопухин, Андрей Закревский, Владимир и Николай Шеншины (всем им поэт посвятил стихи), что дало некоторым исследователям назвать их «лермонтовской пятеркой» или даже кружком, по аналогии с университетскими кружками Герцена и Станкевича.

Все мы знаем, что характер у поэта был тяжелый, сложный. При учебе в университете это проявилось в полной мере: он грубил как студентам, так и профессорам. Во время лекций, которых не слушал, Лер-



монтов сидел у окна и читал книгу. Через два месяца один из однокурсников, Павел Вистенгоф, подошел к товарищу и, волнуясь, заговорил:

— *Позвольте спросить вас, Лермонтов, какую это книгу вы читаете?*

Михаил Юрьевич, не изменяя своей позы, процедил:

— *Для чего вам хочется это знать? Будет бесполезно, если я удовлетворю ваше любопытство. Содержание этой книги вас нисколько не может интересовать; вы тут ничего не поймете.*

Товарищ вздрогнул и отскочил, как обожженный. Однако он успел заглянуть в книгу и понял, что действительно ничего не понял. Книга была не на французском языке, не на немецком языке и даже не на латыни, а на английском. Встречая в Благородном собрании, где бывал каждую неделю, других студентов Лермонтов «не узнавал» их.



Автопортрет, акварель, 1837–38 гг.

В марте 1831 г. Лермонтов принимал участие в бунте, одним из руководителей которого был Александр Герцен. Тогда восставшие студенты организованно выступили против профессора уголовного права М.Я. Малова, невежественного и малообразованного, в буквальном



смысле изгнав его из университета. Лермонтов боялся наказания и писал у своего друга И.И. Поливанова на Малой Молчановке. трагические стихи в альбоме:

*Послушай! вспомни обо мне,
Когда, законом осужденный,
В чужой я буду стороне —
Изгнанник мрачный и презренный.
И будешь ты когда-нибудь
Один, в бессонный час полночи,
Сидеть с свечой... и тайно грудь
Вздохнет — и вдруг заплачут очи;
И молвишь ты: когда-то он
Здесь, в это самое мгновенье,
Сидел тоскою удручен
И ждал судьбы своей решенье!*

Приписка Поливанова: «23 марта 1831 г. Москва. Михайла Юрьевич Лермонтов написал эти строки в моей комнате во флигеле нашего дома на Молчановке, ночью, когда вследствие какой-то университетской шалости он ожидал строгого наказания».

Вскоре Лермонтов перестал посещать лекции большинства профессоров и стал заниматься дома теми дисциплинами, которые входили в программу университета. Результаты не заставили ждать: его знания и начитанность были сверх программы, которую давали преподаватели университета. Лермонтов сам написал об этом в «Княгине Лиговской»: «Приближалось для Печорина время экзамена. Он в продолжение года почти не ходил на лекции и намеревался теперь пожертвовать несколько ночей науке и одним прыжком догнать товарищей. Вдруг явилось обстоятельство, которое помешало ему исполнять это геройское намерение... Между тем в университете шел экзамен: Жорж туда не явился. Разумеется, он не получил аттестат».

На репетициях экзаменов по риторике в декабре 1831 г. (настоящие экзамены тогда сдавали один раз в год, летом) Лермонтов вступил в пререкания с экзаменаторами. Отвечал Лермонтов прекрасно, но на вопрос профессора Победоносцева, откуда он это знает, ведь это не было прочитано, студент ответил: «...что я сейчас говорил, вы нам не читали и не могли передавать, потому что это слишком ново и до вас еще не дошло. Я пользуюсь источниками из своей собственной библиотеки, снабженной всем современным».

Почти теми же словами отвечал Лермонтов другому преподавателю, адъюнкт-профессору М.С. Гастеву, читавшему геральдику и нумизматику

ку. «*Дерзкими выходками этими профессора обиделись и постарались срезать Лермонтова на публичных экзаменах*», — вспоминал Павел Вистенгоф.

После случившего последовало объяснение с администрацией, результатом которой стала пометка в списке напротив фамилии «Лермонтов»: *consilium abeundi* («посоветовано уйти»). Но Лермонтов действовал на опережение и просто не стал сдавать экзамены, обратившись 1 июня 1832 г. с прошением об увольнении из университета: «*Ныне же по домашним обстоятельствам более продолжать учения в здешнем Университете не могу и потому правление императорского Московского Университета покорнейше прошу, уволив меня из оногo, снабдить надлежащим свидетельством, для перевода в императорский Санктпетербургской Университет. К сему прошению Михаил Лермантов руку приложил*». Но два года, проведенных в Московском университете, оказались засчитать, предложив поступить снова на первый курс, что Лермонтова категорически не устраивало, поэтому он решил стать военным и 10 ноября 1832 г. был зачислен в петербургскую Школу гвардейских подпрапорщиков и кавалерийских юнкеров, а об университете вспоминал как о «*профессорах отсталых, глупых, бездарных, устарелых, как равно и о тогдашней университетской нелепой администрации*». Но уже через 4 года поэт, отдавая дань профессорам А.Ф. Мерзлякову, С.Е. Раичу, М.П. Погодину, на лекции которых сходились студенты всех факультетов, тепло и искренне начал вспоминать два года, проведенные стенах *alma mater*, а имя Лермонтова, несмотря на уход, навеки осталось в списках славных воспитанников университета.

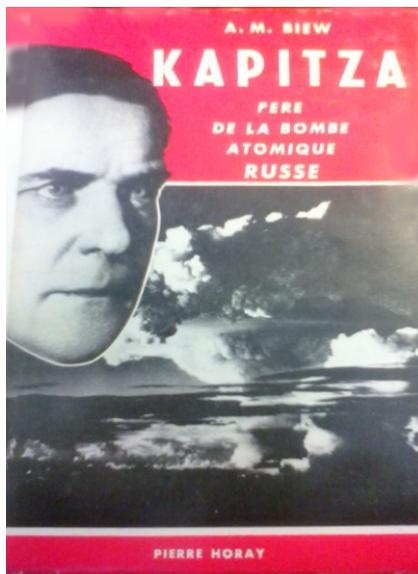
М. Савина

ТРИ ПЕРЕЛОМА СУДЬБЫ АКАДЕМИКА КАПИЦЫ

Далеко за Уралом, в Сибири, раскинулись секретные города, на подземных предприятиях которых куется советское ядерное и термоядерное оружие, а властвует там «Атомный царь» самый удивительный и, возможно, самый опасный физик нашего времени. Так в 1954 г в своей книге «*Kapitsa-der Atom-Zar*» вышедшей в Мюнхене, писал некий А.М. Биев. Через год книгу перевели на французский (см. фото ниже), затем на английский и голландский языки. Действительно, П.Л. Капица был любимым учеником отца ядерной физики Резерфорда, и к этому времени уже восемь лет его фамилия не упоминалась в научных журналах, видимо он был засекречен... Впервые про атомную бомбу академик упомянул еще на антифашистском митинге в Москве 12 октября 1941 г.,: «*Мы ставим*

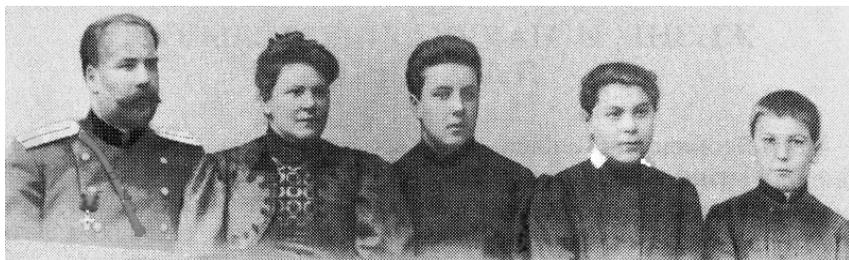
вопрос об использовании атомных бомб, которые обладают огромной разрушительной силой». [1, с. 9–10]

Но в 1954 г. ученый работал не в секретных подземельях, у себя на даче на Николиной горе в 36 км западнее Москвы, уволенный со всех занимаемых им ранее должностей. И это был уже третий перелом в его жизни. У него были очень ограниченные средства и возможности, но, тем не менее, он создал на даче лабораторию с самыми простыми приборами (сказалась школа Резерфорда, никогда не ставящего дорогих опытов). Места не хватало, поэтому в 1954 г. к лаборатории была сделана пристройка площадью 12 м², которую называли трюмом.



Первоначально лишение Капицы руководящих постов не коснулось его работы заведующим кафедрой на физико-техническом факультете МГУ, с 1951 переименованном в МФТИ. Но в 1949 г. ученый не принял участия в праздничных мероприятиях в МГУ в честь 70-летия И.В. Сталина. Этот поступок вызвал резкую реакцию руководства в лице проректора академика С.А. Христиановича. В письме Капице от 28 декабря 1949 г. Христианович с возмущением писал о «крайнем недоумении нашей научной общественности» и о том, что «нельзя доверять воспитание научной молодежи лицу, которое демонстративно противопоставляет себя всему нашему народу» [2, с. 291]. В итоге приказом заместителя министра высшего образования СССР А. Михайлова № 30 от 24 января 1950 г. Капица был отстранен от чтения лекций на ФТФ МГУ, где они с Ландау по очереди читали курс общей физики. Капица успел прочитать 47 лекций, сейчас они изданы отдельной книгой [3]. Именно для студентов ФТФ МГУ Капица составил свой знаменитый задачник.

Родовые корни Капица-Мелевских южнорусские. Его отец, Леонид Петрович, окончив Николаевскую инженерную академию, стал кронштадтским фортификатором и дослужился до чина генерал-майора. Мать, выпускница Бестужевских курсов, Ольга Иеронимовна, была известным собирателем русского фольклора и сказок.



Отец Л. П. Капица (1864–1919, мать О. И. Стебницкая (1866–1937,) брат Леонид (1892–1938), двоюродная сестра Е. Калишевская (1892–1920), и 10-летний Петр Капица в 1904 г.



А. Ф. Иоффе с группой студентов Петербургского политехнического института в 1914 г. Третий справа – П. Капица

Любовь к экспериментам и не любовь к отвлеченной классике сказывалась у Петра Капицы с раннего детства. В 1907 г он был исключен из Кронштадской гимназии за неуспеваемость в древних языках и переведен



в реальное училище, которое окончил с отличием четырьмя годами позже. Однако это помешало ему поступить на физико-математический факультет Императорского Петербургского университета, и альма-матерью юноши стал электромеханический факультет Петербургского политеха. Здесь кафедрой физики заведовал отец будущего директора ФИАНа академика Д.В. Скобельцына и преподавал будущий основатель Ленинградского физтеха профессор (с 1913 г.) А.Ф. Иоффе. Учеба прервалась с началом Великой войны, которую второкурсник Капица встретил на каникулах в Эдинбурге. Только в ноябре 1914 г. удалось вернуться домой.

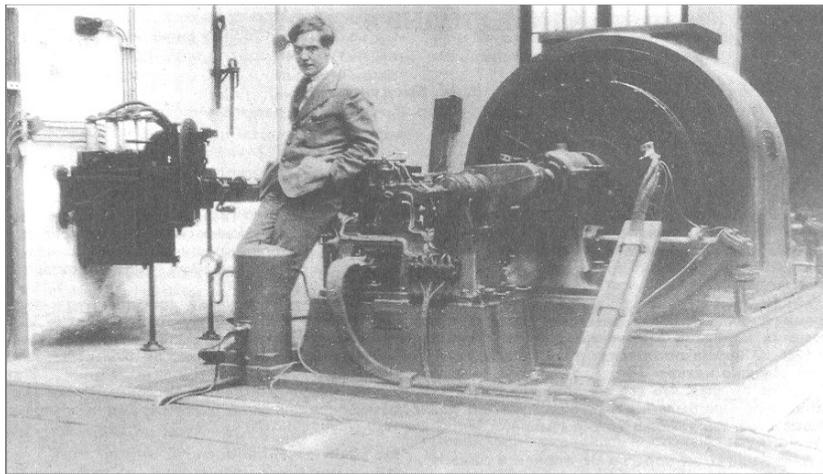
В январе–марте 1915 г. Петр Леонидович служил шофером в санитарном отряде Всероссийского союза городов на польском фронте, и примерно в то же время на фронте медбратом служил другой будущий русский нобелевский лауреат, а тогда студент Московского университета, Игорь Тамм. В 1918 г. Капица, закончив учёбу, остался преподавать на кафедре А.Ф. Иоффе. Первая его научная работа (1916 г.), посвященная получению тонких платиновых (воластоновских) нитей, была опубликована в «Журнале русского физико-химического общества» — т. 48 вып. 9. с. 324. Такие нити применяются, например, в болометрах или гальванометрах.

В июле 1916 г. состоялось бракосочетание студента Петра Капицы с Надеждой Кирилловной Черносвитовой (1891–1920), дочерью депутата Госдумы четырех созывов. Но в сентябре тяжелого 1919 г. в Бутырской тюрьме был расстрелян тещь-кадет, а в декабре от испанки скончались отец, Леонид Петрович, и сын Иероним (2-х лет), а через три недели, утром 8 января 1920 г. с разницей в 2 часа умерли обе Надежды: жена и дочь. Это был первый перелом в жизни ученого, впоследствии он писал, что тогда ему, также переболевшему испанкой, не хотелось жить.

А.Ф. Иоффе предложил своему ученику отвлечься от мрачных мыслей серьезной работой и рекомендовал Капицу в заграничную командировку. С 22 июля 1921 г. по август 1934 г. молодой ученый провел в Кавендишской лаборатории Резерфорда. Здесь он имел счастье работать с лучшими учеными того времени (Резерфорд воспитал 13 нобелевских лауреатов), здесь он обрел вторую семью, став зятем академика Крылова. Первые исследования молодого ученого были посвящены достижению рекордных магнитных полей. Уже через год после приезда в Кембридж импульсный генератор Капицы позволил получить магнитную индукцию в 270 тысяч Гаусс, впятеро превышая предыдущие достижения французов. Тремя годами позже, на установке изображенной на фото ниже было получено 320000 Гаусс. Замыкая генератор с 2,5-тонным ротором, вращавшимся со скоростью 3500 об/мин, на катушку в ней кратковременно развивалась мощность 220 МВт (72 кА, 3 кВ). За 3 миллисекунды обмотка нагревалась на 150 градусов. Мощное сотрясение 30-тонного фунда-



мента в момент торможения ротора могло помешать измерениям приборов, поэтому катушка находилась в 20 м от генератора, куда волна сотрясения доходила через 10 мс, т.е. когда измерения уже были проведены.



Темой докторской диссертации Капицы стали «Методы получения магнитных полей и прохождение альфа-частиц сквозь вещество». В 1923 став доктором философии Кембриджа и заместителем Резерфорда, Капица основал уникальный интернациональный клуб физиков, состоявший из молодых перспективных ученых. Основатель клуба — был русским; Джон Кокрофт — англичанин; Ганс Бете — немец; Маркус Олифант — австралиец; Шимицу — японец; Джеймс Чедвик, открывший в 1932 г. нейтрон, — англичанин. На заседаниях Клуба бывали Эйнштейн, Бор, Гейзенберг, Эрэнфест, Ландау. Последнее, 676-е, заседание клуба Капицы состоялось в Кембридже уже в мае 1966, когда его члены обрели славу величайших физиков мира.

Новые достижения Капицы — изучение вещества при рекордно низких температурах. 3 февраля 1933 г. специально для криогенных опытов Капицы Резерфордом в Кембридже была открыта Мондовская лаборатория, названная в честь мецената Людвиг Монда, но работать и директорствовать в ней Петру Леонидовичу пришлось недолго.

В 1934 г. в судьбе Петра Леонидовича случился второй трагичный перелом. С 10 по 13 сентября в Ленинграде отмечалось 100-летие Д.И. Менделеева, был организован Менделеевский съезд, на который приехали и Капица с женой, но 3 октября Анна Алексеевна уехала в Лондон одна (там оставались их дети), а ученый на 30 лет стал невозвратным. Резерфорд забрасывал письмами посла СССР в Лондоне Ивана Майско-

го. Лео Сциллард, который первым в мире полгода назад (12 марта 1934) запатентовал в Англии цепную реакцию ядерного деления, предлагал устроить побег Капицы на подлодке. А 60 ведущих ученых мира (в т.ч. А. Эйнштейн, А. Милликен, А. Комптон, Г. Льюис, П. Дирак) подписали обращения к правительству СССР с просьбой вернуть ученому свободу творчества. Но после невозвращения с 7-го Сольвеевского конгресса в Брюсселе самого молодого в СССР академика Г.А. Гамова, правительство было непреклонно.

Первоначально ученый жил в гостинице «Метрополь». На улице за ним демонстративно ходила пара агентов наружного наблюдения. Семья смогла воссоединиться только в январе 1936-го, когда удалось наладить быт. Долго думали, возвращать ли детей, ведь присутствие беззащитных жены и детей могли стать дополнительным рычагом давления на ученого. Рискнули вернуться. Дети пошли учиться в 32-ю школу (2-й Обыденский пер, 9) где с 1922 г. работал учителем физики, математики и труда знаменитый будущий автор школьных учебников А.В. Перышкин.

По словам Резерфорда, Мондовская лаборатория не могла существовать без Капицы, и он содействовал перевозу всех приборов и архива Капицы в СССР в октябре 1935 г. Для лаборатории на Воробьевых горах был сразу же построен институт, получивший название Институт физических проблем (ИФП) (открывшийся в мае 1936-го).



Строительство ИФП на Калужском ш. 32, осень 1935 г.



Даже в 21-м веке число научных сотрудников ИФП лишь около полсотни, а на момент открытия их было всего 15. Но это были лучшие физики. Здесь работало три нобелиата (Капица, Абрикосов, Ландау).

В 1935 и 1937 г. поддержать опального физика в Москву приезжали Бор и Дирак. Но любимый ученик Резерфорда не успел сообщить своему учителю о своем главном открытии — сверхтекучести гелия: Резерфорд неожиданно умер 19 октября 1937 г. Капица бесстрашно защищал репрессированных, и ему удалось оказать помощь В.А. Фоку, И.В. Обреимову, Л.Д. Ландау.

В мае 1943 Петр Леонидович был назначен Начальником Главкислорода. Во время войны жидкий кислород использовался во взрывчатке, в авиации, в медицине, в металлургии (варка брони). Спроектированный Капицей кислородный завод № 28 в Балашихе выдавал 40 тонн жидкого кислорода в сутки, т.е. 1/6 всего производства в СССР. Причем кпд турбодетандера Капицы (81%) был выше кпд аппарата немца Линде (62%). За эту работу Петр Леонидович получил Сталинские премии 1941 и 1943 гг. 1-й степени (100 тыс руб.) а 30 апреля 1945 г. был награжден званием Героя Социалистического Труда.

В 1944 г. Капица принял участие в судьбе физического факультета МГУ. Вместе со своим тестем, академиком А.Н. Крыловым, Петр Леонидович 11 июля подписал письмо четырёх академиков В.М. Молотову, Это письмо инициировало разрешение противостояния между так называемой «академической» и «университетской» физикой и улучшило преподавание физики на факультете.

20 августа 1945, через 2 недели после Хиросимы, Постановлением ГКО был создан Специальный комитет при Совнаркоме под председательством Л.П. Берия, в который входили два академика — И.В. Курчатов и П.Л. Капица, М.Г. Первухин (от Совнаркома), Г.М. Маленков (от ЦК КПСС), Б.Л. Ванников (нарком боеприпасов), Н.А. Вознесенский, генералы А.П. Завенягин) и В.А. Махнев. В Спецкомитет Капица попал по рекомендации А.Ф. Иоффе, отказавшегося от этой должности по возрасту (Капица был на 14 лет моложе). Капица предложил, чтобы Курчатов консультировался с ним по оценке результатов работ и выводов, прежде чем докладывать на заседаниях Спецкомитета. Первухин поддержал Капицу, но Берия и Вознесенский не согласились. Берия знал, что Курчатов идет по проторенному разведкой пути, и предложил Капице на базе своего института продублировать ряд экспериментов Курчатова.

Ученый возражал против такого подхода, считая, что необходима собственная программа разработки ядерного оружия — более дешевая и быстрая. В октябре 1945 г. Лаврентий Берия направил к Нильсу Бору сотрудника отдела «С» НКВД и, по совместительству доцента кафедры теорфизики ФФ МГУ Я.П. Терлецкого — выведать «бомбовые» секреты



с рекомендательным письмом от Капицы [4]. Это насторожило Бора и привело к охлаждению отношений с Капицей. В негодовании тот заявил Берии: «Вы не понимаете физики, дайте нам, ученым, судить об этих вопросах». Через три месяца, 25 ноября 1945, отучавствовал всего в восьми заседаниях Спецкомитета, проходивших в Кремле в кабинете Берии, Капица написал письмо Сталину [5, с. 416–418], в котором он приводит двухлетний план мероприятий для науки и промышленности. Разумеется, он не был знаком с материалами разведки, которые уже два года изучал Курчатов, поэтому хотел обойтись без строительства дорогих реакторов и радиохимических заводов, а направлять обогащенный уран прямо в конструкцию бомбы. После этого письма, 21 декабря 1945, Капица был уволен из состава Спецкомитета, а 17 августа 1946 г. произошел третий перелом в судьбе Капицы — он был снят с директорства созданного им ИФП и руководства Главкислородом, Академик не мог далее жить в своей квартире во дворе института, поскольку для прохода во двор нужен был пропуск, который у него забрали. Ему пришлось поселиться на даче в поселке Николина Гора, выделенной ему еще в 1937 г. Здесь оставалась возможность проводить эксперименты (приборы помог достать президент АН С.И. Вавилов). Дачная сторожка была превращена в хату-лабораторию. Она же — изба физических проблем. Состояла «изба» из двух комнат, кухни и гаража. Недалеко от лаборатории стоял сарайчик, превращенный в столярную мастерскую. Капица сам был фрезеровщиком и столяром, работал на токарном, фрезерном, сверлильном и заточном станках, делал приборы, ремонтировал часы, колол дрова для печи. Желая восстановить справедливость, ученый пытался объяснить свою позицию в очередном письме Сталину 18 декабря 1946 [5, с. 421–424].

Я искал только те возможные и эффективные методы разделения изотопов, которые НЕ использованы американцами. Мне удалось найти три таких направления, которые могли бы привести к поставленной цели.

Первое из них, наиболее оригинальное, но проблематичное, относилось к области, самой мне близкой, — глубокого холода, Но тут требовались дополнительные опытные данные; эти опыты проводились в институте, но не дали положительных результатов. Второе направление казалось мне более обещающим. Оно зиждилось на более известных явлениях и поэтому требовало сначала теоретической разработки. Через две-три недели мне стало очевидно, что решение не дает желаемых результатов; грубо говоря, самое большее, что можно было ждать, — что удастся выделить изотопы урана только раза в два-три лучше американцев и то рядом ступеней и сложной аппаратурой. Тогда я взялся за третье направление, которое мне, на первый взгляд, казалось менее оригинальным и потому было оставлено мной напоследок. Тут за этот год



усилий меня ждал первый успех. Уже дней через десять я увидел новую возможность и напал на многообещающий путь. Мне хорошо работалось, в последующие два месяца я забыл все невзгоды. В ноябре я успешно закончил всю теоретическую и расчетную часть работы. Теперь, по мере моих научных знаний и опыта, я могу сказать (конечно, лишь с той достоверностью, с которой можно судить о всем новом, еще не испытанном), что нашел тот более дешевый и эффективный путь, который искал для разделения изотопов урана в одну ступень.

Однако в ИФП его создателю вернуться не разрешили, а 2 марта 1948 с дачи вывезли казенную мебель и сняли телефон.

25 октября 1948 в очередном письме Сталину он сообщает, что нашел способ снижения эффективности атомной бомбы и просит помочь раздобыть нужную аппаратуру [5. с. 430]. Письмо также осталось без ответа, возможно потому, что аналогичный способ предложил 16-ю месяцами ранее академик Н.Н. Семенов, и ученый окончательно переключился с ядерной физики на изучение СВЧ и плазмы. Петр Леонидович собственноручно собрал ниготрон (175-квт СВЧ-генератор, названный в честь Николиной Горы) для получения плазменного шнура с температурой свыше 1 млн. градусов. Пучок СВЧ-волн обнаруживался в лесу за 120 м от дачи настроенным контуром с лампочкой от карманного фонаря. В 1958 г. в стекло на даче влетела шаровая молния (это стекло хранится до сих пор в музее Капицы). Тогда ученый занялся изучением природы шаровой молнии и выдвинул свою теорию её происхождения.

После смерти Сталина, 3 июня 1955 г. Капица вернулся в Институт физических проблем и стал редактором одного из главных физических журналов — «ЖЭТФ». С тех пор большую часть своего рабочего дня он проводит в лаборатории. В директорском кабинете его можно застать только во второй половине дня. Он говорил, что чужими руками хорошей работы не сделаешь, сам ставил эксперименты, возился с приборами. За непредсказуемость его прозвали Кентавром и называли свободным человеком в несвободной стране. 16 февраля 1966 г. вместе с рядом ученых, писателей, актеров и художников Капица подписал письмо к Брежневу против реабилитации Сталина. Он защищал Солженицына и устраивал в ИФП выставки гонимых художников. А в 1972 г., когда власти предложили исключить из Академии наук Андрея Сахарова, один только Капица выступил против этого. Он сказал: «Аналогичный прецедент уже был однажды. В 1933 г. из Берлинской академии наук фашисты исключили Эйнштейна».

Капица был почетным доктором 11 университетов, а также обладателем шести орденов Ленина. Закат жизни ознаменовался достойной наградой. Петр Леонидович получил Нобелевскую премию, разделив её с Пензиасом и Вилсоном открывшими реликтовое излучение, уже на скло-

не лет, в 1978 г., за открытую им за 40 лет до этого сверхтекучесть жидкого гелия (он же и ввел это понятие). Вообще Капица представлялся на эту награду с 1946 г. по 1960 г. пять раз (и только Н. Бором трижды). Однако, нобелевская лекция Капицы, прочитанная 10 декабря 1978 в Стокгольмском Концертном зале называлась «Плазма и управляемая термоядерная реакция». Ученый не задерживался в своих исследованиях на одном месте.

В Москве две улицы названы в честь физиков Капица — в честь академика и в честь его сына члена-корреспондента.

1. Вестник АН СССР. 1941 № 9–10.
2. Капица П. Л. Письма о науке, 1930–1980. М.: Московский рабочий, 1989.
3. Капица П.Л., Ландау Л.Д. Физические основы механики Как изучали физику на ФТФ МГУ в 1947 году. МФТИ. 2017.
4. ВИЕТ 1994 № 2 с. 21–44 Я.П. Терлецкий. Операция «Допрос Нильса Бора».
5. Капица П.Л. Воспоминания. Письма. Документы. М, Наука. 1994.
6. Сонин А.С. «Физический идеализм. Драматический путь внедрения революционных идей физики начала XX века» М, Ленанд, 2017.

ВЛАДИМИР БОРИСОВИЧ БРАГИНСКИЙ



Владимир Борисович Брагинский (1931–2016). Фото 2002 г.



Вспоминает Татьяна Бойко, дипломница Брагинского. Выпуск 1972 года.

В славные 1960-е, профессор Владимир Борисович Брагинский был яркой звездой физфака МГУ. Можно даже сказать, Сверхновой. Это было время, когда звезды Supernova начинали свое триумфальное шествие в умах и статьях астрономов, физиков-теоретиков и футурологов. Интервал 1960–1975 был назван потом «золотым веком общей теории относительности Эйнштейна (ОТО)». Но Брагинский был Физиком. Он занимался экспериментальной проверкой как ОТО, так и альтернативной ей скалярно-тензорной теорией гравитации Бранса-Дикке. Точные эксперименты требовали измерения бесконечно-малых величин, и в этой области Брагинский часто опережал время. Например, еще в 1967 он предсказал существование пределов чувствительности координатных измерений квантового происхождения, которые в нашем веке называют стандартным квантовым пределом.

Но в 1960-е только две супердержавы, США и СССР могли позволить себе эксперименты по проверке ОТО. Для остальных это было слишком дорого и сложно. В Штатах поиском предсказанных ОТО гравитационных волн занималась группа Джозефа Вебера из Мерилендского университета, в СССР — группа В. Б. Брагинского на физфаке МГУ. Но, не смотря на все усилия, попытки обнаружить гравитационные волны оставались тогда безрезультатными.

В это время мне посчастливилось учиться не только на физфаке МГУ, но и у самого Владимира Борисовича Брагинского. «Некоторые прикладные задачи в экспериментах по обнаружению гравитационного излучения» — так называлась моя дипломная работа, защищенная в 1972 г.

Я хочу немного рассказать о своей учебе и работе в группе Брагинского. Но попасть в эту группу было не просто.

В 1966 конкурс на физфак был в два раза выше обычного в результате сдвоенного выпуска 10–11 классов, так что правила отбора были достаточно жесткими и наш курс, состоящий в основном из школьных медалистов и победителей всесоюзных олимпиад назвали потом сингулярностью среди других выпусков физфака.

На первой лекции 1 сентября нас поздравили с успешным поступлением, добавив, что мы преодолели самое легкое из того, что нас ждет впереди. Но нам было весело сначала.

И вот, когда мы приуныли на физпрактикуме, а кратные интегралы и ряды оказались сложнее, чем мы думали, на физфак приехал Станислав Лем — знаменитый польский писатель-фантаст, футуролог, философ и сатирик.



Южная физическая аудитория (ЮФА), где проходила встреча Лема со студентами была заполнена до последнего ряда. Но вскоре всех стал интересовать не знаменитый писатель, а переводчик, или, как сейчас говорят, модератор встречи. Его комментарии к выступлению Лема были столь интересны, что посыпались записки младшекурсников:

— Скажите, а Вы кто?

— Моя фамилия Брагинский — был простой ответ.

Так мы и называли его потом — просто Брагинский. Обращались к нему мы, конечно, по имени отчеству, Владимир Борисович, но здесь я буду называть своего Учителя иногда сокращенно В.Б.

А тогда в 1969 В.Б. открывал перед нами прекрасную новую физику. Он говорил о кварках с шармом, и об ОТО серьезно, красиво и очень увлекательно. И мне захотелось оказаться на переднем крае науки, даже если жизнь там далеко не «малина». Но, таких как я, было слишком много.

К счастью, Брагинский был профессором кафедры колебаний, конкурс на которую я уже выдержала. Но предстоял и «второй тур» — распределение по научным руководителям. И тут оказалось, что оценки «отл» в зачетке — это ещё далеко не все.

Отличников, желающих попасть к Брагинскому, было слишком много, и В.Б. устроил конкурс выступлений с научным докладом. Темы он задавал сам, не беспокоясь, проходили мы уже этот материал, или его вообще нет и не будет в нашем курсе лекций. В.Б считал, что физик всё делать сам. Помню, мне надо было сделать доклад по ОТО, которой не было в программе отделения радиопфизики. Так что, метрику Шварцшильда я «грызла» дома во время майских праздников, и с той поры она ассоциируется у меня с цветущими вишнями. В конце концов, из нашей группы № 314 к Брагинскому попали трое: Наташа Лоза, Андрей Гусев и я. Мы, конечно, радовались, не зная, что нас ждет впереди.

Каждую среду в 17-00 мы приходили в кабинет Брагинского на семинар. Кабинет был маленьким, к тому же В.Б. делил его Минаковой, которая на время семинара уступала нам место. Мы сжимались на большом кожаном диване перед такой же большой черной доской. В.Б приветствовал собравшихся словами: «Не пугайтесь. Ради бога, не пугайтесь». Затем он объяснял, что этими словами Герман успокаивал графиню, направляя на неё револьвер в повести «Пиковая дама», и что классику надо читать. Но от нас В.Б. надеялся узнать не три карты, а что мы сделали за прошедшую неделю.

Студенты и аспиранты отчитывались о полученных результатах, получали при этом «втык» и следующее задание. Брагинский с самого начала предупреждал, что «возиться с нами он не будет, а бросит нас, как слепых щенят, в ведро с ледяной водой. Выплывем — хорошо, пойдем ко дну — перейдем к другому научному руководителю».



Брагинский прививал нам независимость мышления, учил работать быстро, много и самостоятельно. В результате, я полюбила учебник Тихонова и Самарского «Методы математической физики» (ММФ), или как его называли, «могилу молодого физика». Со статистической радиофизикой была та же история, что и с ММФ. Я без особого напряжения разобралась со всем этим по учебникам еще до того как, нам начали читать лекции.

В группе Брагинского я была прикладным теоретиком — *applied theorist*. На мою долю выпал тяжкий труд искать ошибки в теориях и экспериментах, включая ошибки американцев, некоторые из которых уже тогда были «рок-звездами от физики». Публиковались они быстро и постоянно. А у Брагинского был очень строгий подход к результатам измерений с учетом ошибок метода, ошибок приборов, обратного влияния, шумов и много другого, к этому он пытался приучить и нас, читая на кафедре спецкурс. Привитое таким образом аналитическое мышление не улучшило мой скептический характер, и я до сих пор вижу чужие ошибки лучше, чем свои.

Космология в те времена переживала период бурной молодости. Черные дыры, Сверхновые и Двойные звезды рождались и умирали в работах тогда еще молодых Стивена Хокинга и Кипа Торна, как цветы на весенней лужайке. При этом рождающиеся и умирающие звезды возмущали не только наши молодые умы, но и гравитационное поле. Этот всплеск энергии теоретически мог быть зарегистрирован на Земле или в космосе в виде слабых и кратковременных квадрупольных колебаний. Но везде много шума. Мне, например, досталась одна из задач выделения сигнала из шумов, которые при гелиевых температурах вызывают тепловые колебания пьезокристалла, наклеенного на алюминиевый цилиндр массой 5 тонн. Эти алюминиевые цилиндры стояли тогда, как новый автомобиль «Жигули», назывались они масс-детекторами, а в лаборатории просто «болванками». У Брагинского было две болванки и две дипломы...

Как и на корабле, женщина рядом с установкой считалась к несчастью. Поэтому нам с Наташей разрешали только приближаться к дорогим болванкам. Однажды Валера Митрофанов, тогда еще студент, наглядно продемонстрировал нам высокую добротность этих болванок. Как-то он слегка ударил гвоздиком эту однородную 2-тонную машину, раздался нежный мелодичный звон, который длился больше минуты.

А резонанс от работ В.Б звучал не только на физфаке МГУ. Брагинский был приглашен с лекциями в MIT, Stanford University, Harvard University, Caltech.

Вернувшись, В.Б. говорил, что только эту четверку можно сравнивать с физфаком МГУ и Физтехом, в остальных американских универси-



татах образование на уровне советского техникума. Так было в 1960-е, когда мы победили США за школьной партией. О своей поездке в США В.Б. много рассказывал нам после семинаров. Запомнилось, как он встречался с веселым Фейнманом. А, рассказав нам о шокировавших его развлечениях калифорнийских студентов, В.Б. добавил: «Даже в Caltech нет такого разврата с приборами как у вас на физфаке! Вы на физпрактикуме бесплатно можете всем пользоваться, переделывать задачу, повторять измерения, задавать вопросы преподавателю. А в США за все надо платить». Это я потом часто вспоминала, переделывая и пересдавая задачи в радиопрактикуме.

А когда, пытаясь завязать знакомство, мне говорили:

— Я слышал, ты участвуешь в экспериментах Брагинского по измерению бесконечно-малых. Это правда?

— Нет, я только измеряю бесконечно мало.

А в это время в США, профессор Мерилендского университета Джозеф Вебер, не уставал сообщать, что он зарегистрировал гравитационные волны, и называл «не джентльменами» всех, кто сомневался в точности его измерений. Начиная с 1968 г. профессор Вебер приблизительно 5 раз в месяц сообщал о регистрации на разнесенных детекторах некоторого синхронного воздействия, которое по его словам, «вообще говоря, может быть и гравитационным». И хотя ни один из последующих экспериментов Вебера эти сообщения не подтвердил, ажиотаж во всем мире Вебер вызвал большой.

В Штатах Брагинский встречался со всеми, кто серьезно занимался ОТО, включая Вебера, не желавшего обсуждать точность своих измерений. Вернувшись, В.Б. признался, что оформление поездки в Штаты отняло у него столько времени и сил, что если американцам что-то не понятно, пусть они сами к нему приезжают.

Вскоре из Caltech на физфак приехал физик и астроном Кип Стивен Торн (*Kip Stephen Thorne*), один из мировых экспертов по общей теории относительности (ОТО), друг и коллега Стивена Хокинга. В один из вечеров в ЮФА Кип Торн выступил с открытой лекцией. Но тогда в 1969, Кип Торн произвел впечатление на студентов не лекциями и званиями, а худобой, бородой, длинными волосами, такими же рыжими, как и его пиджак. По тем временам это выглядело, как взрыв новой звезды. Брагинский на лекции Торна для студентов опять был переводчиком, т.е. объяснял нам тонкости ОТО.

На одном из семинаров Владимир Борисович дал мне задание — прочитать за неделю последние работы Кипа Торна и Стивена Хокинга и найти в них ошибки. Брагинский добавил, что достанет мне пропуск в научный зал «Ленинки», так мы называли библиотеку имени Ленина. Но ксерокса тогда не было даже в «Ленинке». Приходилось статьи конспек-



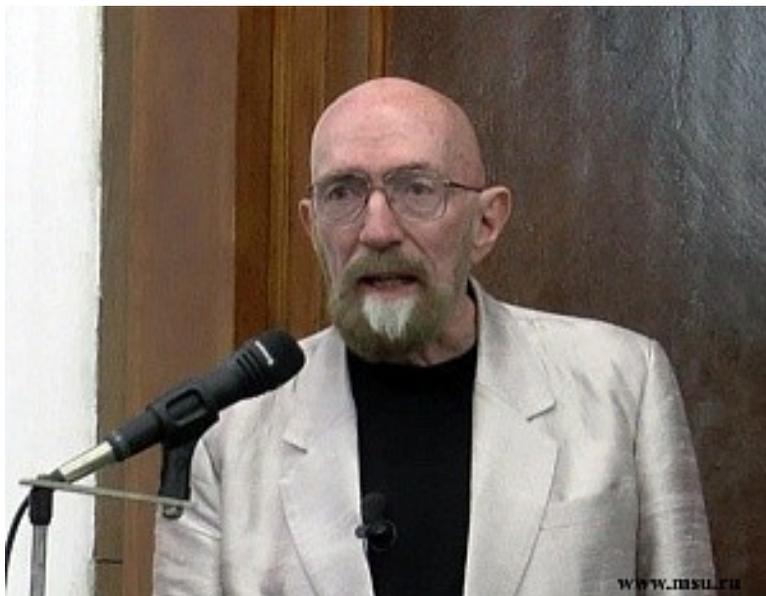
тировать или запоминать, и это помогало их понимать. С энтузиазмом студентки, спортсменки и комсомолки я ринулась на поиски противоречий и даже нашла какие-то неточности в статьях Кипа Торна и Стивена Хокинга, которые вошли потом в мой дипломный обзор литературы.

Моя дипломная работа называлась «Некоторые прикладные задачи в экспериментах по обнаружению гравитационных волн». В первой главе рассматривались оптимальные параметры масс-детектора с точки зрения максимальной чувствительности. В самом начале первой главы шел анализ оптимальных режимов работы детекторов Гиббонса и Хокинга. Во второй главе рассматривались перспективы создания гравитационной антенны на космических орбитальных станциях, используя в качестве пробных тел удаленные искусственные спутники Земли. О плотности потока гравитационной энергии можно было судить, измеряя либо приращение относительной скорости спутников Δv , либо вариацию расстояния между ними Δx , вызванную гравитационной волной. При этом, в качестве источника электромагнитного излучения, применялся лазер с малой угловой расходимостью, так что разрешающая способность должна быть в 10^4 раз выше, чем в диапазоне СВЧ.

Зимой 1972 мы защитили дипломы на «отлично» и пришли в среду на последний семинар. По привычке мы заняли свои места на чёрном кожаном диване. Владимир Борисович, как всегда, сидел за письменным столом, но никого не вызывал к доске. Он сказал: «Я дам вам всего лишь несколько советов на прощание»:

1. Никогда не прекращайте работать.
2. Если вы позволите себе год безделья, вы растеряете половину.
3. Через два года у вас останется лишь $\frac{1}{4}$ знаний.
4. Через три года уже не будет смысла возвращаться в науку.
5. Не говорите и не пишите ничего лишнего.
6. Не выкладывайте в одной статье все результаты.
7. Публикуйте только то, что соответствует журналу и заглавию. Остальное оставляйте для доработки и других публикаций.

Прошли годы, приезжая в Москву, я часто заходила на физфак и стучалась в кабинет Владимира Борисовича. Узнала, что Вебер наконец-то признал свои ошибки, и что на физфак приезжал Стивен Хокинг. А Кип Торн приехал снова. 2 ноября 2016 г., спустя полвека после своей первой лекции на физфаке, Кип Торн, уже без волос и в белом пиджаке цвета его бороды, снова читал пред новым физфаковским поколением лекцию в центральной физической аудитории (ЦФА). Лекция Кипа Торна была посвящена эпохальному событию мирового значения — первой регистрации гравитационных волн.



Кип Стивен Торн (Kip Stephen Thorne) — американский физик и астроном, Лауреат нобелевской премии по физике 2017 г. за экспериментальную регистрацию гравитационных волн.

Для новых желторотых было дано пояснение: Кип Торн — один из основателей коллаборации LIGO и автор идеи фильма «Интерстеллар», который посмотрели более 100 миллионов зрителей по всему миру. Коллаборации LIGO, в которую входят более 1000 человек (в том числе, группа ученых физического факультета МГУ), принадлежит открытие гравитационных волн. Вход свободный.

Владимир Борисович Брагинский не присутствовал на этой лекции. Он ушел из жизни 29 марта 2016 г. Но все знали, что с 1992 г. возглавляемая им научная группа участвует в международном научном проекте по созданию лазерного интерферометрического детектора гравитационных волн LIGO, который был успешно реализован в 2015 г., когда впервые были обнаружены гравитационные волны от слияния двух черных дыр.

Спасибо, Вам Владимир Борисович за то, что Вы были и за то, каким Вы для нас остались.

С теплой грустью, Ваша Татьяна Бойко



АНАТОЛИЙ ФИЛИППОВИЧ ТУЛИНОВ

(24.09.1924 — 17.01. 2011)

*В этом году исполняется сто лет со дня рождения
Анатолия Филипповича Тулинова.*

Профессор Тулинов принадлежал к тому поколению российских ученых, которых принято по праву считать патриархами отечественной науки. С его именем связаны возникновения целого ряда научных направлений не только в Московском государственном университете, но и в мире. Невозможно переоценить роль Анатолия Филипповича в подготовке высококвалифицированных физиков-ядерщиков для нашей страны. Исследования, проведенные самим Анатолием Филипповичем и учеными, принадлежащими его научной школе, по праву входят в число выдающихся достижений отечественной науки.

Анатолий Филиппович Тулинов родился 24 сентября 1924 г. в Алтайском крае в большом сибирском селе Смоленское недалеко от города Бийска. Его родители учительствовали. По поручению Наркомпроса отец организовывал в разных местах новые спецшколы для глухонемых детей, в связи, с чем семья несколько раз меняла место жительства. Будучи ребенком, Анатолий Филиппович жил некоторое время в небольшом городке Бердске (около Новосибирска). Через несколько десятков лет на этом месте был построен Институт ядерной физики Сибирского отделения АН. В тридцатые годы он в течение двух лет обучался в школе-интернате имени С.Т. Шацкого, которая располагалась в лесу около небольшого разъезда Обнинское Киевской железной дороги. После войны как раз на месте этой школы был создан Физико-





энергетический институт ядерного профиля, построена первая атомная электростанция и вырос наукоград — город Обнинск. Непосредственно перед войной он жил в городе Серпухове, вблизи того места, где позже был построен 76 ГэВ-ный ускоритель и был создан Институт физики высоких энергий. По этому поводу Анатолий Филиппович любил шутить, что с ядерной физикой у него не просто профессиональная, но и какая-то мистическая связь.

Анатолий Филиппович относился к тому поколению, которое было опалено Великой Отечественной войной в самой жестокой степени. Призывники 1923 и 24 гг. попали в полосу самых ожесточенных боев. Известно, что мужчин 1924 г. рождения после войны в живых осталось не более 6%.

Первый раз Анатолий Филиппович столкнулся с войной практически сразу после ее начала, будучи еще школьником. В первых числах июля 1941 г. комсомольской организацией г. Серпухов были созданы из школьников старших классов отряды, которые направлялись в Брянскую и Смоленскую области на рытье противотанковых рвов. Работали по 12–14 часов в сутки. Немцы неоднократно бомбили детей-строителей, были потери. Все это продолжалось до начала октября, когда началось известное наступление немцев на Москву. Уходили практически вместе с отступающими войсками.

Затем — продолжение учебы, окончание средней школы, призыв в армию, учеба в пехотном училище, фронт. Анатолий Филиппович непосредственно участвовал в боях на III Белорусском фронте. Бои шли за освобождение Белоруссии, Литвы, операции в восточной Пруссии. При штурме Кенигсберга Анатолий Филиппович был ранен и конец войны встретил в госпитале.

После демобилизации из армии в 1946 г. Анатолий Филиппович поступил на физический факультет. Окончил факультет с отличием в 1951 г., после чего в 1952–55 гг. был в аспирантуре (ядерное отделение, кафедра ускорителей, лаборатория ядерных реакций, научный руководитель — доцент С.С. Васильев). В кандидатской диссертации на тему «Использование ядер отдачи для изучения ядерных реакций», защищенной в 1955 г., им был разработан оригинальный для того времени метод исследования возбужденных состояний атомных ядер по углу вылета ядер отдачи.

После окончания аспирантуры Анатолий Филиппович работал в НИИЯФ МГУ. С 1961 по 1978 г. он был заведующим сектором.

В 1957–58 гг. Анатолий Филиппович предложил и разработал полностью оригинальный метод измерения времени жизни возбужденных состояний ядер по отношению к γ -переходам, чувствительный к диапазону времен 10^{-12} – 10^{-14} сек.



Анатолия Филипповича постоянно занимал вопрос, как создать метод, с помощью которого можно было продвинуться на несколько порядков в сторону меньших значений времен и тем самым начать прямые измерения времени протекания ядерных реакций с испусканием не только γ -квантов, но и нуклонов. В 1964 г. у Анатолия Филипповича возникла плодотворная идея такого метода, связанная с использованием монокристаллов. Если в качестве мишени использовать монокристалл, то в угловых распределениях продуктов реакций в направлении цепочек ядер должны возникать некоторые особенности — тени. Цепочка закрывает путь частицам в направлении оси кристалла. Форма теней должна зависеть от того, насколько составное ядро отошло от цепочки в поперечном направлении к ней. Скорость составного ядра известна из законов сохранения, поэтому его сдвиг определяется временем жизни составного ядра. Таким образом, если фиксировать форму тени, то можно извлекать из нее значение времени жизни ядра. Оказалось, что до того времени эффект образования тени в угловом распределении продуктов реакции никто не наблюдал. Анатолий Филиппович первый выполнил ряд работ по их наблюдению и изучению. Работа по обнаружению эффекта теней была впоследствии (1964) зарегистрирована как открытие (№ 54 в Госреестре). Важно подчеркнуть, что открытие было сделано не путем осмысления обнаруженного экспериментально явления, а путем предсказания, что заряженная частица, вылетающая из атома, находящегося в узле кристаллической решетки, не может двигаться в направлении атомной цепочки (плоскости), ее путь закрыт, должна быть тень в этом направлении. Эксперимент, специально, целенаправленно поставленный на 120-сантиметровом циклотроне НИИЯФ МГУ, подтвердил это предсказанное явление. Далее эта работа развивалась по двум направлениям. С одной стороны, усилия были направлены на реализацию идеи определения времени протекания ядерных реакций, а с другой, обнаружение эффекта теней позволило решать много интересных задач, связанных с прохождением заряженных частиц через монокристаллы и с физикой твердого тела.

Результатом многолетней работы стало создание метода определения ультрамалых значений времени жизни в ядерных реакциях (10^{-14} – 10^{-19} сек). Метод стали использовать во многих лабораториях разных стран (СССР, Дания, Германия, Франция, Италия, США, Канада, ЮАР, Индия). Возникло по существу новое направление — изучение процессов протекания ядерных реакций в реальном времени.

Наиболее эффективным использованием нового метода оказалось в случае деления тяжелых ядер. Был проведен значительный цикл исследований деления ядер ^{235}U и ^{238}U под действием быстрых нейтронов (3–12 МэВ). Еще более богатая информация о временных характеристиках реакции вынужденного деления была получена в реакциях с заряженными



частицами. Эти эксперименты проводились на циклотроне НИИЯФ МГУ с использованием монокристаллических мишеней $^{235}\text{UO}_2$, $^{238}\text{UO}_2$ и $^{232}\text{ThO}_2$ и пучков легких заряженных частиц — протонов, дейтронов, альфа-частиц и ^3He . Очень плодотворным оказалось сотрудничество группы А.Ф. Тулинова с сотрудниками Лаборатории ядерных реакций Объединенного института ядерных исследований в Дубне, где проводилось изучение процесса вынужденного деления под действием тяжелых ионов. Эти эксперименты получили горячую поддержку со стороны руководителя данной лаборатории — академика Г.Н. Флерова. В дальнейшем группа А.Ф. Тулинова провела большую серию экспериментальных исследований с помощью метода теней в различных ускорительных центрах мира — университете г. Орхус (Дания), ускорительной лаборатории Леньяро (Италия), ускорительной лаборатории Чек-Ривер (Канада) и др.

Всего было изучено деление свыше 20 тяжелых ядер, получена важная для физики деления информация и дополнительное указание на двугорбый характер барьера деления. Получены интересные новые данные о зависимости оболочечных поправок от энергии возбуждения ядра, а также о вязкости ядерного вещества в делящихся ядрах.

По направлению, связанному с взаимодействием заряженных частиц с веществом, также получены интересные результаты. Сформировалось новое научное направление — протонография, позволяющее изучать структуру кристаллов. Наиболее важная область применения протонографии — изучение тонких приповерхностных слоев кристаллов, их структуры, степени совершенства, количество и тип дефектов решетки, положение примесных атомов в ячейке кристалла.

Впервые на тонких кристаллах проведено исследование элементарно-го акта взаимодействия частицы, движущейся в кристалле вдоль кристаллографического направления. Этот акт — рассеяние на одной цепочке атомов.

Развит метод так называемого обратного рассеяния ионов на кристаллах, позволяющий изучать структуру, стехиометрический состав, динамические свойства тонких слоев. Уникальной особенностью этого метода является возможность исследовать свойства тонких слоев, лежащих на разных расстояниях от поверхности, без разрушения образца. Это объясняется тем, что, в отличие от электронов, для тяжелых заряженных частиц (p , d , α и т.д.) многократное рассеяние и разброс по энергиям на фиксированной глубине малы, поэтому имеется четкая связь между потерей энергии и пройденным расстоянием.

Впервые продемонстрирована интересная возможность увеличения выхода ядерных реакций путем помещения бомбардируемых ядер в каналы кристаллических мишеней. Исследования интенсивно продолжаются, круг вопросов, которые изучаются с помощью ориентационных методов, непрерывно расширяется.



В 1966 г. Анатолий Филиппович защитил докторскую диссертацию на тему «Исследование ядерных реакций на монокристаллах», в 1968 г. утвержден в звании профессора. Впоследствии в результате слияния трех кафедр образовалась кафедра физики атомного ядра. Анатолий Филиппович был заместителем заведующего кафедрой, а с 1973 г. — заведующим кафедрой.

Будучи заведующим кафедрой, Анатолий Филиппович одновременно в течение многих лет (1978–1991) руководил отделом физики атомного ядра — крупнейшим на то время отделом НИИЯФ, в состав которого входили 3 ныне существующих отдела: Отдел физики атомного ядра, Отдел ядерных реакций и Отдел ядерно-спектроскопических методов. В 1991 г., в связи с существующими возрастными ограничениями на занятие административных должностей, Анатолий Филиппович перешел по отделению ядерной физики физического факультета МГУ на должность профессора кафедры, а по институту на должность главного научного сотрудника.

Среди учеников Анатолия Филипповича девять человек защитили докторские диссертации, свыше 40 — кандидатские. Сформировалась научная школа Анатолия Филипповича по физике взаимодействия частиц с кристаллами, получившая широкое признание среди специалистов ведущих стран. Неослабевающий успех имеет традиционная ежегодная международная конференция по физике взаимодействия частиц с кристаллами, в которой принимают участие ученые из разных стран ближнего и дальнего зарубежья и уже давно среди специалистов называется «тулиновской». Много лет А.Ф. Тулинов был членом оргкомитета Международной конференции ICACS.

Научная активность Анатолия Филипповича, как личная, так и связанная с работой большого научного коллектива, — не единственное поле его деятельности.

В течение всего времени после окончания университета он работал со студентами. Когда Анатолий Филиппович был еще аспирантом, он читал лекции по общей физике в МИИТе. После аспирантуры, работая старшим научным сотрудником НИИЯФ, читал лекции для студентов МАИ.

И до самого последнего времени, несмотря на почтенный возраст, Анатолий Филиппович продолжал читать лекции студентам ядерного отделения физфака. При этом он, как в молодости, легко осваивал совершенно новые для себя области физики: физику твердого тела, космофизику и т.п.

На физическом факультете МГУ Анатолий Филиппович читал общеотделенческие курсы лекций: «Ядерная физика», «Физика атомного ядра», «Экспериментальные методы в ядерной физике», «Физика ядерных реакций», а также кафедральные специальные курсы лекций «Взаимодействие ядерных излучений с веществом», «Физика конденсирован-



ного состояния», «Физика элементарных частиц и космология», руководил целым рядом научных семинаров в НИИЯФ.

Обширен масштаб разнообразной общественной и научно-организационной работы Анатолия Филипповича, выходящей за рамки кафедры и лаборатории.

В течение многих лет он был заместителем председателя Совета АН СССР по приложению методов ядерной физики в смежных областях. Этот Совет возглавлялся академиком Г.Н. Флеровым. Одновременно Анатолий Филиппович был председателем секции пучковых методов в этом Совете. По инициативе Анатолия Филипповича традиционно, раз в 2 года в течение более 20 лет, проводился Российско-японский симпозиум по взаимодействию частиц с твердым телом, сопредседателем Оргкомитета которого с российской стороны неизменно являлся Анатолий Филиппович.

Много лет Анатолий Филиппович был председателем комиссии при Госкомитете по открытиям и изобретениям. Свыше 20 лет он работал редактором раздела «Ядерные реакции» в журнале ВИНТИ.

Внутри Университета общественная деятельность Анатолия Филипповича была не менее обширной. Еще в студенческие годы он был секретарем комсомольской организации физического факультета. Позже был секретарем парткома факультета, членом парткома МГУ. В парткоме МГУ он в течение ряда лет возглавлял комиссию по координации научной работы в Университете. Анатолий Филиппович относился к категории ученых — энтузиастов, обладающих широким кругозором и разнообразными интересами. С 1996 г. до своей кончины Анатолий Филиппович являлся Председателем Физического общества МГУ.

Боевые и трудовые заслуги Анатолия Филипповича получили высокую оценку. Он — кавалер многих правительственных наград — награжден орденами Красной Звезды (1945), Трудового Красного Знамени (1967), Октябрьской Революции (1980), Отечественной войны I степени (1985), медалями «За отвагу» (1944), «За взятие Кенигсберга» (1945), «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (1945), «За освобождение Белоруссии» (2004). Лауреат Государственной премии (1972), Ломоносовской премии I-й степени (1966). В 1996 г. ему присвоено звание Заслуженный профессор Московского университета.

Коллеги, ученики

ХРИСТИАНСЕН ГЕОРГИЙ БОРИСОВИЧ

(31.05.1927, Москва – 4.08.2000, Москва) (28.12.1920–29.09.2018)



Читатели газеты обратили внимание на отсутствие в статье заведующего кафедрой физики космоса профессора С. И. Свертилова («Советский физик», № 3 (170) 2024) упоминания об академике Г.Б. Христиансене. Приводим краткие сведения о нем из Летописи Московского университета. <https://letopis.msu.ru/peoples/7761>

Георгий Борисович Христиансен окончил физический факультет МГУ (1950). Ученик Д.В. Скобельцына. Кандидат физико-математических наук (1953, «О пространственном распределении частиц на периферии широкого атмосферного ливня/ШАЛ»). Доктор физико-математических наук (1964, «Первичное космическое излучение сверхвысокой энергии и широкие атмосферные ливни»). Профессор (1969). Академик отделения ядерной физики (ядерная физика) АН СССР/РАН (1997, член-корреспондент с 1990).

Заведующий лабораторией/отделом частиц сверхвысоких энергий Научно-исследовательского института ядерной физики (1961–2000).



Научная и педагогическая деятельность. В сфере научных интересов космические лучи, физика высоких энергий, астрофизика. В середине 1950 гг. на территории Ленинских гор по инициативе С.Н. Вернова и непосредственном участии Г.Б. Христиансена был разработан проект и построена уникальная наземная установка ШАЛ МГУ, предназначенная для регистрации космических частиц сверхвысоких энергий (10^{15} – 10^{17} эВ). Экспериментальные исследования ШАЛ, генерируемых частицами космических лучей сверхвысоких энергий, позволяют получить как сведения о природе первичного космического излучения сверхвысокой энергии, так и информацию о характере взаимодействия элементарных частиц с ядрами атомов воздуха при энергиях, недоступных для изучения на ускорителях. В ходе наблюдений были получены принципиально новые результаты о пространственно-энергетической структуре различных компонент ШАЛ.

Для наблюдения продольного развития ШАЛ был предложен и осуществлён метод изучения каскадной кривой электрон-фотонной компоненты по форме импульса черенковского излучения ШАЛ (совместно с Ю.А. Фоминым). Этим методом были экспериментально изучены флуктуации положения максимума каскадной кривой ШАЛ для ливней с различной первичной энергией и отсюда получена оценка сечения неупругого взаимодействия протонов космических лучей.

С помощью подземного магнитного спектрометра мюонов, впервые использованного на установке для изучения мюонной компоненты ШАЛ, были получены экспериментальные данные о пространственно-энергетическом распределении мюонов в диапазоне энергий 10–500 ГэВ в ливнях с заданным (экспериментально измеренным) числом электронов. Эти данные чувствительны к характеристикам ядерного взаимодействия при сверхвысоких энергиях и ядерному составу первичного излучения. Для получения физических выводов из экспериментальных данных о ШАЛ были развиты новые методы расчёта характеристик ШАЛ на основе современных моделей взаимодействия элементарных частиц. В частности, впервые был количественно оценён вклад вторичных частиц во флуктуации наблюдаемых характеристик ШАЛ.

Важнейшим научным результатом явилось открытие «излома» в энергетическом спектре первичного космического излучения при энергии порядка $3 \cdot 10^{15}$ эВ, оказавшее влияние на решение проблемы происхождения и распространения космических лучей в Галактике (1970, «Закономерность в энергетическом спектре космических лучей», Г.Б. Христиансен, Г.В. Куликов).

По данным о ШАЛ было получено доказательство нарушения фейнмановского скейлинга при переходе от ускорительных к сверхвысоким энергиям задолго до его экспериментального обнаружения на кол-



лайдере в ЦЕРН. Предложена базовая модель развития адронного каскада в атмосфере, основанная на представлении о кварк-глюонных струнах и нашедшая широкое применение в расчётах, связанных с исследованиями космических лучей сверхвысоких энергий.

Лауреат Ленинской премии за цикл работ «Исследования первичного космического излучения сверхвысокой энергии» (1982, соавт.).

Лауреат премии имени М.В. Ломоносова за работу «Новые методы исследования ШАЛ и физика высоких энергий» (1989, соавт.).

Лауреат Государственной премии Украинской ССР (1971). Эксперименты по исследованию радиоизлучения ШАЛ проводились по инициативе Г.Б. Христиансена на установке ШАЛ МГУ совместно с Харьковским государственным университетом.

Государственные награды: орден «Знак Почёта» (1980).

Основные труды: «Космические лучи сверхвысоких энергий» (1974), учебное пособие «Космические лучи сверхвысоких энергий» (1985).

Литература

Гинзбург В.Л., Зацепин Г.Т. и др. Памяти Г.Б.Христиансена. Успехи физических наук. 2000. Т. 170. № 12. С. 1361–1362;

Калмыков Н.Н. Воспоминания об академике Г.Б.Христиансене: к 75-летию со дня рождения (соавт., 2002).

ПСИХОЛОГИ МГУ: ЖЕНАТЫЕ И ЗАМУЖНИЕ СТУДЕНТЫ БОЛЕЕ СЧАСТЛИВЫ

Это интересно



2024 год был объявлен Президентом России годом семьи. По данным Министерства науки и высшего образования в российских вузах числится 17 тысяч студенческих семей. Однако данная категория семей до сих пор остается малоизученной.



На Летней психологической школе участники со всей страны под руководством сотрудника факультета психологии МГУ Дарины Нечаевой выяснили, что студенты, состоящие в браке, испытывают меньше стресса и ощущают себя более счастливыми и благополучными по сравнению со студентами, не состоящими в романтических отношениях. Кроме этого, такие студенты обладают более высоким уровнем экстраверсии. При этом уровень успеваемости значительно не различался у обеих групп.

Самый главный плюс студенческого брака по мнению респондентов — эмоциональная поддержка, а самый большой риск — совмещение учебы и семьи.

«Данная работа может стать основой для проведения дальнейших исследований в области психологии семейных отношений среди молодежи», — уверена Дарина Нечаева. В исследовании можно принять дальнейшее участие по ссылке.

<https://forms.yandex.ru/u/667a74035d2a062955510736/>

<https://msu.ru/news/novosti-nauki/psikhologi-mgu-zhenatye-i-zamuzhnie-studenty-bolee-schastlivy.html/>

P.S. Примечание Главного редактора. Будем надеяться, что исследователи различают романтические и брачные отношения.

БУЛКИН ПЕТР СЕРГЕЕВИЧ



Физический факультет с прискорбием сообщает, что этим летом на 94-м году жизни скончался заслуженный преподаватель Московского государственного университета, доцент кафедры общей физики физическо-го факультета МГУ Петр Сергеевич Булкин (29.05.1931 – 25.06.2024).



Вся трудовая деятельность Петра Сергеевича была связана с физическим факультетом. Он был замечательным преподавателем, выдающимся методистом и талантливым ученым. П.С.Булкин в течение многих лет вел занятия со студентами первого и второго курсов по всем разделам курса общей физики, а также занятия в общем физическом практикуме. Областью его научных интересов было получение плазмы с помощью возбуждения СВЧ разряда и исследование её характеристик. Кандидат физ.-мат. наук. Является автором многочисленных научных и методических публикаций.

Много сил и времени уделял Петр Сергеевич работе в Общем физическом практикуме. Около 30 лет он возглавлял молекулярный раздел практикума: занимался разработкой и постановкой новых лабораторных работ, следил за поддержанием установок в хорошем рабочем состоянии. Каждую установку он знал досконально, всегда быстро мог найти и устранить неисправность.

П.С.Булкиным написаны многочисленные описания задач практикума, методические статьи по изучению разделов молекулярной физики (в журнале Физическое образование в ВУЗах, в материалах международных и Всесоюзных научно-методических конференций), а также методические указания для студентов по обработке результатов измерений, в том числе, с помощью ЭВМ. Под руководством Петра Сергеевича проводились также занятия со школьниками старших классов в молекулярном разделе Общего физического практикума.

В 2003 году П.С.Булкину было присвоено звание «Заслуженный преподаватель Московского университета».

Последние годы Петр Сергеевич находился на пенсии, но узнать о том, каким он был преподавателем и человеком, можно по сохранившимся отзывам о нем студентов, общавшихся с ним на занятиях практикума, на экзаменах и семинарах (раздел «Мнения о преподавателе»). Студенты писали: «Сейчас общения с людьми, подобными Петру Сергеевичу, не хватает», «Отличный преподаватель, очень добрый и очень спокойный. С ним приятно поговорить. Он уважительно относится к студентам, не повышает голос. На допуске задает интересные вопросы, помогает дойти до сути задачи», «Булкин – это, без сомнения, цвет старого физфака».

Светлую память о Петре Сергеевиче надолго сохранят его коллеги и ученики.

Коллектив кафедры общей физики



СОДЕРЖАНИЕ

30 АВГУСТА ДЕКАН ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ
ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ БЕЛОКУРОВ ВЫСТУПИЛ С
ПРИВЕТСТВЕННЫМ СЛОВОМ ПЕРЕД ПЕРВОКУРСНИКАМИ..... 2

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРЕМИЯ РФ В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
ЗА 2023 ГОД УКАЗОМ ПРЕЗИДЕНТА ВЛАДИМИРА ПУТИНА
ПРИСУЖДЕНА МИХАИЛУ ВАЛЕНТИНОВИЧУ КОВАЛЬЧУКУ 5

ВРУЧЕНИЕ ДИПЛОМОВ ВЫПУСКНИКАМ
ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ 6

О КОНФЕРЕНЦИИ «ЛОМОНОСОВ-2024»..... 7

АСПИРАНТ ФИЗФАКА — ПОБЕДИТЕЛЬ ОЛИМПИАДЫ «ЛИГА ЛУЧШИХ»
..... 12

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРЕДСТАВЛЕНЫ К
НАГРАДЕ МЕДАЛЯМИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК 13

ФИЗИКИ МГУ РАЗРАБОТАЛИ НАНОУСТРОЙСТВО ДЛЯ
ГЕНЕРАЦИИ НОВЫХ ЧАСТОТ СВЕТА 15

УЛУЧШЕНИЕ МЕТОДА ПРОИЗВОДСТВА МАГНИТНЫХ
НАНОЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ КОБАЛЬТА..... 17

МАКАРОВ ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ 19

ЛЕРМОНТОВ В МОСКОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ..... 24

ТРИ ПЕРЕЛОМА СУДЬБЫ АКАДЕМИКА КАПИЦЫ 28

ВЛАДИМИР БОРИСОВИЧ БРАГИНСКИЙ..... 37

АНАТОЛИЙ ФИЛИППОВИЧ ТУЛИНОВ..... 44

ХРИСТИАНСЕН ГЕОРГИЙ БОРИСОВИЧ 49

ПСИХОЛОГИ МГУ: ЖЕНАТЫЕ И ЗАМУЖНИЕ СТУДЕНТЫ
БОЛЕЕ СЧАСТЛИВЫ..... 52

БУЛКИН ПЕТР СЕРГЕЕВИЧ..... 53



Главный редактор К.В. Показеев
sea@phys.msu.ru

<http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/>

Выпуск готовили: Е.В. Крылова, Н.В. Губина, В. Л. Ковалевский,
К.В. Показеев, Е.К. Савина, О.В. Салецкая.

Фото из архива газеты «Советский физик» и С.А. Савкина.

31.08.2024