

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

2(143)/2020
(апрель-май)



ОРГАН УЧЕНОГО СОВЕТА, ДЕКАНАТА
И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ
2020



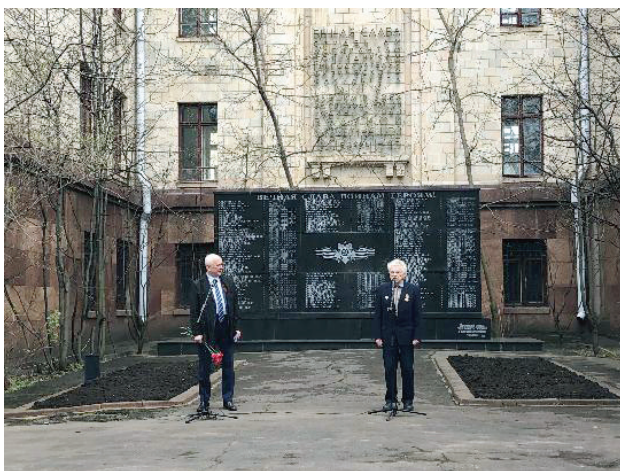
ПОЗДРАВЛЕНИЕ КО ДНЮ ПОБЕДЫ



Дорогие ветераны, сотрудники, студенты, аспиранты физического факультета!

Сегодня мы отмечаем 75-летие Победы в Великой Отечественной войне, и наш священный долг — не дать померкнуть памяти о той цене, которую нашей Родине пришлось отдать за свободу и независимость! Всё дальше от нас события тех страшных дней, всё меньше рядом с нами очевидцев тех трагических лет нашей истории.

Я хочу выразить глубочайшую признательность, благодарность и низкий поклон ветеранам и участникам Великой Отечественной войны, труженикам тыла. За все время войны с физического факультета ушло свыше 550 человек в Красную Армию, народное ополчение, в коммунистические и истребительные батальоны. Фронтовики воевали в стрелковых войсках, артиллерии, были танкистами, связистами, минометчиками, огнеметчиками, военными переводчиками и медсестрами, служили в авиации и на Военно-морском флоте. Ветераны сражались на всех 39 фронтах, развернутых во все время ВОВ. Из всех крупных битв едва ли найдется одна, в которой бы не участвовал хотя бы один из ветеранов нашего факультета.





Участники Великой Отечественной войны — бывшие фронтовики, студенты и аспиранты, — стали в большинстве своем профессорами и доцентами, докторами и кандидатами наук, преподавателями и учеными.

В этот памятный день я желаю Вам здоровья, долголетия, мира и благополучия!

*Декан физического факультета МГУ
профессор Н.Н. СЫСОВЕВ*

МЕРОПРИЯТИЯ КО ДНЮ ПОБЕДЫ 9 МАЯ 2020

В этом году мы отмечаем 75-летие Победы над фашистской Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. 7 мая небольшое количество сотрудников и представителей студенчества физического факультета возложили цветы и венки к Мемориальной стене студентам и сотрудникам, павшим в боях за Родину.





Декан факультета профессор Н.Н. Сысоев выразил искреннюю благодарность ветеранам и труженикам тыла и пожелал им здоровья, долголетия, мира и благополучия.



Затем участники мероприятия возложили цветы к монументу Вечно-го огня и обелиску на территории Московского университета.

Пресс-служба физического факультета МГУ



1941–1945 ГГ. В ПЕСНЯХ М. ИСАКОВСКОГО И ФОТОГРАФИЯХ

Михаил Исаковский — замечательный советский поэт-песенник. Расцвет его творчества пришелся на период Великой Отечественной войны и первые послевоенные годы. Музыку к его песням создавали композиторы Георгий Свиридов, Матвей Блантер, Зиновий Дунаевский, Альфред Шнитке, Василий Соловьёв-Седой, Исаак Дунаевский, Борис Мокроусов и другие. Среди исполнителей песен Исаковского — Сергей Лемешев, Георг Отс, Дмитрий Хворостовский и другие.

Его песни «Огонек», «В лесу прифронтовом» стали культовыми. После войны были популярны лирические «Одинокая гармонь», «Лучше нету того цветку», «Услышь меня, хорошая», озорная «Чем же, чем я виновата».

Михаил Исаковский чутко улавливал потребности времени, понимал душу русского человека и лучшие черты его характера, поэтому его песни были так любимы.

Песня Михаила Исаковского «Враги сожгли родную хату», по сути, величественнейший реквием по жертвам, которые понес советский народ в Великой Отечественной войне. Песни «Враги сожгли родную хату» и «Слушайте, товарищи» при вдумчивом прослушивании помогут оценить все величие подвига советских людей и правильно оценить ту цену, которую советский народ принес на алтарь Победы, в том числе, ради нас, ныне живущих.

Ниже приведены фрагменты популярных песен М. Исаковского и фотографии периода Великой Отечественной войны.

Может, что-то сейчас звучит несовременно, нетолерантно, но из песни слова не выкинешь! Для многих фотографий можно было бы указать место, время съемки, для некоторых даже и фамилию, имя, отчество. Это не сделано специально, так как фотографии (иллюстрации) носят, так же, как и слова песен, обобщающий характер. Да, именно так, ведь за каждым снимком стоит судьба миллионов наших сограждан, которые выполнили святой долг по защите Родины.



*До свиданья, города и хаты,
Нас дорога дальняя зовет.
Молодые смелые ребята,
На заре уходим мы в поход.*



*Настал черед, пришла пора,—
Идем, друзья, идем!
За все, чем жили мы вчера,
За все, что завтра ждем!*



*Наступил великий час расплаты,
Нам вручил оружие народ.*



*На позиции девушка
Провожала бойца,
Темной ночью простилася
На ступеньках крыльца.*



*Парня встретила славная
Фронтная семья.*

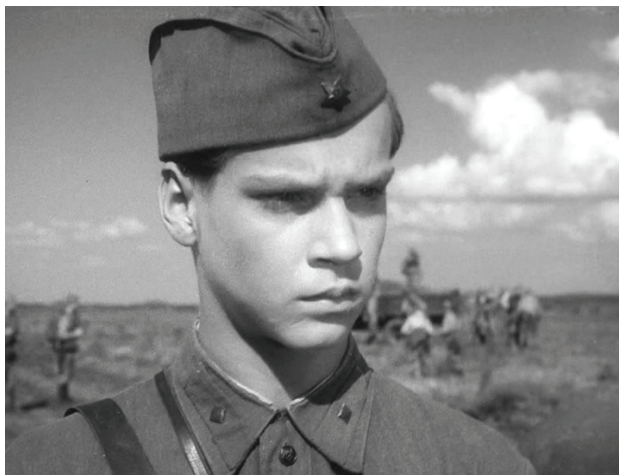


*Всюду были товарищи,
Всюду были друзья.*



*И подруга далекая
Парню весточку илет,
Что любовь ее девичья
Никогда не умрет;*

*И просторно и радостно
На душе у бойца
От такого хорошего
От ее письмеца.*



*И врага ненавистного
Крепче бьет паренек
За советскую Родину,
За родной огонек.*



*С берез, неслышен, невесом,
Слетает желтый лист.
Старинный вальс «Осенний сон»
Играет гармонист.*

*Вздыхают, жалуясь, басы,
И, словно в забыты,
Сидят и слушают бойцы —
Товарищи мои.*



*Так что ж, друзья, коль наш черед,—
Да будет сталь крепка!
Пусть наше сердце не замрет,
Не задрожит рука;*



*Пусть свет и радость прежних встреч
Нам светят в трудный час,
А коль придется в землю лечь,
Так это ж только раз.*



*Но пусть и смерть — в огне, в дыму —
Бойца не устрасит,
И что положено кому —
Пусть каждый совершит.*



*Ой, туманы мои, растуманы,
Ой, родные леса и луга!
Уходили в поход партизаны,
Уходили в поход на врага*



*Мстите за обиженных,
Мстите за униженных,
Душегубу подлому
Мстите каждый час!*



*Мстите за поруганных,
За убитых, угнанных,
За себя, товарищи,
И за всех за нас.*



*Пусть насильник мечется
В страхе и отчаянье,
Пусть своей Неметчины
Не увидит он!*



*Враги сожгли родную хату,
Сгубили всю его семью.*



*Куда ж теперь идти солдату,
Кому нести печаль свою?*



*Куда б ни шел, ни ехал ты,
Но здесь остановись,
Могиле этой дорогой
Всем сердцем поклонись.*

*Навек запомни: здесь лежит
Твой самый лучший друг.*



*И для тебя и для меня
Он сделал все, что мог:
Себя в бою не пожалел,
А Родину сберег.*

P.S. Не могу удержаться от комментария.
Вот это — «Он сделал, все что мог».
Не так!
Сам Исаковский призывает:

*«И что положено кому —
Пусть каждый совершит».*

КРАСНОАРМЕЙЦЫ, ТРУЖЕНИКИ ТЫЛА СОВЕРШИЛИ НЕ ТО, ЧТО МОГЛИ, ОНИ СОВЕРШИЛИ ТО, ЧТО БЫЛО ПОЛОЖЕНО СДЕЛАТЬ СОВЕТСКОМУ СВЕРХЧЕЛОВЕКУ — СОВЕРШИТЬ НЕВОЗМОЖНОЕ: ПОБЕДИТЬ ЗНАЧИТЕЛЬНО БОЛЕЕ СИЛЬНОГО ВРАГА (ПОЧТИ ВСЮ КОНТИНЕНТАЛЬНУЮ ЕВРОПУ) И СПАСТИ РОДИНУ ОТ НЕМЕЦКИХ ЗАХВАТЧИКОВ, А МИР ОТ ФАШИЗМА.



Использованы фрагменты текста песен поэта Михаила Исаковского «Походная песня», «Огонек», «В лесу прифронтовом», «Ой, туманы мои, растуманы», «Слушайте, товарищи», «Враги сожгли родную хату», «Куда б ни шел, ни ехал ты».

Показеев К.В.

ОНИ ТРУДИЛИСЬ НА ПОБЕДУ

(Ученые физического факультета фронту)

В период Великой Отечественной войны люди, находясь в тылу, отдавали все свои силы фронту, победе над врагом. Труд многих сотрудников физического факультета МГУ во время войны отмечен правительственными наградами, в том числе медалью "За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг." Вот только некоторые факты из жизни ряда ученых факультета в те трудные военные годы.

*Н. А. Капцов*

Осенью 1942 года профессора кафедры электронных и ионных процессов Николай Александрович Капцов, Григорий Вениаминович Спивак и Сефраим Менделевич Рейхрудель организовали в городе Сведловске, куда эвакуировали физический факультет, цех регенерации электрических ламп накаливания. Лампы были необходимы для организации трехсменной работы важнейших оборонных предприятий города. Цеху было передано оборудование кафедры и разработана технология производства. В создании цеха приняли активное участие сотрудники кафедры Л.Б. Афанасьева, М.Н. Дергачев и Е.М. Пономарева.

За эти работы Московский университет получил благодарность от Управления местной промышленности Свердловска, а принимавшие участие в работах сотрудники были премированы.

После войны профессора Н.А. Капцов, Г.В. Спивак и Э.М. Рейхрудель были награждены медалями "За доблестный труд в Великой Отечественной войне". Профессор Н.А. Капцов награждался орденами Советского Союза. Ему было присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки и техники РСФСР". Профессор Г.В. Спивак был удостоен Ломоносовской премии, стал автором открытия. Профессор Э.М. Рейхрудель стал лауреатом двух Государственных премий.

Следует упомянуть и об аспирантке кафедры электронных и ионных процессов М.Я. Васильевой (матери крупнейшего ученого МГУ академика Р.В. Хохлова). Незадолго до начала войны ее избрали секретарем партийного бюро Физического факультета и Института физики. Мария Яковлевна столкнулась с большими трудностями. Надо перестраивать работу факультета на нужды фронта, организовывать народное ополчение, эвакуировать людей и оборудование, развертывать строительство

*Г.В. Спивак*



оборонительных сооружений. В октябре 1941 года М.Я. Васильева сама уходит в армию, где служит целых три года политруком роты седьмого отдела двадцать второго управления 6-й саперной армии Московского военного округа. Ее служба отмечена благодарностями командования армии военно-полевого строительства. В 1943 году М.Н. Васильева отзывается из армии на физический факультет, где вскоре успешно защищает кандидатскую диссертацию. Она награждена медалями "За оборону Москвы" и "За доблестный труд в Великой Отечественной войне".

Незадолго до войны и в самом ее начале на кафедре физики колебаний под руководством доцента Е.Я. Пумпера аспирант М.Д. Карасев и механик Н.М. Дьяков вели работу по созданию прибора для слепой посадки самолетов. Работа была инициирована сообщениями с мест боевых действий между Англией и Германией, уже воевавших друг с другом. Дело было в том, что начавшаяся в 1940 году массированная бомбардировка территории Англии немецкой авиацией вскоре стала малоэффективной, так англичане сумели быстро создать противовоздушную оборону страны, авиационные части люфтваффе начали нести ощутимые потери. В этот период взлетать и приземляться самолеты могли только в дневное время суток, и это было учтено английским военным командованием. Немцы же, хорошо осведомленные о режиме работы и возможностях ПВО Англии, создали радиоприборы типа радиомаяков, обеспечивающие слепую посадку и взлет своих самолетов в ночное время, что позволило им изменить уже привычный для англичан график полетов бомбардировщиков. Это нововведение снова дало возможность фашистским самолетам некоторое время безнаказанно бомбить Британские острова.



М.Я. Васильева

Использование немцами нового военного приема не оказалось неожиданным для советского правительства, уделявшего внимание укреплению вооруженных сил и созданию современной военной техники. К оборонным работам в тревожные предвоенные годы привлекались некоторые ученые страны. В частности, разработка методики ночной посадки и взлета самолетов была поручена Наркоматом Обороны Научно-исследовательскому институту физики при физическом факультете МГУ, где над выполнением этого задания и работал аспирант (позднее профес-

*М.Д. Карасев*

Не прекратил работу над оборонной тематикой М.Д. Карасев и после возвращения на Физический факультет, куда он был отозван в мае 1944 года для завершения учебы в аспирантуре. Его привлекли к работам по изысканию возможностей увеличения радиуса действия бомбардировочной авиации. Форсированный режим работы двигателя не был безопасен, небольшое отклонение от него могло привести к взрыву. М.Д. Карасевым был создан прибор, предупреждающий пилота об опасном отклонении режима работы двигателя от нормального. Эти и другие работы М.Д. Карасева, сделанные им во время войны изобретения, отмечались грамотами и поощрениями командования и Президиума Академии Наук СССР. Он награж-

ден, председатель Объединенного профкома МГУ) Мака́р Дми́триевич Кара́сев. Он участвовал в расчетах и конструировании тренировочного прибора слепой посадки, а летом 1941 года уже руководил производством серии этих приборов, получивших условное название "Ночь-1".

Успешно завершив эту работу, М.Д. Карасев, не подлежащий по инвалидности призыву в армию (у него с детства был протез ноги), прерывает учебу в аспирантуре физического факультета и поступает на работу в Ленинградскую военновоздушную академию в должности преподавателя. Здесь он участвует в оборонной научно-исследовательской работе.

*В.В. Мигулин*



ден медалями "За оборону Москвы" и "За победу над Германией", Работа по оборонной тематике легла в основу защищенной Макаром Дмитриевичем вскоре после окончания войны кандидатской диссертации.

Заведующий кафедрой физики колебаний академик РАН профессор Владимир Васильевич Мигулин в 1941–1942 г.г. разрабатывал системы фазовой радионавигации. В 1943–1945 гг. вел исследовательскую работу по созданию радиолокатора для самолетов. Такие радиолокаторы были разработаны и в 1944 году поступили в серийное производство.

За эти работы инженер-майор В.В. Мигулин в 1945 г. был удостоен Государственной премии, награжден орденом "Красной Звезды" и медалью "За победу над Германией". После войны он был удостоен второй Государственной премии, награжден орденами СССР.

В 1940 году Василий Васильевич Потемкин окончил физический факультет МГУ и поступил в аспирантуру. Однако учиться в аспирантуре ему не пришлось. Он призывается в армию. Службу начал рядовым в артиллерийском полку в составе 61 танковой дивизии в районе Халкин-Гола, где несмотря на разгром японской военщины обстановка продолжала оставаться напряженной. Это заставляло держать на Востоке значительный контингент войск, охранявших спину нашего государства от японских милитаристов.

Вскоре после начала войны с Германией командование дивизии, в которой служил В.В. Потемкин, направило его на учебу в Забайкальское военнополитическое училище, по окончании которого он назначается комиссаром батареи 1142 артполка Забайкальского фронта.



В.В. Потемкин

В 1944 году командование Главного артиллерийского управления направило В.В. Потемкина в Радиолокационный институт в качестве начальника научно-исследовательской лаборатории для работы по подготовке к эксплуатации радиолокационных станций в боевых условиях. Станции из института отправлялись в действующие армии на Северный фронт. Профессор В.В. Потемкин награжден медалью "За победу над Германией".



В первые годы войны профессор Сергей Николаевич Ржевкин работал в Казани над изучением шума судов в целях борьбы с акустическими минами противника. Тогда же им была написана книга "Ухо на разведке", ставшая учебным пособием в военных школах.



С.Н. Ржевкин

В 1944 году, уже в Москве на физическом факультете профессор С.Н. Ржевкин организовал новую кафедру акустики. Здесь под его руководством был проведен цикл работ по исследованию шума самолета и изысканию способов его глушения. В этих работах участвовала Калерия Андреевна Велижанина и Виктор Иванович Шестаков.

В 1945 году профессор С.Н. Ржевкин, доценты К.А. Велижанина и В.И. Шестаков были награждены медалями "За доблестный труд в Великой Отечественной войне". С.Н. Ржевкин после войны награжден орденами СССР. Ему присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки и техники РСФСР".

Профессор физического факультета Сергей Павлович Стрелков, работавший по совместительству также в Центральном аэродинамическом институте им. Н.Е. Жуковского (ЦАГИ), сумел осуществить стабилизацию колебаний большой аэродинамической трубы, без чего на ней было невозможно испытывать самолеты и их модели. Колебания были настолько сильными, что грозили разрушить не только саму трубу, но и повредить



К.А. Велижанина

помещение, в котором размещалась труба. В городе Казани, куда был частично эвакуирован ЦАГИ, С.П. Стрелков создал прибор для изучения процессов, происходящих при обтекании крыла самолета воздушным потоком. Прибор получил название ЭГДА. С.П. Стрелков принимал участие и в работах по изысканию возможности проведения испытаний моделей самолетов и от-



дельных конструкций в аэродинамической трубе малых размеров. Свою докторскую диссертацию "Автоколебания в аэродинамических трубах" С.П. Стрелков защищал в Москве в МГУ летом 1942 года. На защите присутствовали М.И. Захарова, Л.В. Киселев, Ф.Л. Королев, Н.П. Костерин, К.В. Семенченко, Е.Б. Ступаченко, И.А. Яковлев. Официальными оппонентами были член-корреспондент АН СССР М.Л. Леонтович, профессора Г.И. Абрамович и С.Э. Хайкин. Сообщение о подробностях защиты было опубликовано наряду со сводками "От советского информбюро" в газете "Вечерняя Москва" от 28 июля 1942 года. Со ссылкой на авторитетных ученых работа характеризуется как интересное и разностороннее исследование. В нем «не только впервые установлены причины и выяснен механизм вибрации в аэродинамических трубах, но и разработаны мероприятия к устранению этих вибраций». По единогласному признанию Ученого Совета, председателем которого был декан Московской части физического факультета профессор Б.В. Ильин*, в диссертационной работе получен чрезвычайно важный для отечественного самолетостроения практический результат, имеющий, по словам академика Л.И. Мандельштама, громадное значение для прикладной аэродинамики. Сама работа представляет чрезвычайно удачное сочетание глубокого физического исследования с решением важнейшей технической задачи.

За работы по исследованию прочности и надежности крыла самолета и за создание электронной модели колебаний, возбуждаемых явлением флаттера, работы которые С. П. Стрелков проводил и после войны, он был удостоен первой премии и золотой медали им. Н.Е. Жуковского. После войны профессор С.П. Стрелков награждается: орденами "Красной Звезды" и "Трудового Красного Знамени". Он был удостоен почетного звания "Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».



С.П. Стрелков



Военком вручает В.С. Фурсову медаль «За Победу над Германией»

Василий Степанович Фурсов перед войной исполнял обязанности заведующего одной из двенадцати кафедр физического факультета — кафедры теоретической физики. В первые дни войны с Германией в стране была создана система местной противовоздушной обороны и В.С. Фурсов стал бойцом одного из подразделений МПВО Московского университета. Уже 21 июля это подразделение принимает активное участие в ликвидации последствий от падающих на Москву бомб, в основном зажигательных.

В декабре 1941 года В.С. Фурсова призывают в армию. Сначала он курсант Харьковского военно-политического училища, а с апреля 1942 года — комиссар артиллерийской батареи стрелковой дивизии на Калининском фронте. В том же году В.С. Фурсов становится заместителем командира по политической части. В это время он ранен осколком в рот. Летом 1943 года В.С. Фурсова направили в учебный артиллерийский полк.

Напряженная обстановка сложилась тогда на фронтах Великой Отечественной войны, были нужны опытные командиры. И в то же время перед страной встали новые задачи, которые нужно было немедленно решать, нужно было разворачивать работы по созданию атомного оружия. Над этой проблемой уже интенсивно работали американцы. Понадобились научные кадры. К выполнению важнейших работ был привлечен и В.С. Фурсов, отозванный из армии по представлению деканата Фи-



зического факультета (декан член-корреспондент АН СССР профессор А.С. Предводителев) в 1944 году и направленный в распоряжение Академии Наук СССР.

Работы профессора В.С. Фурсова в Институте Атомной энергии им. И.В. Курчатова (ЛИПАНе) в 1941–1954 г.г., связанные с решением атомной проблемы, удостоены трех Государственных премий. В.С. Фурсов награжден медалями "За победу над Германией", "За доблестный труд в Великой Стечественной войне", а также восьмью орденами СССР.

О начале войны с Германией Иван Ялексеевич Яковлев узнал, вот при каких обстоятельствах. Вместе со своим отцом профессором МГУ историком Алексеем Ивановичем он был приглашен Дмитрием Ильичем Ульяновым в гости на 22 июня в Горки Ленинские. Рано утром за Яковлевыми приехала легковая машина "ЗИС-101". Однако Алексей Иванович поехать в гости не смог по причине не очень хорошего самочувствия, так что поехал один Иван Алексеевич. Автомашина была оборудована радиоприемником. Включив его, и узнал Иван Алексеевич о начале войны.

Всю войну Иван Алексеевич провел в Москве, работая на физическом факультете. Он принимает участие в дежурствах на территории Московского университета, в тушении пожаров и зажигательных бомб, которые немецкие летчики сбрасывали на территорию университета, который в то время располагался на улице Моховой в непосредственной близости от Кремля. В перерывах между дежурствами — работа для нужд фронта. Под руководством профессора Б.В. Ильина Иван Алексеевич работает над усовершенствованием противогаса. Разрабатывался картонный дымозащитный фильтр, не боящийся увлажнения. Имевшиеся в то время картонные фильтры при их увлажнении сильно увеличивали сопротивление выдыхаемому воздуху. В результате противогаз становился непригодным к употреблению. Ученым удалось решить задачу по усовершенствованию фильтра. Профессор Иван Алексеевич Яковлев был награжден медалями "За оборону Москвы» и "За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 г.г."



И.А. Яковлев



После войны он награждается также орденом "Трудового Красного Знамени". Ему присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки Российской Федерации".



Ф.А. Королев

с Н.Л. Карасевым были удостоены Сталинской премии.

Другим направлением работ кафедры было проведение по заданию Государственного Комитета Обороны теоретических и экспериментальных исследований по многолучевой интерферометрии и спектроскопии большой разрешающей силы. На основе этих исследований удалось разработать эффективные методы спектроскопии высокой разрешающей силы, создать ряд приборов, таких, как многолучевые интерферометры, интерференционные многослойные отражатели с большим КПД. За выполнение этих и других оборонных заданий коллектив кафедры оптики неоднократно отмечался благодарностями Комиссариата Народного образования, а за поставку аппаратуры в действующую армию маршал Советского Союза К.К. Рокоссовский телеграфировал свою благодарность в адрес физического факультета.

Во время войны кафедрой оптики заведовал Федор Андреевич Королев, который не уезжал в эвакуацию. Под его руководством изучался кумулятивный взрыв и создавалась аппаратура для его исследования. В результате удалось раскрыть природу этого явления, осуществить визуализацию кумулятивной струи, изучить динамику ее развития и факторы, обеспечивающие поражающее действие взрыва. Предложенный метод позволил изучить взрыв не только в лаборатории, но и в полевых условиях, для чего потребовалось создать специальную экспериментальную установку. Результаты работ послужили основой для создания эффективного оружия, поступившего на вооружение Красной Армии. Руководитель работ Ф.А. Королев совместно

* Основная часть Физического факультета находилась в эвакуации.

Ведущий научный сотрудник Б.Н.Швилкин

Примечание Главного редактора: Статья была опубликована в №112 (3) «Советского физика», 2015. При публикации 2020 г. внесены незначительные уточнения.



РАССКАЗ ОБ ОТЦЕ-ФИЗИКЕ-ФРОНТОВИКЕ

СТАЛИНГРАДСКАЯ БИТВА

*По материалам семейного архива**Введение*

Жизнь и деятельность моего отца — Аркадия Фёдоровича Кононкова, родившегося в 1908 году в сибирской деревне Красноярского края в семье крестьян-переселенцев из Могилевской губернии Российской империи, убеждённого с молодых лет коммуниста (вступил в члены ВКП(б) в 1928 году в период работы в Ачинском райкоме ВЛКСМ), фронтовика — участника Великой Отечественной войны, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника — в течение более чем 40 лет была связана с физическим факультетом МГУ. Отношение отца к Московскому государственному университету, и в особенности к физическому факультету, всегда было очень уважительным, возможно даже сакральным. Он ценил саму возможность трудиться на физфаке МГУ. И только его уход из жизни в марте 1974 года прервал эту живую связь.

Краткий официальный очерк жизни А.Ф. Кононкова был опубликован в стенной газете физического факультета "Советский физик" и в книге "Физфаковцы и Великая Отечественная война" (М.: Физический факультет МГУ, 2015, стр.170–173).

Ниже будет более подробно описан период его жизни до призыва на фронт Великой Отечественной войны (ВОВ) и первые месяцы его фронтовой жизни. Описание сделано на основе семейного архива и личных воспоминаний.

Предвоенная жизнь: работа в селе, служба в армии, учёба, педагогическая работа

По-видимому, серьёзный интерес к физике у отца возник уже в ходе работы трактористом в совхозе-коммуне в 1928–1929 гг. Однако реальная возможность учиться «на физика» у него появилась только в результате первого призыва — в 1930 году — на службу в РККА (Рабоче-Крестьянскую Красную Армию), в Курсантскую школу командиров г. Канске Восточно-Сибирского (ныне Красноярского) края.

После успешного окончания Школы и получения звания командира ему удалось воспользоваться предоставленной возможностью как демобилизованному военному служащему поступить учиться на рабфак («рабочий факультет» — подготовительные государственные бесплатные курсы для поступления в ВУЗ для рабочей молодежи и демобилизованных во-



А.Ф. Кононков — курсант Школы Командиров, г. Канск, март 1931 г.

еннослужащих) при физическом факультете Восточно-Сибирского госуниверситета, что он и сделал осенью 1931 года.

По окончании рабфака в феврале 1932 года отец был вторично призван в армию, где он полгода служил инспектором политуправления при штабе Дальневосточной армии.

После вторичной демобилизации отец смог, наконец, осуществить свою мечту, и в октябре 1932 года он поступил учиться на физический факультет МГУ. Он успешно закончил обучение на физфаке в 1938 году по специальности «Рентгено-структурный анализ». Ему была присвоена квалификация «научного работника в области физико-математических наук, преподавателя ВУЗа, ВТУЗа и Звание учителя средней школы».

По окончании физфака он получил по распределению назначение

директором одного из педагогических вузов.

Однако путь к долгожданной работе по приобретённой специальности оказался совсем не простым. В июне 1938 года на Аркадия Федоровича обрушился удар с неожиданной стороны: его отец-крестьянин - Федор Максимович Кононков — был арестован по ложному навету 13 мая 1938 года в своем доме на хуторе «Восток» Березовского района Красноярского края и 27 мая 1938 года тройкой УНКВД Красноярского края «за антисоветскую агитацию» приговорён к расстрелу!

Как удалось выяснить младшему из братьев А.Ф. Кононкова — Петру Федоровичу Кононкову (1928 года рождения, доктор сельскохозяйственных наук (1971 г.), лауреат Государственной премии в области науки и техники (2003 г.)) — только лишь в начале 1990-х годов, после принятия закона РФ «О реабилитации жертв политических репрессий», приговор его отцу Ф.М. Кононкову был приведён в исполнение 20 сентября 1938 года в Ачинской тюрьме Красноярского края. Было ему в то время 58 лет.



В гражданскую войну Ф.М. Кононков был красным партизаном, связным в известном партизанском отряде Щетинкина, воевавшем против колчаковцев; однажды чудом избежал ареста колчаковцами у себя в доме. В семье после ареста остались без кормильца его жена, немолодая женщина, и четыре ребенка-подростка в возрасте 10, 12, 14 и 16 лет.

Когда Аркадий Федорович сообщил в партком об аресте отца, то ранее выданное ему назначение на работу было отменено, и он оказался без работы. По его воспоминаниям, с такой пометкой в личном деле об отце его нигде не брали на работу. Наконец он добился приёма у одного из руководителей Наркомпроса (Народный комиссариат просвещения СССР) и задал прямой вопрос: «Вам что, учителя физики вообще не нужны?» После этого он был направлен в школу №6 города Сокол Вологодской области в качестве преподавателя физики.

В июне 1938 года А.Ф. Кононков был исключён из рядов ВКП(б), но через шесть месяцев снова восстановлен в партии.

В период с сентября 1938 по март 1942 года Аркадий Федорович работал в системе народного образования в Сокольском районе Вологодской области. Последовательно прошёл ступени: учитель физики — завуч средней школы — преподаватель Вологодского педагогического института — заведующий Отделом Народного Образования в Сокольском районе Вологодской области. С этой должности в марте 1942 года он вновь, уже в третий раз, был призван в ряды Красной Армии и направлен на курсы Комиссаров штабов дивизий при Академии им. Фрунзе (находившейся в то время в эвакуации в городе Ташкенте).



А.Ф. Кононков - выпускник физического факультета МГУ, май 1938 года

Первые месяцы на фронте. Сталинградская битва

По окончании комиссарских курсов в сентябре 1942 года старший лейтенант А.Ф. Кононков был назначен комиссаром штаба 59-й мотомеханизированной бригады 4-го механизированного корпуса. В это время 4-й мехкорпус проходил этап (второго) формирования в Нижнем Поволжье, в Татищевском танковом лагере. 23–30 октября 1942 г. сформиро-



ванный 4-й мехкорпус (общей численностью 16 000 чел.) убыл на Сталинградский фронт. В командование корпусом вступил талантливый профессиональный военный генерал-майор танковых войск Василий Тимофеевич Вольский.

Сталинградская битва, продолжавшаяся с 17 июля 1942 по 2 февраля 1943 года, фактически представляла собой цепь крупных наступательных и оборонительных операций, встречных контрударов с обеих сторон. Началом коренного перелома в пользу Красной Армии стали наступательная операция «Уран» (по окружению под Сталинградом 300-тысячной группировки войск фельдмаршала Паулюса) и важнейшая оборонительная операция — «Котельниковская» — по отражению деблокирующего контрудара немцев, имевшего целью прорыв кольца окружения и вывод группировки Паулюса из города Сталинграда и его пригородов.

Вспоминая о своём участии в операции «Уран», мой отец (не без удовольствия) рассказывал нижеследующий эпизод:

«Через несколько дней после прорыва обороны румынской 4-й армии, когда передовые ударные подразделения нашей 59-ой мехбригады уже углубились в расположение противника на десятки километров, мне как комиссару бригады поступил приказ: «Немедленно разоружить окружённые вами румынские войска!» А ведь это были сотни и даже тысячи все ещё вооружённых солдат и офицеров, всего день-два назад оказывавших упорное сопротивление советским воинам. В их распоряжении была и артиллерия; тяга у румын была конная.

Я приказал всем офицерам и солдатам, находившимся при штабе и оказавшимся поблизости — всего несколько десятков человек — проверить личное оружие и подготовиться к прибытию представителей румынского командования. Вскоре в расположение штаба бригады прибыли парламентёры — несколько офицеров из состава командования окружённых сил. Одеты по-зимнему, вооружённые.

В те дни стояла морозная погода, температура опускалась до -20°C . Мы знали, что солдаты противника были в своей массе деморализованы, страдали от холода. Поэтому я пригласил румынских парламентёров пройти в штаб (теплый) нашей бригады и предложил снять верхнюю одежду. Наши люди вежливо помогли им разоблачиться, а их одежду и личное оружие сразу поместили в дальний угол комнаты под присмотром наших конвойных.

Переговоры были недолгими, спокойными и продуктивными. Парламентёры приняли наши условия. При этом они попросили, чтобы я как представитель советского командования сам выступил перед строем румынских подразделений, которым предстояло разоружиться. Я согласился.



Моя речь перед румынами была краткой: «Я комиссар Красной Армии. Советское командование обещает после разоружения и сдачи в плен сохранить вам жизнь. И после окончания войны — домой!» После того, как переводчик перевёл мои последние слова, из строя солдат стали раздаваться выкрики по-румынски и по-русски: «Хороший комиссар! Хороший комиссар!» Добровольное разоружение началось немедленно. Люди спокойно подходили и складывали своё личное оружие в кучу, а сами присоединялись к группе безоружных. В отдельное место свозилась артиллерия, лошади. Спустя короткое время разоружение было полностью закончено. Новые военнопленные отправились пешим строем под наблюдением конвойных на сборный пункт. Всем им была сохранена жизнь».



Колонна пленных румынских солдат под Сталинградом, 1942 г.

Историческая справка. После государственного переворота в Румынии 23 августа 1944 года и удаления от власти союзника Гитлера маршала Антонеску новый руководитель страны король Михай I объявил войну Германии и повернул национальные вооружённые силы против гитлеровцев. В результате переформированная 4-я румынская армия была использована советским командованием в боях с немцами за освобождение других европейских стран (Венгрии, Австрии). Король Михай I (молодо-



го короля прозвали в Москве «король-комсомолец») 6 июля 1945 года был награждён высшим военным орденом СССР — орденом «Победы»).

Однако спустя всего 2 недели после успешной советской наступательной операции «Уран», немецкое командование перегруппировало силы, подтянуло резервы и 12 декабря 1942 года начало мощное контрнаступление — операцию «Винтергевиттер» («Зимняя гроза») — в районе города Котельниково в направлении Сталинграда. Осуществлялось наступление силами новообразованной вермахтом группы армий «Дон» под командованием фельдмаршала Манштейна, а в качестве главной ударной силы выступала 4-я танковая армия армейской группы «Гот».

В это наступление немцы бросили все ресурсы, которые только смогли собрать без чрезмерного риска ослабить другие участки фронта: в общей сложности более 600 танков, около 500 самолётов, живой силы — 124 тыс. человек. По официальным данным, преимущество над нашими войсками на этом участке фронта на момент первого удара у немцев было: в количестве танков — 6-кратным, по самолётам — более чем 5-ти кратным.

В тяжёлом сражении, продолжавшемся с 12 по 24 декабря, упорное сопротивление наступавшему противнику оказала группа войск 51-й армии Сталинградского фронта: 4-й и 13-й мехкорпуса, огнеметная танковая бригада и два полка (танковый и стрелковый). Сражение подчас приобретало характер встречных ударов. (Отец упоминал советский фильм «Горячий снег», 1972 г., который, по его словам, дает в целом правильное представление об атмосфере этих боев и героизме советских воинов).

Особо ожесточённые бои разгорелись за стратегически важный хутор Верхний Кумский, где врагу противостояла в том числе 59-я мехбригада (в которой служил комиссаром бригады А.Ф. Кононков). С 14 по 19 декабря хутор Верхний Кумский несколько раз переходил из рук в руки.

Вечером 18 декабря пришла радиограмма, в которой сообщалось о присвоении 4-му мехкорпусу звания «гвардейского»; при этом 4-й механизированный корпус был преобразован в «3-й Гвардейский механизированный». Комиссар А.Ф. Кононков узнал об этой высокой награде одним из первых и немедленно сделал все возможное, чтобы бойцы бригады узнали об этом как можно скорее. В разгар продолжающегося боя это дорого стоило. Как комиссар-фронтовик он уже глубоко прочувствовал, как важно для солдата знать, быть уверенным, что ты не забыт!

Позднее, в январе 1943 года, 3-му Гвардейскому механизированному корпусу было присвоено почётное наименование "Сталинградский".

Пятидневная задержка немцев у хутора Верхне-Кумского была бесспорным тактическим успехом советских войск, поскольку позволила выиграть время для подтягивания и развёртывания сил (вновь сформиро-



ванной) 2-й гвардейской армии под командованием генерал-лейтенанта Р.Я. Малиновского. Она сходу вступила в бой и за несколько дней смогла не только остановить наступление немцев, но и сама начала победное контрнаступление. В результате, деблокирующее наступление немецких войск под Сталинградом было окончательно сорвано! Кольцо советского окружения вокруг Сталинградской немецкой группировки стало непробиваемым!



*В.А. Кононов, выпускник
физического факультета 1973 г.*

В ходе непрерывных кровопролитных боев во второй половине дня 19 декабря превосходящим танковым силам врага удалось прорваться с фланга в тыл боевых порядков подразделений 4-го мехкорпуса, удерживавших хутор Верхне-Кумский. В сложившейся критической ситуации командир корпуса В.Т. Вольский решил отдать мехбригадам приказ оставить населенные пункты Верхне-Кумский и колхоз им. 8 Марта и начать отход на новый рубеж обороны. В ночь с 19 на 20 декабря подразделения корпуса с боем выходили из окружения. 4-й мехкорпус с честью выполнил возложенную на него задачу («Хроника Великой Отечественной войны. 19 декабря 1942 года. 546-й день войны»).

В этом бою комиссар мехбригады, гвардии старший лейтенант А.Ф. Кононов был тяжело контужен, потерял сознание и остался лежать на поле боя среди убитых и раненых.

Примечание Главного редактора: Статья дает повод задуматься над следующим.

Почему советская власть направляет сына репрессированного сначала на воспитание молодого поколения, а затем и на партийно-политическую работу в РККА?

Не закрывает путь в науку другому сыну (П.Ф. Кононов) и поручает ему заниматься обеспечением продовольствием населения страны?

Почему командующий 4-й мехкорпусом генерал-майор танковых войск Василий Тимофеевич Вольский, возражавший (страшно подумать!) самому Сталину по срокам проведения Сталинградской битвы, написавший письмо Сталину(!) с требованием ее отменить, не был расстрелян, даже не отстранен, а поставлен на один из ответственных участков фронта, а затем и награжден?



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТОКОВ УСКОРЕННЫХ ИОНОВ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Потоки ускоренных ионов широко используются в современных технологических процессах и научных исследований. Среди областей их применения можно выделить два направления. Первое из них связано с модификацией свойств материалов, а второе — с анализом их состава и структуры.

В основе аналитических ионно-пучковых методик лежат самые разные физические явления и эффекты, и естественно, что эти методики очень разнообразны по реализации и возможностям. В качестве примера можно привести масс-спектрометрию вторичных ионов (МСВИ или SIMS), позволяющую обнаруживать в составе

образца одну миллиардную долю примеси и узнать распределение этой примеси по глубине материала. Гелиевый ионный микроскоп (НИМ) не уступает по разрешению (оно субнанометровое!) уже ставшему необходимым в любой лаборатории прибором сканирующему электронному микроскопу. Кроме того, он позволяет рассматривать биологические и непроводящие образцы без дополнительной подготовки, а используемым в нем сфокусированным ионным пучком (FIB) можно «вырезать» или «выращивать» на образце практически любые структуры (рис. 1). Еще одним впечатляющим примером является спектроскопия рассеяния ионов низких энергий (LEIS), которая позволяет избирательно работать с единственным верхним атомным слоем вещества, определяя состав этого монослоя и его эволюцию во времени. Такие возможности востребованы

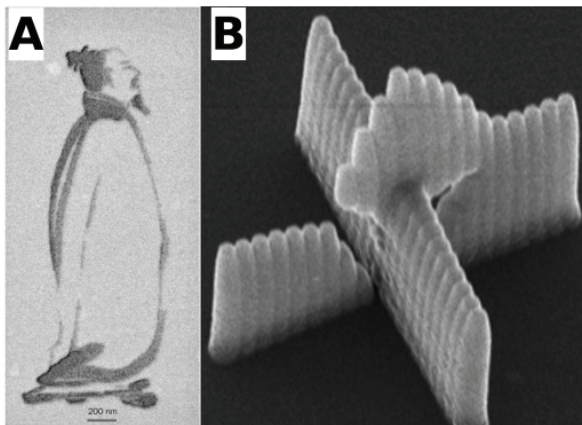


Рис. 1. Структуры, созданные с помощью ионно-индуцированного осаждения металла в гелиевом ионном микроскопе. Размер изображений 1 мкм (Scanning, 34 (2012) 90–100)



в исследованиях каталитических процессов, в биомедицинских приложениях, в самых разных областях материаловедения и электроники.

Среди возможностей, которые ионные пучки предоставляют для модификации материалов, самый, пожалуй, известный процесс — это ионная имплантация. При изготовлении устройств микроэлектроники — таких, как процессоры или элементы памяти, — ускоренные ионы бора, фосфора, мышьяка и других веществ внедряют в подложку, создавая в ней донорные или акцепторные примеси. Очень интересна и возможность формирования самоупорядочивающегося нанорельефа на поверхности материалов под действием потоков ионов. Упорядоченный рельеф может возникать, например, в форме волн (преимущественно на аморфных или аморфизируемых материалах) или в форме шестигранников, прямоугольников, пирамидок (на кристаллах). Используют его в приложениях фотоники, плазмоники, для улучшения биосовместимости поверхности, для исследования ДНК. Преимущество такого подхода к созданию наноструктур — масштабируемость: самоорганизующиеся наноструктуры могут одновременно расти на сколь угодно большой площади, в то время как для «вырезания» или «выращивания» каждого элемента по отдельности (как на рис. 1) требуется огромное количество времени.

Исследования свойств ионных пучков и процессов, происходящих при их взаимодействии с поверхностью, имеют длинную историю. Эти исследования продолжаются в ведущих мировых центрах и сегодня, постоянно давая новые интересные результаты. Особое направление в этой области науки — **изучение газовых кластерных ионов**. Оно сформировалось относительно недавно, в 90-е годы, в Университете Киото и связано с лабораторией проф. И. Ямады.

Газовый кластер представляет собой совокупность атомов (обычно от нескольких единиц до нескольких тысяч), связанных слабыми Ван дер Ваальсовскими связями. После ионизации и ускорения пучок таких частиц направляют на поверхность образца. В отличие от обычных, атомарных, ионов, кластерный ион не проникает глубоко в мишень, и вся его энергия выделяется локально, в области взаимодействия с поверхностью. Именно этим определяются необычные характеристики такого взаимодействия. Так, температура в области взаимодействия может достигать десятков тысяч градусов, а давление — нескольких мегабар. В то же время, в более глубокие слои мишени дефекты не вносятся.

Первый в России ускоритель кластерных ионов был разработан и создан в лаборатории ионно-пучковых технологий (физический факультет и НИИЯФ МГУ) под руководством проф. В.С. Черныша. Исследования в области физики кластерных ионов, проводимые в лаборатории, связаны как с методами создания потоков ускоренных кластеров, так и с механизмами их взаимодействия с веществом. Как известно, в нормальных



условиях аргон не образует даже молекул. Поэтому чтобы создать из атомов аргона целый кластер, газ остужают до нескольких десятков кельвинов за счет расширения в вакуум через сверхзвуковое сопло. В полученной аргоновой струе происходит конденсация, то есть образование кластеров, а ее характеристики важно знать для оптимизации процесса. Для этого мы разработали методику визуализации такой струи с помощью газового разряда (рис. 2)



Рис. 2. Визуализация потока газа из сверхзвукового сопла с помощью газового разряда

Уже в первые годы исследований была обнаружена возможность сглаживания поверхности с помощью кластерных ионов до средней шероховатости не более чем в несколько ангстрем. Важно отметить, что в отличие от других методов обработки (абразивная, электрохимическая, химико-механическая), ионное облучение универсально и способно сглаживать даже самые твердые вещества, такие как алмаз или карбид кремния (рис. 3, слева).

Однако позже было обнаружено, что при наклонном падении кластерного пучка на поверхности мишени возможно формирование упорядоченного волнообразного рельефа. Такой рельеф показан на рис. 3, справа. Более того, мы обнаружили, что если в качестве мишени использовать не простое вещество, а сплав, то под действием кластерной бомбардировки, во-первых, поверхность очень сильно обогащается одним из компонентов сплава, а во вторых, второй компонент собирается в гребнях волн. Почему так происходит — пока не понятно (не до конца понятно даже обогащение поверхности при облучении традиционными ионами, которое существенно слабее). Однако уже ясно, что обнаруженное явление необходимо учитывать при разработке методов анализа поверхности, построенных на использовании кластерных ионов. И его же можно использовать для создания не только заданного упорядоченного нанорельефа, но и заданного распределения элементов вдоль поверхности.

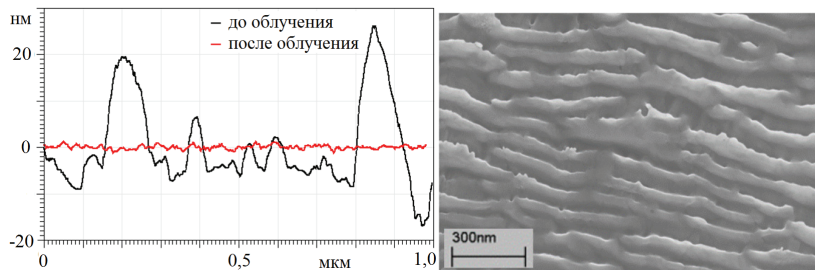


Рис. 3. Сглаживание поверхности кластерными ионами при нормальном падении (профили поверхности, слева) и формирование волнообразного рельефа при наклонном падении (изображение в электронном микроскопе, справа).

Электронные сфокусированные пучки также активно используются в различных технологических процессах в современных микро- и нанoeлектронике. При взаимодействии электронных и ионных пучков с диэлектрическими мишенями происходит модификация поверхностной структуры и изменение электрофизических свойств, в сильной степени из-за зарядки поверхности облучаемого образца. В современных работах, посвященных этой теме, отмечается, что явление электрической зарядки диэлектриков известно довольно давно, но сюрпризом является тот факт, что оно до сих пор не до конца понято и изучено.

Эффекты зарядки диэлектриков играют большую роль в радиационной физике, в эмиссионной электронике, в электронно-зондовых и ионно-пучковых методах анализа структуры и состава твердого тела, в вопросах обеспечения надежности космических аппаратов. Так, например, по данным японского космического агентства причиной около 50% катастрофических отказов в функционировании всех космических аппаратов являются электростатические пробой между различно заряженными участками поверхности космических аппаратов. Такая зарядка происходит из-за постоянного облучения аппаратов космическими частицами.

Во время зарядки одновременно происходит целый ряд самосоглашающихся процессов: аккумуляция зарядов, вторичная электронная эмиссия, радиационно-стимулированные токи, релаксация носителей, образование сильных внутренних электростатических полей и т.д. Без учёта любого из этих явлений картина зарядки диэлектриков становится не исчерпывающей, приводящей к противоречиям и даже ложным выводам. Поэтому для измерения кинетики зарядки диэлектриков под воздействием электронных и ионных пучков в лаборатории проф. Э.И. Рау был разработан специализированный электронно-зондовый комплекс. Он основан на базе сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) LEO 1455VP, позволяющего контролируемо облучать изучаемые диэлектрики различ-

ными дозами электронов с различной начальной энергией E_0 , при этом в режиме реального времени измеряя все основные характеристики параметров зарядки. Такая комплексная методика позволяет одновременно фиксировать во времени поверхностный потенциал, ток смещения (аккумулируемый заряд) и ток утечки, а также изменение полной эмиссионной характеристики образца во времени.

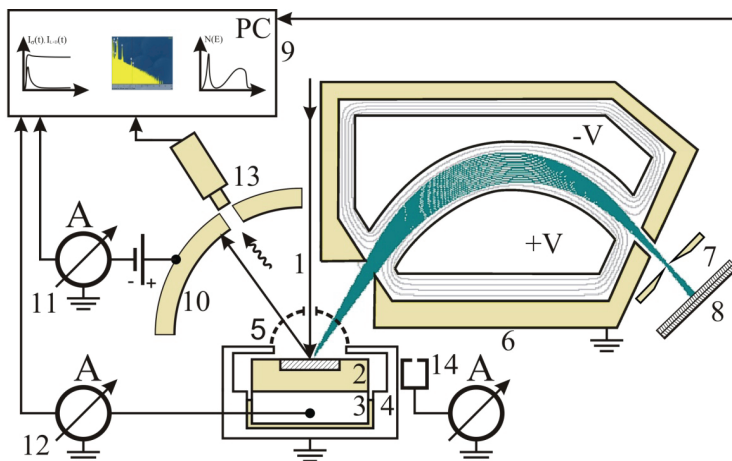


Рис. 4. Схема экспериментального комплекса для измерения параметров зарядки: 1 – электронный зонд СЭМ, 2 – диэлектрическая мишень, 3 – металлическая подложка образца, 4 – защитный экранирующий корпус, 5 – полусферическая сетка, 6 – сектор тороидального спектрометра, 7 – выходная диафрагма, 8 – микроканальные пластины, 9 – управляющий ПК, 10 – усеченный полусферический коллектор электронов, 11, 12 – наноамперметры, 13 – рентгеновский микроанализатор, 14 – цилиндр Фарадея.

Поверхностный потенциал зарядки исследуемого образца определяется по сдвигу спектра вторичных электронов (ВЭ), полученного с помощью сектора электростатического спектрометра (рис. 4). В свободном от спектрометра секторе находится усеченный полусферический коллектор ВЭ, позволяющий измерять их ток. Такая конфигурация полусферического коллектора позволяет собирать практически половину всего эмитированного тока. Точная же калибровка проводилась при сравнении результатов измерений тока эмиссии с образца с известными эмиссионными характеристиками. Кроме того, одновременно измеряются токи смещения и утечки (или аккумулированный на образце заряд). Такой комплексный метод позволил выявить значительное число противоречивых данных в моделях зарядки, как теоретических, так и экспериментальных.



Так на рис. 5 приведен пример кинетических характеристик зарядки Al_2O_3 -керамики при токе первичного зонда $I_0=1$ нА: поверхностный потенциал $V_S(t)$, тока вторичной электронной эмиссии I_σ , и сумма тока утечки и смещения I_{L+D} для двух значений $E_0=5$ кэВ и $E_0=10$ кэВ. Как видно, все характеристики имеют разные временные константы установления равновесного состояния. Примечательным является тот факт (в общих чертах характерный для всех диэлектриков!), что время установления стационарного равновесного состояния $\sigma=1$ намного меньше времени наступления равновесного состояния для зарядового потенциала поверхности V_S . На этот неожиданный эффект нами было обращено внимание уже в ранних работах. А его игнорирование привело к неверной интерпретации кинетики зарядки диэлектрических мишеней в значительном числе публикаций других авторов.

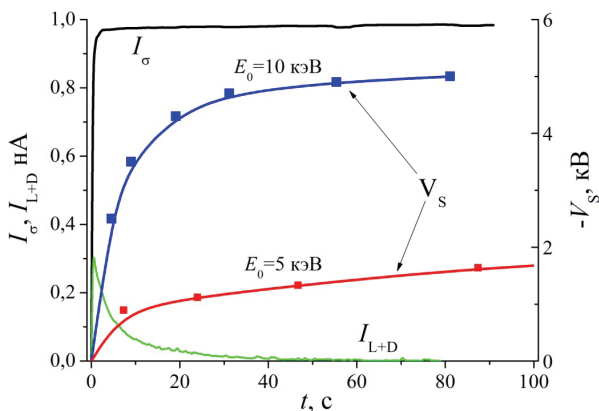


Рис. 5. Кинетические характеристики зарядки Al_2O_3 -керамики – тока вторичной электронной эмиссии $I_\sigma(t)$, тока смещения I_{L+D} и поверхностного потенциала V_S для двух значений энергии первичного пучка: $E_0=5$ кэВ (только потенциал) и $E_0=10$ кэВ.

В 2017 году данная комплексная методика была также успешно использована для измерения основных параметров процесса диэлектриков при облучении их разными типами ионов в широком диапазоне энергий. По результатам проведенных экспериментов было окончательно снято имеющееся в ряде публикаций противоречие о величине равновесного поверхностного потенциала зарядки диэлектриков и показано, что потенциал зарядки достигает значений, близких к потенциалу, ускоряющему ионы по направлению к мишени.

с.н.с. А.Е. Иешкин, с.н.с. А.А. Татаринцев, кафедра физической электроники



КАФЕДРА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ НА БЕЛОМОРСКОЙ БИОСТАНЦИИ

В начале сентября 2019 года вместе с несколькими студентами кафедры общей физики и научным руководителем Пацаевой Светланой Викторовной мы отправились в поездку за полярный круг на Беломорскую биологическую станцию МГУ, или кратко ББС. Станция находится на южном берегу Кандалакшского залива Белого моря и за десятилетия своего существования принимала ученых и студентов самых разных специальностей: биологов, геологов, зоологов, математиков и не только. Какой же интерес для нас, физиков, в экспедиции на ББС? Чем мы занимались за время нашего пребывания на Белом море, кроме того, что хорошо проводили время, и каких результатов добились?

Уже несколько лет подряд научная группа лаборатории молекулярной спектроскопии отправляется вместе с коллегами (химиками, биологами, микробиологами) в экспедицию на берега Кандалакшского залива Белого моря. Не только красоты севера влекут нас в эти места, но и находящиеся здесь уникальные объекты природы — реликтовые меромиктические водоемы (рис. 1). Они образовались много лет назад из-за поднятия берега, которое в некоторых местах отделило прибрежную часть моря от его основного объема, тем самым создав новую группу акваторий, так называемые «отшнуровывающиеся» озера. Их еще называют «водоемы-изгои», поскольку от моря они уже отделились, а к стадии пресноводного озера еще не пришли. Отличительной чертой меромиктических водоемов является их слоистая гидрологическая структура: богатый кислородом пресный поверхностный слой воды на глубине сменяется соленой морской водой, лишенной кислорода. Перемешивание слоев в таких водоемах отсутствует, что приводит к возникновению застойных явлений в придонной зоне, а именно активизации процесса бактериальной сульфатредукции — восстановления бактериями серы, содержа-



Рис. 1. Меромиктическое озеро Еловое и отобранные с разных глубин образцы воды



щейся в сульфатах морской воды, до сероводорода. В зависимости от условий, в каждом из слоев озера присутствуют свои микроорганизмы, однако особенное внимание исследователи отводят слою воды на границе кислородной и бескислородной зон, где часто наблюдается массовое развитие фототрофных бактерий с особым типом фотосинтеза — аноксигенным (без выработки кислорода).

Интерес физиков к аноксигенным фототрофным микроорганизмам — зеленым серным и пурпурным бактериям — обусловлен в первую оче-

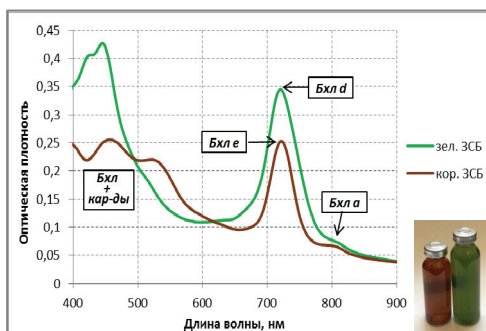


Рис. 2. Спектры поглощения двух типов фототрофных бактерий: зеленоокрашенных (содержащих Бхл d) и коричневоокрашенных (содержащих Бхл e).

редь их способностью к фотосинтезу в условиях очень низкой интенсивности света, который происходит посредством поглощения энергии солнечного излучения специальными светособирающими пигментами — бактериохлорофиллами (Бхл). Различают несколько типов Бхл, различия в структуре соединений которых приводят к разному виду их спектров поглощения (рис. 2) и разной окраске клеток бактерий. Спектральные особенности фотосинте-

тических пигментов делают их перспективными соединениями в области наномедицины. Известно, что в последние годы на основе производных Бхлa и наночастиц золота происходит разработка наноструктурированных ИК-фотосенсибилизаторов для фотодинамической терапии рака. Маленькие размеры клеток бактерий (от 10 до 200 нм), высокая самоорганизация пигментов, возможностью передавать энергию внутрь клетки с минимальными потерями и на очень больших скоростях (20–50 пс) и наличие системы защиты клеток от химически активного кислорода делают микроорганизмы крайне интересным объектом для изучения как в области фундаментальной, так и прикладной науки.

Прошлой осенью наша небольшая группа прибыла на биостанцию после изнурительной поездки: двадцати восьми часов в вагоне поезда, двух часов езды на машине и двадцати минут на борту катера. И вот вдалеке показался знакомый ветряк, а рядом с ним скопление невысоких зданий. Маленькие ухоженные домики, флотилия маломерных судов, названия которых помнишь наизусть, замечательные люди и завораживающие красоты русского севера — вот что открывается каждому прибывшему.



Едва распаковав вещи, мы решили отправиться в Бухту Биофильтров, которую так прозвали из-за мидий и морских желудей, фильтрующих в этом месте воду. Разрезая водную гладь на моторной лодке, мы приближались к бухте, как вдруг увидели медвежонка, испуганно убежавшего от рева мотора нашей лодки. Оставшись одни в этом заливе, с одной стороны которого возвышается крутой скалистый берег, усыпанный небольшими соснами, мы начали измерения в надежде найти пурпурные серные бактерии, ранее обнаруженные нашими коллегами и друзьями-биологами Дмитрием Анатольевичем Вороновым и Еленой Дмитриевной Красновой. Неожиданно, на полпути ко дну, мы заметили в воде маленьких существ, внешне похожих на рачков. Оказалось, что в этом слое живут личинки полихет. Под микроскопом они выглядят как маленькие забавные водные черви с черными глазками и множеством щетинок, с помощью которых они передвигаются в воде. То, зачем мы приехали, ждало нас глубже: на глубине 9 метров вода внезапно приобрела розовый цвет. Цвет был обусловлен пурпурными серными бактериями. Довольные полученными образцами, мы поехали обратно на станцию.

Следующим водоемом в программе экспедиции была лагуна Зеленого мыса. Разместившись на борту «Стрижа» вместе с нашим оборудованием, мы отправились в плавание. Когда корабль встал на якорь, мы пересели на надувные лодки и поплыли к берегу. Там нам предстояло перетаскать наши резиновые суда через узкий перешеек, и вот — мы на месте. Перед нами было небольшое озеро, скрытое от взгляда и окруженное типичным северным лесом, в котором, к сожалению, совсем не было ни грибов, ни ягод в этом году. Разделившись на две маленькие команды (каждая на своей лодке), мы начали делать измерения. В этот день мы обнаружили уникальных для местных меромиктических водоемов криптофитовых жгутиконосцев *Rhodomonas*, которые на данный момент обнаружены лишь в этой лагуне.

Через день в том же составе и с тем же оборудованием мы отправились на озеро Еловое. Измеряя характеристики воды на разных глубинах, мы снова наткнулись на нестандартно окрашенную воду: сначала желтоватую, чуть глубже — коричневатую, затем внезапно цвет сменился, и после небольшого обсуждения мы решили назвать его темно-оливковым. Ответственной за столь насыщенный цвет была смесь коричнево-окрашенных и зелено-окрашенных зеленых серных бактерий. Эти одноклеточные организмы обитают в тонком слое воды, называемым хемоклином, который находится на границе раздела между аэробной зоной, где есть кислород, и анаэробной с сероводородом. Неприятным моментом было лишь то, что все эти изменения сопровождались запахом сероводорода, который в огромном количестве содержится ниже уровня хемокли-



на и является продуктом жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий.

Также за время пребывания на биостанции мы традиционно исследовали озеро Трехцветное и совершили экспедицию на озеро Большие Хрусломены. Озеро Малые Хрусломены, или озеро Банное, которое нам пришлось пересечь по дороге к Большим, встретило нас очень интенсивным «цветением» воды, вызванным, вероятно, стоками от поселка Лесозаводского и особенно местной бани, расположенными на его берегу. Само же исследуемое озеро отметилось неожиданным обилием метана в придонных слоях. В остальном эти два выезда прошли без каких-либо ярких открытий или, наоборот, неприятностей, если не считать неприятностями полторы пары мокрых сапог.

Еще одно из ярких впечатлений за эту поездку нам приподнес последний вечер на биостанции, когда мы смогли вдоволь налюбоваться светящимися гребневиками, которых, правда, мы тревожили достаточно долго, перемешивая воду у причала руками, в столь немилостивой форме упрасывая их светиться еще. Маленькие люминесцирующие существа, похожие на медуз, светились в ту лунную ночь подобно капризным мерцающим звездам, так и норовящих потухнуть и скрыться с глаз человеческих.

На этом наша экспедиция подошла к концу. Было много работы на озерах, было много лабораторных измерений, анализ данных в Москве и написание статей. Но намного больше осталось впечатлений, которые сохранились в памяти еще очень нескоро. Да и зачем им стираться? Это не первая наша поездка на ББС и, надеемся, далеко не последняя. Этот крошечный участок нашей планеты на берегу Кандалакшского залива Белого моря навсегда останется в сердце каждого, кому выпала возможность тут работать и жить.



*Павел Емельянов,
студент магистратуры*



*Анна Жильцова,
аспирантка*



ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ В ХОДЕ КРУГОСВЕТНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА ВМФ «АДМИРАЛ ВЛАДИМИРСКИЙ»

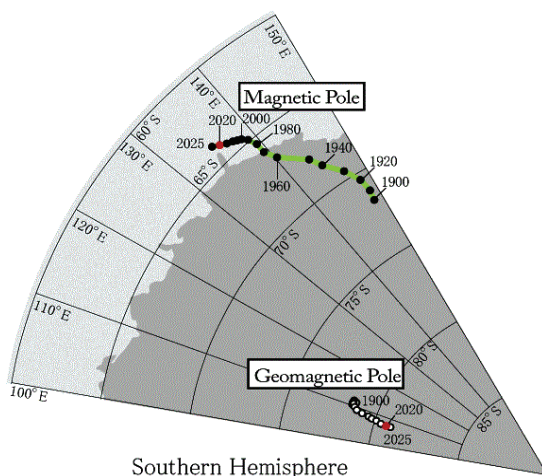
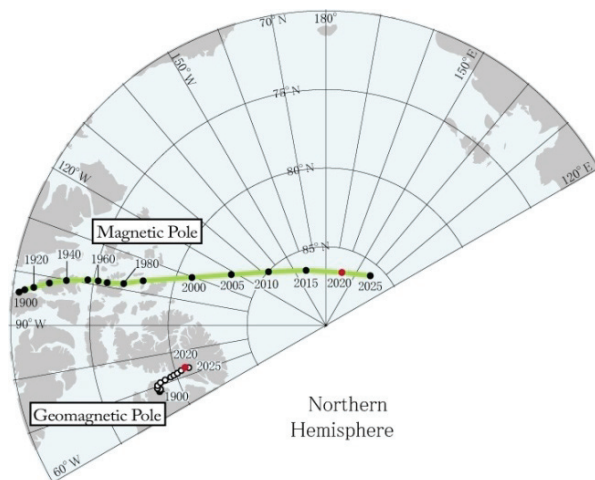
Земля единственная из планет земной группы обладает достаточно сильным магнитным полем. Оно защищает нас от губительного воздействия солнечного ветра и галактических заряженных частиц. Геомагнитное поле играет огромную роль в познании нашей планеты. Изучение геомагнитного поля позволяет судить о процессах, происходящих в земном ядре и верхней мантии. Исследование тонкой структуры магнитного поля используется для поиска полезных ископаемых и решения различных геологических задач. Магнитное поле с древнейших времен и по настоящее время используется в целях навигации.

Геомагнитное поле, наблюдаемое на поверхности Земли, можно разделить на три составляющие: 1) главное геомагнитное поле, источники которого находятся в ядре; 2) магнитное поле геомагнитных аномалий, источники которых находятся в земной коре и 3) магнитное поле вариаций, источники которого находятся за пределами Земли в ионосфере и магнитосфере. Непосредственными наблюдениями и с помощью палеомагнитных данных было показано, что главное геомагнитное поле медленно изменяется. Например, за последние 120 лет дипольный магнитный момент Земли уменьшился более, чем на 7%, с $8.32 \cdot 10^{22} \text{ А} \cdot \text{м}^2$ до $7.71 \cdot 10^{22} \text{ А} \cdot \text{м}^2$. С 1900 года до 2015 года геомагнитный полюс в северном полушарии приближался к северному географическому полюсу, в 2020 году он должен находиться по модели IRGF13 в точке с координатами 86.5° северной широты и 162.9° восточной долготы. Магнитный полюс в южном полушарии с 1900 года удаляется от южного географического полюса. С 1960 г по 1980 г он переместился с материка (Земля Адели Антарктиды), прошел шельфовый ледник и сейчас находится в море Дюрвиля. В 2020 году «южный» магнитный полюс, рассчитанный по модели IRGF13, должен находиться в месте с координатами 64.1° южной широты и 135.9° восточной долготы.

Ученые в составе объединенной геофизической группы кафедры физики Земли физического факультета МГУ, ФГБУ «ИПГ», ИЗМИРАН, АО «Южморгеология» с декабря 2019 года на Океанографическом исследовательском судне (ОИС) ВМФ "Адмирал Владимирский", совершающем кругосветную экспедицию, посвященную 200-летию открытия Антарктиды русскими моряками, проводят уникальные научные исследования характеристик магнитного поля Земли в Атлантике и около Антарктиды в районе моря Белинзгаузена и моря Дюрвиля с использованием современ-



ного оборудования — феррозондовых и морских протонных магнитометров. В состав группы, проводящей непосредственные измерения магнитного поля, входит магистрант кафедры физики Земли физического факультета МГУ Грушников Илья.



Движение магнитных полюсов в северном и южном полушариях с 1900 г по 2020 г по данным <http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/index.html>.



«Адмирал Владимирский» в море Беллинсгаузена



Илья Грушиников, студент кафедры физики Земли физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. В экспедиции ведет измерения и обработку данных параметров магнитного поля Земли



Прецизионные измерения магнитного поля позволяют выделить магнитное поле региональных и локальных магнитных аномалий (АМПЗ), которые отражают распределение магнитных масс в земной коре. Для океанической коры поле магнитных аномалий в основном определяется намагниченностью базальтовой океанской коры, которая формируется в океанических рифтовых зонах. Исследование полей геомагнитных аномалий в океанах позволяет получать информацию о формировании земной коры в океанах и конвективных процессах в верхней мантии. Исследование полей геомагнитных аномалий также важно для решения задач магниторазведки, поиска полезных ископаемых.

Аномальное магнитное поле Земли это наиболее стабильная во времени составляющая магнитного поля, которая может измениться только в результате тектонических процессов или крупной антропогенной деятельности. Выделение АМПЗ из наблюдаемого и использование его в виде цифровых карт с целью навигации является основой создания современных навигационных систем. Использование существующих карт АМПЗ в целях навигации сталкивается с большими трудностями, связанными с тем, что существующие данные об АМПЗ нуждаются в верификации. Это связано с тем, что за период выполнения магнитных съемок, охватывающих несколько десятилетий, главная составляющая магнитного поля Земли значительно изменяется. Карты аномального магнитного поля создавались в основном для решения геологических задач. Необходимо обновление баз данных АМПЗ.



Подготовка морского протонного магнитометра



На протяжении маршрута п. Лиссабон – п. Рио-де-Жанейро – ст. Белинсгаузен объединенной геофизической группой была проведена съемка магнитного поля Земли. 28 января 2020 года ученые приняли участие в памятных мероприятиях на станции Белинсгаузен, посвященных 200-летию открытия Антарктиды. После завершения пяти этапов кругосветная экспедиция 9 марта отправилась для дальнейших исследований к берегам Антарктиды. Планируется инструментально уточнить местонахождение магнитного полюса Земли в южном полушарии [<https://ria.ru/20191203/1561876505.html>]. Последний раз непосредственные измерения



Спуск на воду морского буксируемого протонного магнитометра

Непосредственные измерения координат магнитных полюсов и сравнение их с моделью, основанной на теории Гаусса, помогут развить представления об особенностях эволюции магнитного поля Земли, о процессах, происходящих в ядре Земли, о природе не дипольного характера геомагнитного поля. Результаты комплексных исследований будут использованы в дальнейшем в интересах Росгидромета, РАН, Русского географического общества и ВМФ.

*Зав. лаб. Геомагнетизма кафедры физики Земли физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова, профессор В.И. Максимочкин*



РАБОТА ОТДЕЛЕНИЯ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ С БУДУЩИМИ СТУДЕНТАМИ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Физический факультет Московского государственного университета — ведущий центр образования и науки в области физики, астрономии, ряда направлений прикладной математики и других наук. Многие известные ученые, инженеры, а также экономисты, финансисты и управленцы с гордостью называли и называют себя выпускниками физического факультета Московского университета. Хочется верить, что лучшие традиции физического факультета будут продолжаться и в будущем. Тем не менее, в условиях всё более серьезной конкуренции между университетами за привлечение способных абитуриентов крайне важно вести работу с новыми поколениями школьников, которые в будущем должны стать студентами физического факультета, а затем квалифицированными специалистами в области науки и техники. Отделение прикладной математики физического факультета ведет активную работу со школьниками, которые интересуются физикой, математикой и программированием, уделяя особое внимание тем из них, кто хотел бы заниматься компьютерным моделированием. Так, на физическом факультете уже пятый год действует практикум по математическому моделированию, многие из участников которого стали студентами физического факультета и делают свои первые шаги в науке. Сотрудники отделения ведут активную работу на базе школ, с которыми имеют договора о сотрудничестве. Особо хотелось бы отметить нашу работу со школами из других регионов.

Работа со школьниками немыслима без организации различных соревнований и конкурсов. С одной стороны, это позволяет определить лучших учеников, с другой — поддерживает среди учеников дух здорового соперничества и конкуренции друг с другом, который стимулирует их в овладении новыми знаниями в области физики и математики. В последнее время нами был организован целый ряд таких конкурсов.

15 февраля усилиями студентов физического факультета Московского университета под руководством преподавателя кафедры математики кандидата физико-математических наук ассистента Е.А.Михайлова в ГБОУ Романовская школа был проведен заключительный тур Московской городской олимпиады школьников по физике. Отметим, что Московская городская олимпиада наравне с региональным этапом Всероссийской олимпиады школьников является центральным соревнованием по физике для школьников, которое проводится в городе Москве. Она является открытой для участия (в ней принимают участие школьники из других регионов и государств), и ежегодно ее задания выполняют тысячи учеников. Организатором данной олимпиады является Центр Педагоги-



ческого Мастерства, который делегирует право ее проведения различным площадкам. Достаточно долго центральной площадкой проведения данной олимпиады был физический факультет МГУ. К сожалению, в этом году олимпиада не проводилась на физфаке, однако большое количество его представителей работали на олимпиаде, организованной на базе ГБОУ Романовская школа. В ней приняли участие сотни учеников 7–10 классов. Главным организатором олимпиады был преподаватель кафедры математики кандидат физико-математических наук ассистент Е.А.Михайлов, заместителем главного организатора — студентка четвертого курса кафедры математики Т.Т.Хасаева. Неоценимый вклад в организацию олимпиады внесли студенты младших курсов: Е.С.Аникина, Л.Н.Валеева, Е.П.Георгиевская, А.А.Ерохина, В.В.Котов, Т.М.Кутлугильдин, Д.А.Мялков, С.В.Самченко. Мы также исключительно благодарны коллективу учителей Романовской школы во главе с директором Т.Ю.Щипковой за то, что они со своей стороны приложили все возможные усилия для успешного проведения олимпиады.



Н.Е.Шапкина рассказывает о применении математического моделирования в электродинамике

Большое внимание уделяет отделение прикладной математики работе с различными регионами нашей страны. Уже много лет мы сотрудничаем с нижегородским Лицеом № 87 имени Л.И. Новиковой, который является одной из ведущих школ не только в Нижнем Новгороде, но и во всем Приволжском регионе. Подтверждением этого служит тот факт, что Лицей вошёл в список Базовых школ РАН, включающий около сотни



лучших учебных заведений нашей страны, которые были специально отобраны для подготовки будущих ученых. 29 февраля мы провели на базе Лицея очередной конкурс «Вектор знаний». В нем приняли участие около сотни нижегородских ребят из разных школ, которые объединились в команды, участники которых отвечали на различные вопросы из области математики, физики, астрономии и других естественных наук. По результатам конкурса были определены три лучших команды, которые получили сувениры с символикой МГУ. Перед школьниками выступила доцент кафедры математики Н.Е. Шапкина, которая рассказала о математическом моделировании в электродинамике и о том, как с его помощью создаются совершенно новые технологии и новые устройства. Кроме этого, Е.А. Михайлов познакомил школьников с правилами поступления на физический факультет. Затем для школьников прошли мастер-классы. Мастер-класс по решению задач по математике для учащихся 10–11 классов провела Н.Е. Шапкина, для учащихся 8–9 классов — студентка четвертого курса кафедры математики Т.А. Кузьмич. Е.А. Михайлов провел мастер-класс по исследовательской деятельности с использованием методов компьютерного моделирования в физике. Мы от всей души благодарим коллектив Лицея № 87 во главе с директором С.В. Кулевой за оказанную нам большую помощь.



Участники конкурса «Вектор Знаний»

Сотрудники нашего отделения принимали участие в проведении олимпиады «Ломоносов-2020» в различных городах России. Так кандидат физико-математических наук Н.А. Боголюбов проводил олимпиаду в городе Чебоксары.



В этом году мы планируем проведение пятой по счету конференции «От атома до галактики», на которой школьники представляют свои работы из области различных естественных наук. К сожалению, из-за проводимых мер по противодействию коронавирусу нам не удалось организовать ее в традиционный период, приуроченный ко Дню космонавтики, однако, несмотря на все сложности, авторы около восьмидесяти работ выразили желание принять в ней участие. Мы уверены, что нам удастся провести ее, возможно, несколько позже.

Мы верим, что проводимая нами работа послужит привлечению новых поколений школьников на физический факультет Московского государственного университета, и многие из них станут студентами нашего факультета.

Доцент Н.Е.Шапкина, профессор А.Н.Боголюбов, ассистент Е.А.Михайлов

ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ ПОСЛЕ ФИЗФАКА?

С самого детства меня интересовала математика, и больше всего я любила такие разделы, как ребусы, головоломки, задачки на логику. А избранным занятием было (и остается) составление сборников и задачников! Недавно я разбирала свою «коробочку воспоминаний», в которой храню различные открытки, записки, тетрадки, и обнаружила там вот такую рукописную книжечку.

Сейчас я учусь в магистратуре физического факультета МГУ на кафедре физики моря и вод суши, а кроме того успеваю эффективно совмещать с учебной профсоюзную деятельность и работу в центре ментальной арифметики и математики QuantUM.



В рамках научной деятельности на факультете изучаю методику детектирования выделений метана со дна моря. Исследования струйных выходов природного газа из морского дна имеют важное экологическое значение: вклад метана в парниковый эффект второй по величине после углекислого газа. На данный момент выпущено 2 статьи, а также я активно принимаю участие в конференциях, за плечами уже 4 выступления.



Меня очень волнует проблема глобального потепления, с которой напрямую связана научная деятельность. Я очень благодарна физическому факультету, а в частности кафедре моря и вод суши, которая дает мне возможность решать такие острые и важные проблемы.

Что касается профсоюзной деятельности, то я с первого курса активно принимала участие в жизни данной студенческой организации. Сейчас являюсь председателем общественно-полезной комиссии, под моим началом функционируют экологический проект «Экобиан», мы организуем субботники, прокат PowerBank, флешек, а также проводим различные патриотические мероприятия: митинг на 9 мая, Первомайскую демонстрацию и т.д. Это дало мне огромный опыт в руководстве людьми, научило организовывать мероприятия, также я познакомилась с просто замечательными, деятельными, инициативными людьми.

Говоря о моей работе, то в центре QuantUM я веду целых четыре направления: олимпиадную математику, занимательную, курс по подготовке в сильные физико-математические школы Москвы, а также научную лабораторию по физике с яркими опытами.



На занятиях мы проходим самые важные темы нестандартной математики, а мои ученики регулярно участвуют в олимпиадах и занимают почетные места.

Каждый день, приходя с работы, у меня крутятся в голове мысли о том, как мне повезло! Как я счастлива, что у меня есть возможность передавать свои знания будущему поколению, кроме того меня очень вдохновляют, что детям действительно интересна наука! Порой я даже не понимаю, кто их больше

учит: я — физике и математике, или они меня заинтересованности к предметам, ответственности, неподдельной живости в освоении. Я горжусь своими учениками, которые регулярно радуют своими достижениями!

Пользуясь случаем, хочу поблагодарить педагогов лицея «Вторая школа», которым удалось привить любовь к олимпиадной математике, а



также замечательным преподавателям физического факультета МГУ за тот фундамент и знания, которые они мне дали. Спасибо!

Я благодарна центру QuantUM за такую чудесную возможность донести до ребят, что математика — это классно и интересно! Перевернуть представление о предмете, которое у многих закладывается в школе. И еще раз вспомнить свое любимое детское занятие, открыть им тот самый мир математики, который часто прячут учителя в школах, потому что они забывают, что каждое занятие — это процесс совместного творчества.



Василиса Придун, магистр 1 года обучения

ТОВАРИЩЕСТВО ВЫПУСКНИКОВ ФИЗФАКА

В студенческой жизни на физфаке, в стройотрядах и походах сформировался дружный коллектив, объединяющий выпускников факультета 60-х годов. Это годы наибольшей комсомольской инициативы на физфаке и проявления её в зарождении и развитии ССО. В течение многих лет нас поддерживает большая дружба, которой мы очень дорожим. Не раз друзья приходили друг другу на помощь в трудных жизненных обстоятельствах. В конце 90-х годов и начале нового века мы стали понимать, что необходима организационная форма помощи в нашем коллективе. Выпускник 1959 года А. Баранов предложил образовать Товарищество взаимной поддержки, структура которого сложилась в спорах и долгих обсуждениях инициативной группы.

В 2002 году было создано Товарищество «Дружба-59/66» с целью оказания материальной помощи физфаковцам, выпускникам 1959–1966 годов, в случаях возникновения у них экстремальной ситуации, вызванной тяжелым заболеванием, необходимостью дорогостоящего лечения, трагическим случаем, стихийным бедствием, потерей работы и т.п. Его учредителями стали выпускники факультета 1959–1966 годов: Г. Абильсиитов, А. Баранов, А. Беляев, Л. Грищук, В. Кандидов, Б. Комберг, А. Перевознов, А. Рустамов. Наше Товарищество в соответствии со ст. 1041 Гражданского кодекса РФ является некоммерческой организацией без права инвестиций на рынке. Обязательные взносы учредителей образовали основной фонд, который пополнялся за счет добровольных и



целевых вложений, внесенных В. Письменным, С. Литвиненко, Л. Маловым, В. Светлосановым, В. Гуциным, Э. Лонским, Г. Похилом, В. Недорезовым, В. Рукавишниковым, Т. Скомороховой, а также вступительных взносов членов Товарищества.



На встрече членов Товарищества “Дружба-59/66”. 2008 год

Уходя из жизни, Анатолий Владимирович Баранов завещал Товариществу свою квартиру. После ее продажи наши финансовые возможности существенно возросли. Мы значительно расширили сферу благотворительной деятельности и оказываем не только материальную помощь при операциях, лечении и профилактике заболеваний, но и поддерживаем издание книг, посвященных выпускникам факультета и его общественной жизни. Активные члены Товарищества, как правило, из числа комсомольских активистов и участников ССО, обращаются к Совету, являющимся его рабочим органом, с просьбой о помощи своим однокурсникам, которым необходима материальная поддержка.

Товарищество, которое стало носить имя Баранова, уже не раз выручало физфаковцев-ветеранов, попавших в финансовые форс-мажорные обстоятельства. За последние три года оно оказало помощь в 30–50 тысяч рублей почти пятидесяти выпускникам факультета.

Проходят годы, но мы — физфаковцы, как прежде, вместе!

*А.Беляев, выпускник 1962 года
В.Кандидов, выпускник 1959 года*



К СЕМИДЕСЯТИПЯТИЛЕТИЮ АЛЕКСАНДРА НИКОЛАЕВИЧА БОГОЛЮБОВА

28 марта 2020 года исполнилось 75 лет заслуженному профессору Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, Лауреату Ломоносовской премии МГУ за педагогическую деятельность Александру Николаевичу Боголюбову.

Научные интересы Боголюбова А.Н. связаны с исследованием математических проблем электродинамики, в частности, с построением, обоснованием и исследованием математических моделей волноведущих систем, применением методов конечных разностей и конечных элементов для исследования сложных электродинамических структур, в том числе метаматериалов.

А.Н. Боголюбов родился 28 марта 1945 года в Усть-Каменогорске. В 1963 году окончил с золотой медалью среднюю школу № 50 г. Москвы. Сразу после окончания школы поступил на физический факультет МГУ, который закончил в 1969г, получив диплом с отличием. Его дипломная работа «Разложение по собственным функциям для случая непрерывного спектра» была выполнена под руководством академика Владимира Александровича Ильина. После окончания учебы на физическом факультете А.Н. Боголюбов был оставлен на работу в вычислительной лаборатории кафедры математики, которой руководил профессор В. Б. Гласко. В 1972 году Александр Николаевич Боголюбов поступил в аспирантуру кафедры математики, где его научным руководителем стал крупнейший специалист в области математической физики и вычислительной математики академик РАЕН, лауреат Государственной премии профессор Алексей Георгиевич Свешников. В 1975 году А.Н. Боголюбов защитил кандидатскую диссертацию «Применение метода конечных разностей к решению граничных задач электродинамики», в которой были построены и исследованы экономичные конечно-разностные алгоритмы для расчета широкого класса волноведущих систем.

В последующие годы А.Н. Боголюбовым было развито новое научное направление, связанное с разработкой и реализацией методов математического моделирования волноведущих систем на основе метода конечных разностей и метода конечных элементов. Эти исследования составили основное содержание его докторской диссертации «Математиче-





ское моделирование волнующих систем», защищенной в 1997 году на физическом факультете МГУ.

В настоящее время А.Н. Боголюбов является одним из крупных специалистов в области математической физики, прикладной и вычислительной математики, основы которых были заложены в трудах А.Н. Тихонова, А.А. Самарского, А.Г. Свешникова. Им опубликовано свыше двухсот пятидесяти научных работ, 6 книг, он участник многих всесоюзных, всероссийских и международных конференций, на которых им сделано более 100 докладов. В течение ряда лет А.Н. Боголюбов является руководителем научных проектов, поддержанных Российским фондом фундаментальных исследований.

Александр Николаевич обладает незаурядным талантом лектора и педагога, пользуется заслуженным уважением студентов и коллег. В 2010 он был признан лучшим преподавателем года. Более 40 лет он читает общий курс «Методы математической физики» на физическом факультете МГУ. Ему была объявлена благодарность «за неоценимый вклад в создание образовательных видеоматериалов к лекциям по методам математической физике». Им разработан и успешно читается общий курс «Основы математического моделирования», а также курс «Введение в математическое моделирование», создан ряд оригинальных спецкурсов по численным методам решения физических задач. На основе многолетнего опыта чтения лекций совместно с А.Г. Свешниковым и В.В. Кравцовым им написаны учебник «Лекции по математической физике», вошедший в серию «Классический университетский учебник», и книга «Задачи по математической физике», являющиеся основными учебными пособиями для студентов физических специальностей университетов, а также ряд других пособий.

А.Н. Боголюбов много сил отдает руководству работой студентов и аспирантов. Под его руководством выполнены и защищены свыше 30 дипломных работ, 15 кандидатских и одна докторская диссертация.

А.Н. Боголюбов ведет большую научно-общественную работу. Он является членом Ученого Совета физического факультета МГУ, членом диссертационных советов при МГУ.01.09, МГУ.01.06 и диссертационного совета ПДС 0200.001 при Российском университете дружбы народов, входит в состав редколлегии «Журнала вычислительной математики и математической физики» и журналов «Математическое моделирование», «Электромагнитные волны и электронные системы» и «Физические основы приборостроения». В 2016 году им получена премия по программе развития МГУ.

24 февраля 2015 года профессору А.Н. Боголюбову приказом ректора доверено руководство созданным на физическом факультете отделением прикладной математики, которое он успешно осуществляет по настоящее время.



Свой юбилей Александр Николаевич встречает полным сил и энергией. От всей души пожелаем ему здоровья, счастья, и успешной реализации творческих планов.

Коллеги, друзья

О КЛЮЧЕВЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ РЕФОРМЫ АСПИРАНТУРЫ В 2020 ГОДУ

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (далее ФЗ-273) аспирантура стала третьим уровнем высшего образования и «послевузовское профессиональное образование в аспирантуре (адъюнктуре) (приравнивается) к высшему образованию — подготовке кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»; (ст. 108, п. 6). При этом согласно ФЗ-273 аспирантура (адъюнктура) была ограничена подготовкой только научно-педагогических кадров, а подготовка научных кадров не входила в её функции. Защита диссертации на соискание ученой степени кандидата наук было вынесена за пределы аспирантуры (адъюнктуры). В результате сильно понизился престиж аспирантуры среди студентов, увеличился отсев аспирантов, резко уменьшилось количество защит кандидатских диссертаций¹.

В итоге с целью корректировки сложившейся ситуации правительством Российской Федерации 13 декабря 2019 года был внесен на рассмотрение Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации законопроект № 860618–7 "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)" (далее законопроект). Согласно Пояснительной записке к Законопроекту «институт аспирантуры (адъюнктуры) РФ рассматривается как главная форма подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации для дальнейшей работы в системе высшего образования и науки».

В этом законопроекте содержится ряд положений, которые отличаются ныне действующую аспирантуру от предлагаемого законопроекта, среди которых:

- Требование завершения работы над кандидатской диссертацией к окончанию срока обучения в аспирантуре.

¹ Законопроект № 860618-7 "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)". <http://law2.ru/860618-7>



- Изменение порядка и содержания итоговой аттестации по окончании обучения в аспирантуре.
- Замена ФГОС ВО на ФГТ к программам аспирантуры (адъюнктуры).
- Отмена государственной аккредитации программ аспирантуры.

Рассмотрим перечисленные выше нововведения.

Как видно, все они не касаются статуса аспирантуры, которая согласно ФЗ-273 остается третьим уровнем высшего образования, а её функции ограничиваются только подготовкой научно-педагогических кадров. В сущности, в законопроекте речь идет о профессиональной аспирантуре с единственным профилем — педагогическим и отсутствием исследовательской аспирантуры, целью которой должна была бы стать подготовка научных кадров высокой квалификации. Нет также каких-либо упоминаний о подготовке кадров высокой квалификации для других отраслей народного хозяйства. Требование завершения работы над кандидатской диссертацией к окончанию срока обучения в аспирантуре при сохранении сроков обучения и уровня требований к кандидатским диссертациям может привести к резкому сокращению числа аспирантов, успешно завершивших обучение.

Реформа аспирантуры (адъюнктуры) не содержит в себе новых гарантий защиты аспирантами диссертации. Как и в действующей аспирантуре, защита диссертации вынесена за пределы программы аспирантуры. Поэтому крайне важным становится предложение определить «порядок сопровождения лиц, успешно прошедших итоговую аттестацию по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), при представлении ими диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите...».

При этом особенно очевидным становится разрыв между системами подготовки и аттестации соискателей ученой степени кандидата наук. Более тесное сопряжение этих систем, подкрепленное правовыми и нормативными актами, могло бы стать конструктивной основой повышения качества подготовки научных и научно-педагогических кадров в системе непрерывного образования. Поскольку аспирантура (адъюнктура) должна оставаться основной формой подготовки научных и педагогических кадров высшей квалификации, то очевидно, что она должна иметь особый статус, разумным образом сочетающий научную и образовательную составляющие подготовки аспирантов с выходом на защиту диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Что касается изменений порядка и содержания итоговой аттестации по окончании обучения в аспирантуре. Прежде всего, следует заметить, что в результате изменений «Государственная итоговая аттестация» стала «итоговой аттестаций». По текущим правилам Государственная итоговая аттестация обучающихся в организациях проводится в форме: государственного экзамена; защиты выпускной квалификационной работы; науч-



ного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (вместе — государственные аттестационные испытания)¹. Согласно новой редакции ФЗ-273 итоговая аттестация по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) проводится в период освоения или по завершении освоения указанных образовательных программ в форме оценки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук на предмет ее соответствия установленным Правительством Российской Федерации критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней. Порядок проведения указанной итоговой аттестации устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования.² Тем, кто пройдет итоговую аттестацию, будет выдаваться диплом, который будет разработан в дальнейшем, очевидно, некий аналог диплома «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Это усложняет ситуацию, поскольку заметное число аспирантов к моменту окончания аспирантуры не имеет законченной диссертации и поэтому следствием такого шага следует ожидать снижение уровня кандидатских диссертаций.

Замена ФГОС ВО на ФГТ к программам аспирантуры (адъюнктуры)

Федеральные государственные требования (ФГТ) — это, в сущности, "часть" ФГОС. Согласно ФЗ-273 ФГТ — обязательные требования к минимуму содержания, структуре дополнительных предпрофессиональных программ, условиям их реализации и срокам обучения по этим программам; состоят из двух разделов: содержательный раздел — требования к структуре образовательной программы (ОП), организационный раздел — требования к условиям реализации ОП. Главным отличием ФГОС ВО от ФГТ считается наличие третьего целевого раздела в ФГОС ВО — требований к результатам освоения ОП. Поэтому замена ФГОС ВО на ФГТ практически ничего не меняет. Так же, как по программам аспирантуры были утверждены 53 ФГОС ВО, не содержащие принципиальной дифференциации требований к структуре, условиям и результатам реализации указанных программ, ФГТ тоже невозможно будут дифференцировать. Поэтому можно было бы ограничиться, как это предусмотрено ФЗ-273, созданием единого стандарта для каждого образовательного уровня высшего образования (например, «Положение об аспи-

¹ Министерство образования и науки Российской Федерации. Приказ от 18 марта 2016 г. N 227. «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки».

² Новая редакция ФЗ-273 ст. 50, п. 3¹. <http://law2.ru/860618-7>



рантуре»¹). Тем более, что аспирантура как форма подготовки научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, по моему мнению, должна иметь особый статус, разумным образом сопрягающий научную и образовательную составляющие подготовки аспирантов с выходом на защиту диссертации на соискание ученой степени. Аналогичное предложение содержится в законопроекте: «утвердить на уровне Правительства Российской Федерации положение о подготовке научно-педагогических кадров, включая порядок организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) <...>», утверждение которое фактически исключает необходимость разработки ФГТ к программам аспирантуры (адъюнктуры).

Отмена государственной аккредитации программ аспирантуры

Отмена государственной аккредитации программ аспирантуры может повлечь за собой серьезные последствия. Прежде всего, согласно действующему образовательному законодательству потерю государственного статуса документами об образовании, которые подтверждают освоение образовательных программ, не имеющих государственной аккредитации. Более того, характер изменений в предлагаемом законопроекте склоняет к мысли, что аспирантура (адъюнктура) может потерять нынешний образовательный статус и быть отнесена к дополнительным профессиональным программам. Достаточно взглянуть на новую редакцию п.8 ст.2 ФЗ-273, чтобы убедиться в правомерности высказанных выше опасений: «федеральные государственные требования — обязательные требования к программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) и к дополнительным предпрофессиональным программам, устанавливаемые в соответствии с настоящим Федеральным законом уполномоченными федеральными органами исполнительной власти». Более того, новая редакция п.3 ст. 100 ФЗ-273 не относит аспирантуру (адъюнктуру) к высшему образованию и звучит следующим образом: «...по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам среднего профессионального и высшего образования, а также по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), если иное не установлено настоящей статьей».

В целом новый проект аспирантуры нуждается в серьезной доработке. Нужно ли так бескомпромиссно стремиться к выполнению болонских требований к третьей ступени высшего образования? Пора хоть какую-то самостоятельность проявить.

*Заслуженный работник высшей школы РФ,
профессор. В. С. Сенашенко*

¹ См, например, Приказ от 19 июня 1980 г. N 700 Министерства высшего и среднего специального образования СССР. «Об утверждении положения об аспирантуре при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях»



СОДЕРЖАНИЕ

Поздравление ко Дню Победы.....	2
Мероприятия ко Дню Победы 9 мая 2020.....	3
1941–1945 гг. в песнях М. Исаковского и фотографиях.....	5
Они трудились на Победу.....	18
Рассказ об отце-физике-фронтовике.....	28
Использование потоков ускоренных ионов в современных технологиях.....	35
Кафедра общей физики на Беломорской биостанции.....	41
Изучение геомагнитного поля Земли в ходе кругосветной экспедиции океанографического исследовательского судна ВМФ «Адмирал Владимирский».....	45
Работа отделения прикладной математики с будущими студентами физического факультета.....	50
Есть ли жизнь после физфака?.....	53
Товарищество выпускников физфака.....	55
К семидесятипятилетию Александра Николаевича Боголюбова.....	57
О ключевых положениях реформы аспирантуры в 2020 году.....	59



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

Электронный вариант газеты
«СОВЕТСКИЙ ФИЗИК»
смотрите на сайте факультета, страница
<http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys>

Ваши замечания и пожелания просьба отправлять по адресу
sea@phys.msu.ru

Выпуск готовили: И.А. Силантьева, Н.В. Губина, В. Л. Ковалевский,
Н.Н. Никифорова, К.В. Показеев, Е.К. Савина, О.В. Салеецкая.
Фото из архива газеты «Советский физик» и С.А. Савкина.
29.05.2020

Заказ _____. Тираж 60 экз.
Отпечатано в Отделе оперативной печати
физического факультета МГУ