

# СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

№1 (160) 2023

**В номере:**



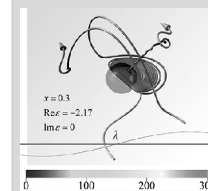
Поздравление исполняющего обязанности декана физического факультета МГУ профессора В.В. Белокурова с Днём российского студенчества и с Днём рождения МГУ

Стр. 2



Награды сотрудников физического факультета Московского университета имени М.В. Ломоносова

Стр. 9–12



Субволновая оптика или как наблюдать то, что «запрещено» физическими законами

Стр. 14–19



Перспективы и горизонты развития оптической памяти

Стр. 19–24



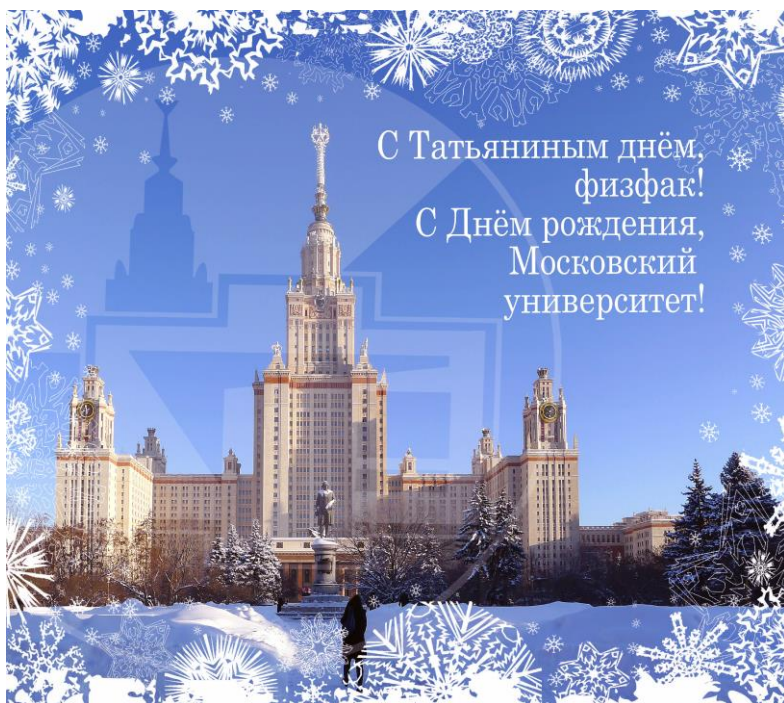
К 80-летию подвига А.М. Гусева и его боевых товарищей

Стр. 38–46

# СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

1(160)/2023

(январь)



ОРГАН УЧЕНОГО СОВЕТА, ДЕКАНАТА  
И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ  
2023

**ПОЗДРАВЛЕНИЕ  
ИСПОЛНЯЮЩЕГО ОБЯЗАННОСТИ ДЕКАНА  
ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ  
ПРОФЕССОРА В.В. БЕЛОКУРОВА  
С ДНЕМ РОССИЙСКОГО СТУДЕНЧЕСТВА  
И С ДНЕМ РОЖДЕНИЯ МГУ**

ДОРОГИЕ ТАТЬЯНЫ, СТУДЕНТЫ, АСПИРАНТЫ, ПРЕПОДАВАТЕЛИ И ВСЕ СОТРУДНИКИ!

ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ТАТЬЯНИНЫМ ДНЕМ, С ДНЕМ РОЖДЕНИЯ НАШЕГО УНИВЕРСИТЕТА, С ДНЕМ РОССИЙСКОГО СТУДЕНЧЕСТВА!

С ПРАЗДНИКОМ ВАС, ДОРОГИЕ КОЛЛЕГИ!

ЖЕЛАЮ ВСЕМ ФИЗФАКОВЦАМ СЧАСТЬЯ, ЗДОРОВЬЯ И НОВЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В ГОД ДЕВЯНОСТОЛЕТИЯ НАШЕГО ФАКУЛЬТЕТА.

**С ДНЕМ РОЖДЕНИЯ, ЛЮБИМЫЙ УНИВЕРСИТЕТ!**

*Исполняющий обязанности  
декана физического факультета МГУ  
профессор В.В. БЕЛОКУРОВ*

## ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ТРУДОВОГО КОЛЛЕКТИВА И ОБУЧАЮЩИХСЯ МГУ

*21 декабря в Актовом зале Главного здания МГУ прошла ежегодная Конференция трудового коллектива и обучающихся. С докладом о работе Московского университета в уходящем году выступил ректор Виктор Антонович Садовничий.*

Ректор МГУ академик В.А. Садовничий: «В этом прекрасном Актовом зале на Конференции трудового коллектива и обучающихся мы подводим итоги года, даем оценку сделанному, намечаем планы на будущее. 2022 год подходит к концу. Он был сложным, принес много глобальных испытаний, в том числе, нежелающий отступать коронавирус, масштабный гео-



политический кризис. Все это негативно сказывается на нашей жизни. Приходилось преодолевать новые трудности, решать новые проблемы. Конечно, мы старались, чтобы темпы работы не снижались, а люди Московского университета действительно были максимально защищены от рисков, имели возможность полноценно учиться и трудиться».

Ректор отметил, что собрание в таком формате является уставной обязанностью и хорошей традицией Московского университета. МГУ остается лидером отечественной высшей школы, его авторитет по-прежнему высок в обществе. Голос Московского университета звучит на совещаниях высокого уровня, на форумах и конференциях, на которых обсуждаются пути развития отечественного образования. Всего несколько дней назад В.А. Садовничий выступал с докладом на заседании Экс-

пертного совета при Правительстве Российской Федерации, говорил о сохранении ядра ведущих научных кадров мирового уровня, о создании дополнительных стимулов и государственных гарантий для сбережения кадрового потенциала России. Также ректор напомнил о больших парламентских слушаниях, которые прошли 27 июня в Государственной Думе. Тогда он обрисовал три возможные модели вузовского образования с учетом фактического выхода страны из Болонского процесса. Это 6-летний специалитет, бакалавриат и интегрированная магистратура, актуальная модель вузовской подготовки. Все они могут быть в той или иной степени использованы на соответствующих направлениях. Также было отмечено, что в условиях современных геополитических вызовов МГУ и все университетское сообщество должны максимально способствовать обеспечению технологического суверенитета страны.

Уникальный статус Московского университета в национальной научно-образовательной системе подтверждается и системным сотрудничеством с Российской академией наук. МГУ лидирует во всех международных университетских рейтингах как по качеству и фундаментальности подготовки, так и по интенсивности исследовательской работы. Успешной для университета была приемная кампания этого года. Первокурсниками стали 917 победителей и призеров всероссийских олимпиад школьников, а также 9 победителей и призеров международных олимпиад. Часть из них проходила подготовку в Специализированной школе-интернате имени А.Н. Колмогорова. В уходящем году СУНЦ МГУ стал первым в рейтинге лучших школ России, а также получил новый кампус. На его открытии 1 сентября с ребятами пообщался председатель Правительства Российской Федерации М.В. Мишустин.

Расширяется сеть филиалов Московского университета. Всего за год в Сарове Нижегородской области вырос настоящий университетский городок филиала МГУ – основы Национального центра физики и математики. Новейший научно-образовательный кластер, организованный в партнерстве с Российской академией наук и Госкорпорацией «Росатом», уже живет полноценной жизнью. Студенты даже придумали и отмечают 1 апреля собственный праздник – День распада протона. В рамках сотрудничества Московского университета с Объединенным институтом ядерных исследований создан филиал МГУ в Дубне, по решению правительства создается филиал в Грозном. В сентябре в нем начнутся занятия. Летопись своих успехов начал Первый университетский лицей имени Н.И. Лобачевского в Усть-Лабинске Краснодарского края – новый для университета образовательный формат. Региональный трек МГУ дополняет работа по развитию консорциумов «Вернадский». В рамках этого

проекта уже подписано 33 соглашения с субъектами Федерации, ведется работа по дорожным картам, реализовано более 350 мероприятий.



МГУ – это целый материк на карте науки и образования. Проводимые Московским университетом олимпиады для школьников являются неотъемлемой частью средней и высшей школы. Практически 20% учащихся страны принимают участие в олимпиадах, которые организованы непосредственно университетом. Профессорско-преподавательский состав МГУ ведет активную учебно-методическую деятельность, в настоящее время участвует в создании ФГОС 4-го поколения, провел 30 съездов и пленумов ФУМО. В университете реализуется более 2 тысяч программ дополнительного образования, переподготовки и повышения квалификации. На подготовительных курсах учатся 10 тысяч человек. В рамках программы «МГУ – школе» продолжают проходить «Университетские субботы» для педагогов, школьников и их родителей, на регулярной основе организуются съезды учителей-предметников, создаются новые школьные учебники.

В исследовательской деятельности заняты более 4 тысяч научных сотрудников университета. В настоящее время они работают по проектам в рамках 513 грантов Российского научного фонда. Грантовая линейка расширилась в этом году за счет поддержки малых научных групп. Университет получил право сформировать 134 такие коллаборации. Активно идет работа по большому научным проектам. Среди них «Мозг и информация: от естественного интеллекта – к искусственному», проекты Федеральной научно-технической программы развития генетических исследований, НОЦ мирового уровня «Сверхзвук», на платформе которого ведется работа по созданию сверхзвукового пассажирского самолета 2-го

поколения и Московский центр фундаментальной и прикладной математики. В ноябре в МГУ прошла конференция математических центров России. Фактически это был всероссийский математический съезд, в течение 6 рабочих дней которого было прочитано 500 научных докладов.

Гигантская научная работа предстоит в ходе реализации поставленной президентом В.В. Путиным задачи создания энциклопедического портала «Знания». По распоряжению главы государства редакционную коллегию возглавил ректор МГУ В.А. Садовничий. В работе экспертных и редакционных комиссий участвуют сотрудники университета. Предстоит не просто сформировать аналог 30 томов Большой Советской и 35 томов Большой Российской энциклопедий, а обеспечить доступ к информации по широчайшему кругу научного знания практически любому обладателю современных средств коммуникации. Речь идет о том, чтобы информация, содержащаяся в 200 книжных томах, была бы собрана буквально на одной флэшке.

Не снижается и публикационная активность сотрудников МГУ. Продолжается выпуск всех серий «Вестника Московского университета». С учетом предложений представителей студенческих организаций в настоящее время создается новый научный журнал для студентов и молодых ученых. За 10 лет работы университетской системы научной информации «ИСТИНА» в ней зарегистрировались 120 тысяч пользователей. Планируется дальнейшая работа по ее развитию в качестве федерального ресурса научной информации. В уходящем году подверглась оптимизации система диссертационных советов Московского университета. В связи с переходом на новую номенклатуру научных специальностей их число уменьшилось с 90 до 73. Успешно защищены 406 кандидатских и 63 докторских диссертации.

Часть защищенных работ стала одним из результатов деятельности созданных два года назад в МГУ междисциплинарных научно-образовательных школ. Они интегрируют потенциалы сразу нескольких факультетов, налаживают горизонтальные связи между ними, открывают новые возможности поиска научного знания на стыке дисциплин.

Университет является признанным во всем мире центром научно-образовательной дипломатии. Работают 14 международных ассоциаций университетов, созданных под эгидой Российского Союза ректоров. С 2000 года организованы и проведены 70 форумов ректоров, в котором приняли участие более 5 тысяч руководителей университетов. В новых геополитических реалиях сегодня основной акцент делается на сотрудничестве со странами Ближнего Востока, Азии, Африки. На 2023 год с участием Московского университета запланированы крупные международные форумы ректоров России и арабских стран, России и Армении,



России и Азербайджана, России и Ирана. Форум университетов России и африканских стран пройдет на полях саммита Россия – Африка с участием глав государств и правительств. Также запланирован форум Евразийского сетевого университета, учрежденного в конце мая этого года ведущими вузами стран ЕАЭС.

В условиях жесткой международной конкуренции на рынке образовательных услуг университет востребован как центр подготовки высокопрофессиональных кадров. Более 7 тысяч студентов – иностранных граждан учатся в московском кампусе, еще 2,5 тысячи – в зарубежных филиалах МГУ. С учетом обучающихся Совместного университета МГУ-ППИ в Шэньчжэне (КНР) Московский университет является alma mater для 11200 студентов и аспирантов – граждан зарубежных стран. В развитии программ подготовки специалистов высшей квалификации особенно заинтересованы такие страны, как Беларусь, Китай, Турция, Саудовская Аравия, Индонезия.

Особые отношения связывают МГУ с Донецким национальным университетом. В мае этого года подписано соглашение о сотрудничестве, утвержден подробный план мероприятий в его рамках. 19 декабря подписана дорожная карта по развитию взаимодействия между МГУ, а также Донецким и Мелитопольским госуниверситетами.

Отражением научно-образовательного потенциала Московского университета стал строящийся Инновационный научно-технологический центр МГУ «Воробьевы горы». На 17,5 га его территории к 2025 году будет создано 9 корпусов-кластеров, на площадках 5 из них уже идет строительство. При этом кластер «Образовательный» планируется сдать до конца этого года. В финальной стадии строительства находятся кластеры «Ломоносов» и «Междисциплинарный». В Управляющей компании на экспертизе находятся 2500 научно-технологических проектов, по 100 из них уже дано положительное заключение. В Долину уже пришли 70 резидентов. 10 тысяч студентов и аспирантов Московского университета стали участниками более 20 инновационно-ориентированных и обучающих мероприятий, организованных в Долине.

В целях поддержания учебной инфраструктуры проводится модернизация аудиторного фонда и общих практикумов, приобретены 60 видов учебно-научного оборудования общей численностью более 600 единиц. Произведена установка современной системы видеонаблюдения в Главном здании. Здесь же заменены 22 лифта, еще 27 находятся в процессе приобретения и установки оборудования. Всего неделя прошла с момента открытия студенческого коворкинга на 1000 квадратных метров в Первом учебном корпусе. До 15 января идет прием заявок на конкурс луч-



ших названий Книжного дома МГУ, который будет расположен около метро «Университет».

Активно идет подготовка к 270-летию Московского университета. На первом заседании организационного комитета были представлены планы издательской программы и рекламно-информационной деятельности, развития инфраструктурного комплекса университета. Ожидается, что повышению эффективности работы по этому треку будет способствовать включение МГУ в подведомственность публично-правовой компании «Единый заказчик в сфере строительства». Помимо бюджетных ассигнований ведущий университет страны активно привлекает спонсорские средства. Так, запланирована реконструкция зданий университетской типографии, столовой №10, исторического дома Орлова на Большой Никитской улице.

В.А. Садовничий также проинформировал о мерах и программах материальной поддержки коллектива университета, организации выплаты стимулирующих надбавок в 2023 финансовом году.

«Московский университет сохраняет статус ведущего университета страны, уверенно движется вперед, прибавляет в развитии. Сердечно благодарю за труд и любовь к alma mater всех людей Московского университета. МГУ и дальше должен оставаться местом интеллектуального и духовного притяжения для всех, кто думает о будущем страны, заботиться

о ее благе, работает для ее сегодняшних и будущих побед», – отметил в заключении своего доклада ректор.

В ходе обсуждения доклада ректора выступили и.о. декана физического факультета В.В. Белокуров, и.о. декана факультета фундаментальной физико-химической инженерии академик РАН Ю.Г. Горбунова, заведующий кафедрой математической логики и теории алгоритмов мехмата академик РАН А.Л. Семенов,



и.о. декана химического факультета С.С. Карлов, председатель Объединенного профкома МГУ И.Б. Котловский, студент факультета космических исследований, победитель международной олимпиады по астрономии Илья Беспятый, аспирант физического факультета МГУ Алексей Щербаков, директор НИИ ядерной физики имени Д.В. Скобельцына МГУ член-корреспондент РАН Э.Э. Боос.

По предложению председателя редакционной комиссии Конференции декана факультета журналистики МГУ профессора Е.Л. Вартановой участники собрания трудового коллектива университета единогласно одобрили проект решения, в соответствии с которым деятельность руководства Московского университета в 2022 году признана успешной и высокоэффективной.

В заключительном слове В.А. Садовничий поблагодарил коллег за высокую оценку работы ректората. Он отметил, что в уходящем году удалось реализовать много проектов государственного значения, удалось укрепить авторитет МГУ. В основе этого, несомненно, лежит огромный труд всех сотрудников вуза. В.А. Садовничий поздравил всех с наступающим Новым годом и пожелал, чтобы он был хорошим для Московского университета.

*<https://www.msu.ru/news/ezhegodnaya-konferentsiya-trudovogo-kollektiva-i-obuchayushchikhsya-mgu.html>*

*<https://www.msu.ru/album/2022-god/dekabr22/konferentsiya-trudovogo-kollektiva-i-obuchayushchikhsya-moskovskogo-universiteta/>*

## **НАГРАДЫ СОТРУДНИКОВ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА**

Решением Ученого совета **премия имени М.В. Ломоносова за научные работы I степени** присуждена профессору кафедры квантовой электроники физического факультета доктору физико-математических наук, доценту Сергею Павловичу Кулику за цикл работ «Квантовые технологии в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова».



Ученый совет МГУ имени М.В. Ломоносова присвоил звание **«Заслуженный профессор Московского университета»** –

Пирогову Юрию Андреевичу, профессору кафедры фотоники и физики микроволн физического факультета,

Соколову Дмитрию Дмитриевичу, профессору кафедры математики физического факультета;

**«Заслуженный преподаватель Московского университета»** –

Пацаевой Светлане Викторовне, доценту кафедры общей физики физического факультета,

Саввину Владимиру Леонидовичу, доценту кафедры фотоники и физики микроволн физического факультета;

**«Заслуженный научный сотрудник Московского университета»** –

Доленко Татьяне Альдефонсовне, ведущему научному сотруднику кафедры квантовой электроники физического факультета;

**«Заслуженный работник Московского университета»** –

Ермаковой Наталье Григорьевне, ведущему инженеру кафедры общей физики физического факультета.

Декан физического факультета профессор Николай Николаевич Сысоев награжден **почетной грамотой Президента Российской Федерации «За заслуги в научно-педагогической деятельности, подготовке квалифицированных специалистов и многолетнюю добросовестную работу»**.



Мохов Игорь Иванович награжден премией Правительства Российской Федерации 2022 года в области науки и техники в составе коллектива авторов. Премия присуждена за разработку научно обоснованного комплекса моделей для управления стратегическим развитием транспортной инфраструктуры Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях изменения климата.



Кафедра биофизики награждена медалью РАН за работы в области биофизики и в образовании, работа кафедры отмечена Наградой Ученого совета МГУ.

Заведующий кафедрой биофизики профессор Твердислов Всеволод Александрович Указом Президента Российской Федерации Владимира Путина награжден **Орденом Дружбы**.

**Поздравляем награжденных сотрудников физического факультета с высокими наградами!**

Использованы материалы:

«Новости науки» №4/2022; <https://www.msu.ru/news/glavnye-nagrady-moskovskogo-universiteta-itogi-2022-goda.html>;  
[https://phys.msu.ru/rus/news/archive\\_news/33819](https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/33819)

## **ПЕРВАЯ ВСТРЕЧА ДЕКАНА В.В. БЕЛОКУРОВА СО СТУДЕНТАМИ**

В пятницу 16 декабря в южной физической аудитории состоялась встреча Владимира Викторовича Белокурова со студентами факультета.

Встреча началась со знакомства, Владимир Викторович рассказал о себе, о своем научном пути, работе в университете, а также о том, как физика способствует творческому подходу и помогает достигать поставленных целей.

*«Нас всех объединяет интерес и любовь к науке, но на самом деле любовь к науке появляется после долгой и тяжелой работы, когда понимаешь, что это дает интеллектуальную свободу и независимость, особенно физика, ведь физика устанавливает связи между явлениями природы и вместе с этим учит творческому подходу, а также независимости мышления...» - сказал Владимир Викторович*



На первой встрече студентами обсуждались вопросы развития инфраструктуры факультета, организации питания, стипендиального обеспечения. Владимир Викторович внимательно выслушал вопросы студентов, и отметил, что встречи в таком формате планирует проводить регулярно и всегда открыт к предложениям и обратной связи от студентов.

В рамках общей встречи со студентами Владимир Викторович поздравил факультетскую сборную по футболу с победой в Кубке Открытия МГУ (накануне встречи сборная одержала победу финальном в матче против факультета журналистики).



Закончилась встреча совместным украшением факультетской Елки к Новому году, в котором Владимир Викторович принял непосредственное участие!

*Команда Медиацентра факультета*  
[https://phys.msu.ru/rus/news/archive\\_news/33818/](https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/33818/)

## **СУБВОЛНОВАЯ ОПТИКА ИЛИ КАК НАБЛЮДАТЬ ТО, ЧТО “ЗАПРЕЩЕНО” ФИЗИЧЕСКИМИ ЗАКОНАМИ**

Можно ли наблюдать явления, существование которых запрещено здравым смыслом и основными физическими законами? Ну, разумеется, нельзя.

А если очень нужно? Что касается здравого смысла, то его роль не следует переоценивать. Здравый смысл есть не более чем система устоявшихся взглядов, основанных на нашем повседневном опыте. Опыт же этот, в свою очередь, ограничен определенными временными и пространственными рамками. На масштабах, сильно отличающихся от тех, с которыми мы имеем дело в повседневной жизни, могут действовать (и, как правило, действуют!) совершенно другие физические законы. В по-



нимании и трактовке этих других законов здравый смысл может только помешать.

То же справедливо и по отношению к физическим законам, с которыми наше явление может вступать в противоречие. Следует внимательно изучить запрещающий закон и понять, а действительно ли он запрещает именно то, что вам нужно увидеть. Возможно, этот закон именно в вашем конкретном случае неприменим. Тогда... О, тогда могут открыться столь грандиозные перспективы, что дух захватывает.

Примеры таких ситуаций встречаются чаще, чем можно было бы ожидать. Наверное, самый известный из них – это кот Шредингера. Может ли кот быть одновременно и живым и мертвым? Не большим, полуживым, а именно одновременно и совершенно мертвым, и совершенно живым, здоровым и веселым? Казалось бы, ответ очевиден – разумеется, нет.

Однако давайте порассуждаем. Возьмем запечатанную емкость с ядовитым газом и устройство, которое при поступлении определенного сигнала эту емкость открывает. Пусть таким сигналом будет попадание альфа-частицы в детектор. Поместим кота, устройство с запечатанной емкостью и альфа-радиоактивный препарат в звукоизолированную (чтобы не слышать движений кота и его мяуканья) камеру без окон, закроем дверцу и подождем некоторой время. Если за это время альфа-частица попала в детектор, то емкость открылась, и кот погиб (поскольку наш эксперимент мысленный, то никакой реальный кот от него не пострадает). Если же этого не произошло, то кот жив и здоров.

А теперь самое главное. Альфа-распад – случайный процесс. Мало того, альфа-частица, даже будучи излученной, вылетает в произвольном направлении и совершенно необязательно попадает в детектор. Так что процесс отравления кота – это случайный процесс. Можно рассчитать вероятность того, что к данному моменту времени кот еще жив. Если бы у нас был ансамбль большого числа котов, мы могли бы сказать, какая часть из них доживет до данного момента. Но у нас только один кот. Жив ли этот конкретный кот или он мертв? На этот вопрос ответа нет до тех пор, пока мы не проведем измерения, изменив квантовое состояние нашей системы, т.е. пока мы не откроем дверцу камеры. До тех пор, остается предположить, что кот пребывает в смешанном квантовом состоянии – он одновременно с некоторой вероятностью жив, а с некоторой вероятностью мертв.

К сожалению, объем этой небольшой заметки не позволяет мне обсуждать другие примеры “нарушения” справедливости “очевидных” утверждений, хотя каждый из них интересен и весьма поучителен. Вер-



немся к заголовку. Он начинается со слов субволновая оптика, т.е. оптика на масштабах сильно меньших длины волны излучения.

На первый взгляд такое словосочетание кажется физической бессмыслицей. В 1873 г. Эрнст Аббе открыл дифракционный предел: электромагнитное излучение нельзя сфокусировать в пятно размером меньше половины длины его волны. Какая же оптика может быть на субволновых масштабах?

С другой стороны, современные высокие технологии направлены на все более плотную компоновку элементов и все большую плотность обработки информации. Если первые компьютеры занимали помещения в многие десятки квадратных метров и требовали значительный технический персонал для их обслуживания, то современные ноутбуки помещаются в портфеле, а по производительности значительно превосходят тех своих далеких предков. Как хорошо было бы использовать для производства сверхмалых элементов таких устройств оптическое излучение! А если вместо электронных компьютеров создать оптические, где информация передается световыми импульсами, распространяющимися по оптоволокну, то в силу того, что несущая частота таких импульсов в миллион раз (!) больше тактовой частоты современных электронных процессоров, можно ожидать соответствующего роста производительности оптических компьютеров. Но, увы, – дифракционный предел не дает это сделать.

Действительно ли не дает? Давайте снова порассуждаем. Эрнст Аббе ввел дифракционный предел применительно к обычным линзам, имеющими размеры большие по сравнению с длиной волны фокусируемого излучения. Других оптических устройств в 1873 г. не было. Современные же нанотехнологии позволяют производить элементы размером в несколько нанометров. А что, если вместо традиционных линз использовать “линзы”, которые сами имеют субволновые размеры? Ведь это совершенно меняет дело.

В определенном смысле такая ситуация аналогична тому, что происходит в квантовой механике (я не просто так в начале этой заметки упомянул кота Шредингера). В квантовой механике каждой частице можно сопоставить волну определенной длины (волну де Бройля). Если последняя оказывается мала по сравнению с характерным пространственным масштабом задачи, то квантовомеханическое описание такой задачи эквивалентно тому, что дает основанная на повседневном опыте классическая механика Ньютона. В обратном же предельном случае ничего похожего на классическую механику не остается. То же справедливо и в отношении волновой и субволновой оптики. При этом весь инструментарий субволновой оптики качественно отличается от привычных

линз, призм и прочих атрибутов традиционной волновой оптики. Именно поэтому, говоря о субволновых линзах, я взял слово “линзы” кавычки.

В качестве примера на Рис. 1 приведены линии тока вектора Пойнтинга (линии, вдоль которых распространяется электромагнитная энергия). При определённых условиях они формируются при рассеянии света субволновой сферической *металлической “линзой”*. Указанная на рисунке величина  $x$  (так называемый параметр размера) есть произведение радиуса сферы на волновое число падающей плоской волны, а  $\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость материала частицы. Видно, что, несмотря на существенный субволновой размер рассеивающей частицы, циркуляция энергии в окрестности этой частицы и в ней самой имеет весьма сложный вид. Более того, этой циркуляцией можно управлять, меняя частоту падающего излучения и/или размер и форму частицы.

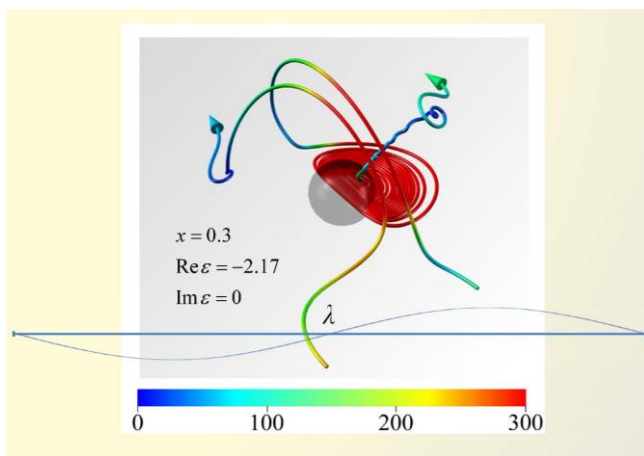


Рис. 1. Две линии тока вектора Пойнтинга при резонансном рассеянии плоской электромагнитной волны металлической сферой. Цветом показано значение интенсивности излучения, нормированное на интенсивность падающей волны. Весь рисунок имеет масштаб сильно меньший длины волны, которая для сравнения показана в виде горизонтального отрезка. Из обзора М.И. Трибельского, А.Е. Мирошниченко УФН 192, 45 (2022).

Пойдем дальше. Все помнят шапку-невидимку из русских сказок или плащ-невидимку Гарри Поттера. А можно ли на самом деле сделать материальный предмет невидимым? Оказывается, можно! С физической точки зрения невидимость – это такое свойство предмета, при котором электромагнитная волна огибает материальный предмет, не искажаясь.

Тогда на выходе мы по-прежнему имеем волну, ничем не отличающуюся от падающей волны – прошедшая волна не несет никакой информации об огибаемом ею предмете. А это и означает, что предмет невидим.

Как этого добиться? Искажение падающей волны происходит за счет ее рассеяния и поглощения облучаемым материальным телом. Значит надо подавить и то, и другое. С поглощением все сравнительно просто. Нужно взять вещество с возможно меньшим значением мнимой части диэлектрической проницаемости, т.к. именно она ответственна за поглощение. А как быть с рассеянием? Рассеяние происходит за счет излучения токов, наведенных в рассеивающем предмете падающей волной. В свою очередь, токи делятся на те, что текут внутри частицы и по ее поверхности. Излучение тех и других интерферирует друг с другом. При интерференции волны могут как усиливать друг друга, так и ослаблять – это зависит от соотношения фаз. При определенных условиях интерферирующие волны могут полностью погасить друг друга. А это – именно то, что нужно для невидимости. Пример такой ситуации изображен на Рис. 2. Замечательно, что при полном подавлении рассеянного поля снаружи частицы внутри происходит его гигантская концентрация. Это позволяет осуществлять измерения электромагнитных полей на наномасштабах без искажения их измерительным прибором.

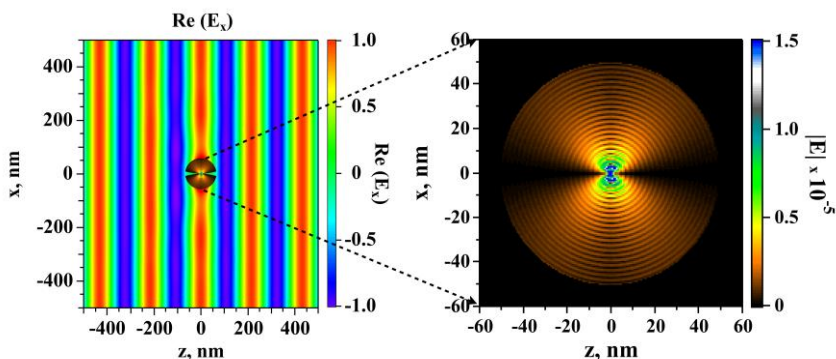


Рис.2. Невидимая металлическая частица. Падающая вдоль оси  $z$  плоская волна (ее электрическое поле изображено цветными полосами, см. цветовую шкалу) огибает такую частицу без искажения. Обратите внимание на гигантское усиление поля внутри самой частицы. Из работы M.I. Tribelsky, A.E. Miroshnichenko, and Y.S. Kivshar, *Europhys. Lett.* 97, 44005 (2012).

Вот такими задачами и занимается субволновая оптика – наука, которая еще 20-30 лет назад не существовала, а ее достижения, сегодня уже реализованные, считались принципиально невозможными. Я привел

только два примера, а их множество. Субволновая оптика – это самый передний край современной физики. Чисто академические результаты, полученные в этой области, почти немедленно находят применения в самых разных приложениях, простирающихся от медицины и биологии до телекоммуникаций, записи и обработки информации.

Интересно? Есть вопросы? Не стесняйтесь – пишите мне на [tribelsky@polly.phys.msu.ru](mailto:tribelsky@polly.phys.msu.ru). Я обязательно отвечу.

*М.И. Трибельский,  
доктор физико-математических наук,  
профессор, ведущий научный сотрудник кафедры  
физики полимеров и кристаллов, руководитель  
лаборатории Нелинейных, неравновесных  
и сложных систем, почетный доктор философии  
университета Ямагути, Япония*



## **ПЕРСПЕКТИВЫ И ГОРИЗОНТЫ РАЗВИТИЯ ОПТИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ**

В качестве элементов оптической памяти обычно используются твердотельные объекты, в которых запись и считывание информации осуществляются с помощью сфокусированного луча света. Наиболее распространенными в настоящее время являются различные типы компакт-дисков, такие как CD-R, CD-RW и Blu-ray. В них с помощью компактного лазера производится запись информации на тонкий металлический слой на поликарбонатной основе.

Благодаря невысокой стоимости такие носители информации получили широкое распространение не только в науке и технике, но и в быту для хранения программного обеспечения, баз данных, а также для воспроизведения музыкальных произведений и фильмов. Однако к началу 2010-х годов сколь-либо заметного прогресса в развитии технологий подобного типа носителей информации не наблюдается. Главным образом это связано с возникающими сложностями и удорожанием при увеличении плотности записи информации. Для того, чтобы уменьшить объем, в который кодируется информация, необходимо уменьшать длину волны света, так как существует фундаментальное ограничение в виде дифрак-

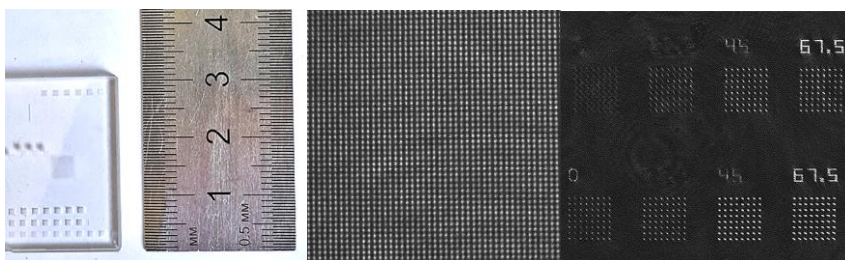
ционного предела фокусировки светового пучка в область, размеры которой не могут быть меньше длины волны света, деленной на удвоенный показатель преломления носителя информации. Так в существующей технологии Blu-ray используется коротковолновое фиолетовое излучение лазера. Конечно, технически возможно генерировать излучение в ультрафиолетовом диапазоне, но это существенно повысит стоимость не только лазера, но и потребует использования более дорогих носителей информации, так как традиционный металлический (алюминиевый) слой компакт-диска станет прозрачным и непригодным для записи ввиду слабого воздействия лазерного пучка в это области спектра.

Альтернативными путями являются многослойное кодирование информации, когда, по сути, носитель информации представляет собой несколько компакт-дисков, наложенных один на другой; и голографическая запись, позволяющая модулировать не только амплитуду, но и фазу светового поля, однако требующая использования более сложных оптических схем и двух интерферирующих лазерных пучков. Тем не менее, несмотря на практическую реализацию данных способов, при их использовании проблема дифракционного предела не решается.

Но все же существует принципиальная возможность закодировать заметно больший объем информации в элементе фиксированного объема, так называемом вокселе, не уменьшая длину волны. Для этого необходимо, чтобы облученная область обладала оптической анизотропией, то есть была чувствительна к поляризации падающего света. Для этого на поверхности или в объеме облучаемого материала за счет периодического распределения локальных электромагнитных полей при облучении мощными фемтосекундными лазерными импульсами, создаются периодические структуры – решетки. Направление решетки задается поляризацией лазерного пучка, а величина анизотропии (двулучепреломления) – числом и энергией лазерных импульсов. Таким образом к трем пространственным координатам области фокуса лазерного пучка добавляются еще две степени кодирования информации по направлению оси и величине анизотропии, что дало название технологии 5D оптической памяти.

В зависимости от параметров лазерных импульсов и режимов облучения период формируемых решеток может быть сравним с длиной волны излучения или в несколько раз меньше ее, что открывает новые возможности по увеличению плотности записи информации без уменьшения длины волны. В настоящее время учеными из Саутгемптонского университета (Великобритания) уже показана возможность кодирования указанного способом в одном вокселе 8 бит информации вместо традиционного 1 бита, когда просто происходит изотропное «выжигание» кодируемой области лазерным лучом.

Важным является выбор материала для носителя информации – лазерное воздействие должно приводить к заметному изменению оптических свойств материала, то есть должен реализовываться фазовый переход. Применительно к технологии кодирования информации мощными лазерными импульсами успешно используются различные аморфные полупроводники или стекла. В последнем случае можно дополнительно обеспечить долговечность хранения не менее нескольких сотен лет, устойчивость носителя к внешним электромагнитным, коррозионным и тепловым воздействиям, реализуя так называемую «вечную память». В 2018 году ракетой-носителем FalconHeavув межпланетное пространство был запущен спутник, на борту которого находится диск из кварцевого стекла с записанной фемтосекундными лазерными импульсами информацией для инопланетных цивилизаций.



*Стекланные носители информации, записанной с помощью фемтосекундных лазерных импульсов: слева – общий вид; по центру – массив данных в неполяризованном свете; справа – массив данных в поляризованном свете, когда углы между направлением оси анизотропии и поляризацией света различны (значения углов в градусах указаны цифрами).*

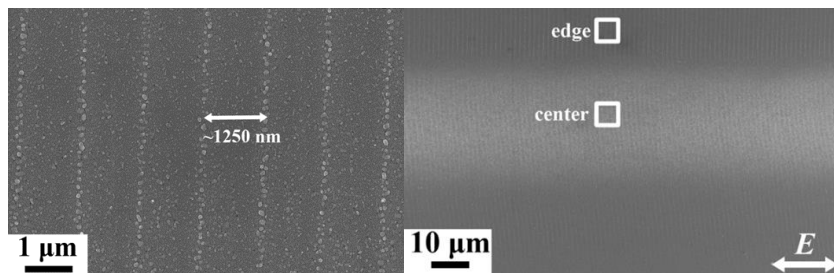
В России в настоящее время носители информации на основе сверхстабильных стекол для фемтосекундной лазерной записи активно разрабатываются в группе профессора В.Н. Сигаева из Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева. Для чтения информации из таких стекол в 2022 году в рамках проекта Национальной технологической инициативы учеными физического факультета совместно с Центром технологий хранения и анализа больших данных МГУ был введен в эксплуатацию программно-аппаратный комплекс для сверхбыстрого оптического считывания.



*Опτικο-механическая часть программно-аппаратного комплекса для сверхбыстрого оптического считывания.*

Параллельно на кафедре общей физики и молекулярной электроники в настоящее время ведутся исследования по изучению возможности перезаписи информации фемтосекундными лазерными импульсами. Несмотря на описанные выше преимущества использования стекол в качестве носителей информации, на практике перезапись в них не может быть реализована, то есть по аналогии с компакт-дисками применяется только технология CD-R, но не CD-RW. Чтобы решить эту проблему в качестве материала для изготовления перезаписываемого носителя информации мы выбрали тонкую пленку из GST225 – полупроводникового халькогенидного соединения с фазопеременными свойствами: при воздействии на него лазерными импульсами с определенными характеристиками вещество переходит из аморфного состояния в кристаллическое. Возможен и обратный переход при увеличении времени облучения. Разница между оптическими характеристиками GST225 в аморфной и кристаллической фазах достаточно велика и может быть легко зарегистрирована на практике.

Также облучение фемтосекундными лазерными импульсами позволяет формировать на поверхности материала поверхностную решетку микронного масштаба, обуславливающую оптическую анизотропию и чувствительность материала к поляризации падающего света при считывании информации. Таким образом может быть реализована очередная возможность записи информации с высокой плотностью и одновременно возможностью перезаписи.



*Изображения в растровом электронном микроскопе облученной фемтосекундными лазерными импульсами тонкой пленки GST225: слева – при большом увеличении лазерно-индуцированные поверхностные периодические структуры, обуславливающие наличие анизотропии; справа – наличие горизонтальной светлой полосы по центру соответствует аморфной фазе материала в результате обратимого перехода, темные области соответствуют кристаллической фазе.*

Важно также отметить, что весь технологический процесс создания тонких пленок GST225 является воспроизводимым, масштабируемым и относительно бюджетным, поскольку заключается в предварительном синтезе мишеней из данного материала и их последующем термическом или магнетронном напылении на подходящую подложку. В настоящее время изготовление носителей информации из GST225 происходит на базе Института общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН (профессор С.А. Козюхин) и Национального исследовательского университета МИЭТ (руководитель лаборатории П.И. Лазаренко).

*Доцент Заботнов Станислав Васильевич и научный сотрудник Шулейко Дмитрий Валерьевич в лаборатории кафедры общей физики и молекулярной электроники*





Мы надеемся, что данная статья привлечет внимание студентов, аспирантов и ученых, интересующихся развитием новых технологий оптической записи информации.

*Доцент кафедры общей физики  
и молекулярной электроники  
С.В. Заботнов*

## МУЗЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРИГЛАШАЕТ ПОСЕТИТЕЛЕЙ

После долгого периода работы в закрытом режиме, связанном с карантинными мероприятиями, открыл двери для посетителей Музей физического факультета. Познакомиться с экспозицией нашего Музея в осеннем семестре можно по понедельникам с 17:10 до 18:40 и четвергам с 13:30 до 15:00.



*В музее физического факультета*

Музей факультета возник на базе постоянно действующей выставки «Развитие физики в Московском университете», которая была открыта в 1980 году в связи с празднованием 225-летия образования Московского университета. Экспозиция была создана усилиями всех подразделений физического факультета, НИИЯФ и ГАИШ. В качестве координатора этих работ выступил кабинет истории физики, входящий в состав кафедры общей физики. На выставке был собран большой исторический материал, включая архивный. Здесь хранились демонстрационные приборы Н.А. Любимова, Н.А. Умова, личные вещи А.Г. Столетова и ряда других выдающихся профессоров и сотрудников Московского университета. Большой вклад в создание и пополнение выставки внесли Л.В. Заржицкая, А.М. Толмачева, Н.Г. Носова, Р.П. Федорова, Н.М. Конопаткин, Е.А. Лукьянов. В качестве научных консультантов выступали профессора

И.П. Базаров, Д.Д. Иваненко, Э.М. Рейхрудель, доцент Д.Д. Гуло. С 1980 г. выставкой заведовал профессор П.Н. Николаев, с 1995 г. – профессор кафедры общей физики Л.В. Левшин.



*Чертежи по лекции профессора Николая Алексеевича Умова*

Выставка находилась в помещении рекреации цокольного этажа физического факультета. Это помещение и стало Музеем факультета в 1996 году. Ценой немалых усилий Л.В. Левшина помещение было освобождено от всех посторонних объектов и функций.

Следующим этапом создания Музея стала кардинальная переделка стендов выставки. На этом этапе к работе по развитию Музея присоединился Андрей Юрьевич Грязнов. Л.В. Левшин и А.Ю. Грязнов посетили Клинический городок на Девичьем поле, откуда на физический факультет в 1980-е годы поступило немало старинных приборов, в основном из Клиники ушных и горловых болезней имени Базановой при медицинском факультете Московского университета (впоследствии медицинский факультет отделился от Московского университета и был преобразован в 1-й Московский медицинский институт, с 1955 года – Первый Московский медицинский институт имени И.М. Сеченова). Огромное впечатление произвел музей истории Московской медицинской академии.

Леонид Вадимович решил кардинально переделать экспозицию. Он привлек к разработке дизайна профессионального художника, члена МОСХ Федора Афанасьевича Сухина, который создал новый вариант оформления и выполнил первые стенды. Большой вклад в разработку со-

держания стендов внес и А.Ю. Грязнов. В разное время в создании стендов, витрин и других элементов экспозиции принимали участие Ю.А. Божко, А.Н. Евсевичева, К.В. Привезенцев.



*Приборы из коллекции музея*

Большую поддержку в развитии музея Леониду Вадимовичу оказывал декан физического факультета В.И. Трухин. Помогали сотрудники кафедры общей физики, в кабинете физических демонстраций которой находилось много приборов, созданных выдающимися учеными и педагогами прошлых лет. Большой вклад внесли заведующий кафедрой общей физики В.А. Алешкевич и зав. кабинетом физических демонстраций Н.А. Сухарева.

После кончины Л.В. Левшина в 2006 году директором музея стал профессор Александр Сергеевич Илюшин, заведующий кафедрой физики твердого тела. Опытный коллекционер-филателист, А.С. Илюшин пополнил экспозицию музея филателистическими экспонатами (конвертами, марками) по тематике истории Университета и факультета. При Александре Сергеевиче была проведена реставрация музейных стендов, появились новые витрины; сделана профессиональная фотосъемка всех стендов и наиболее интересных приборов.

В 2021 году А.С. Илюшина не стало. Музей возглавил профессор Алексей Павлович Орешко, заведующий кафедрой физики твердого тела. По-прежнему в числе работников и помощников музея – А.Ю. Грязнов, А.Н. Есеевичева, К.В. Привезенцев, Ф.А. Сухинин. Под руководством Алексея Павловича ведется разработка музейного сайта. Музей стремится привлечь к своей работе студентов бакалавриата и магистратуры. Продолжается работа по атрибуции экспонатов, студентам младших курсов предлагается проведение курсовых работ по истории факультета на основе изучения демонстрационных и экспериментальных установок из музейной коллекции.



*Экспериментальный концерт. Выступает А.В.Селиверстов*

8 октября 2022 года в рамках Фестиваля НАУКА 0+ в музее прошел экспериментальный концерт «Физика музыки». Физические демонстрации в блестящем исполнении А.В. Селиверстова и И.В. Букато были проиллюстрированы музыкальными произведениями Ж. Бизе, П.И. Чайковского, А. Корелли, Л. ван Бетховена, А.Н. Скрябина в исполнении студентов Московского университета В. Матях, У. Михеевой, Е. Ермаковой, Е. Килюшик, А. Клеманс. Мероприятие посетило более 100 гостей. Организатором концерта выступил профком студентов физического факультета, а ведущим – студент физического факультета Алексей Карамышев.

*А.Н. Есеевичева, А.П. Орешко*

## 85 ЛЕТ ПРОФЕССОРУ ЮРИЮ АНДРЕЕВИЧУ ПИРОГОВУ



Профессор физического факультета Юрий Андреевич Пирогов родился 20 декабря 1937 года в старинном русском городе Вологде. Закончив с золотой медалью среднюю школу в родном городе, он поступает на физический факультет Московского университета, где так же отлично учится, будучи именованным сталинским стипендиатом. По окончании кафедры радиофизики он учится в аспирантуре и в 1966 году защищает кандидатскую диссертацию, посвященную исследованию пространственного заряда электронных потоков в вакууме и изуче-

нию нелинейных характеристик виртуального катода, создаваемого на различных участках многоэлектродного вакуумного устройства. Им впервые были построены динамические модели виртуального катода, формируемого не только в прикатодной, но и в приколлекторной области прибора, а также выведены уравнения, описывающие релятивистские электронные потоки и содержащие как частный случай нерелятивистские уравнения Чайльда-Лэнгмюра. Результаты этой работы им были использованы при создании оригинальных микроволновых и фотоэлектронных детекторов. Последовавшие за этим исследования в области твердотельной электроники привели Ю.А.Пирогова к изучению волновых процессов в разнообразных слоистых средах – микроволновых, оптических, акустических и квантовых электронно-волновых. Результаты этих исследований были положены в основу его докторской диссертации «Волно-



вые явления в резонансно-слоистых средах», защищенной на физическом факультете МГУ в 1991 году.

В период между кандидатской и докторской защитами Юрий Андреевич выполнил множество научно-организационных дел – руководил специальной правительственной НИР, в выполнении которой участвовали 5 кафедр физического факультета, создал лабораторию по радиовидению в диапазоне миллиметровых волн и изучению микроволновых свойств высокотемпературной сверхпроводимости, возглавлял крупный научный коллектив 13-ти кафедр физфака, выполнявший комплексную междисциплинарную НИР по космической тематике, и др. Работа этой НИР была направлена на разработку методов подспутниковой калибровки параметров атмосферы, океана и материковой поверхности Земли. Это была особая, уникальная работа и по объему финансирования, и по многопрофильному стилю исполнения (математика, радиофизика, оптика, квантовая электроника, геофизика, физика твердого тела), и по характеру сдачи выполненных работ. Созданные за 5 лет экспериментальные измерительные устройства дважды вывозились на Крымский полигон МГИ в Качивели, где выполнялись атмосферные и гидрофизические измерения с борта морской лабораторной платформы.

Богатый научно-организационный опыт Юрия Андреевича был замечен ректором МГУ академиком Р.В. Хохловым, который пригласил его руководить в качестве зампреда Совета МГУ-ЗИЛ физическими разработками новых промышленных технологий в автомобильной промышленности. Движение МГУ-ЗИЛ приняло в то время всесоюзный масштаб. Ученые физического факультета выполнили для ЗИЛа много оригинальных разработок. Например, по лазерному измерению размеров деталей на конвейере (В.А.Базыленко), оптимизации тепловых процессов закалки деталей (В.Б.Гласко), подавлению паразитных ультранизкочастотных колебаний в салоне представительских автомобилей (В.А.Гордиенко) и др. Под руководством Ю.А.Пирогова был создан ИК радиометр для дистанционного контроля температуры автомобильных деталей при термообработке. Эта разработка была отмечена серебряной медалью на ВДНХ СССР и положила начало работам по пассивному радиовидению в режиме сверхразрешения.

В 1980-е годы Юрий Андреевич выполняет обязанности заместителя заведующего кафедрой радиофизики, руководит отделом печати факультета, в 1993 г. становится профессором по специальности «Радиофизика» и возглавляет проблемную лабораторию квантовой радиофизики, созданную профессором С.Д.Гвоздовером. Лаборатория была прославлена в 1960-е годы основателями квантовой электроники на физическом факультете (Р.В.Хохлов, С.А.Ахманов, Д.Н.Клышко и др.).

В 1994 году декан факультета В.И. Трухин предложил Юрию Андреевичу стать его заместителем по научной работе. Это были трудные для высшего образования годы с минимальным финансированием, падением конкурса по приему студентов и необходимостью компьютеризации научно-образовательного процесса. Однако, именно в эти годы удалось организовать выход научных лабораторий по космической линии связи в Интернет, обучить компьютерным навыкам сотрудников деканата, осуществить компьютеризацию издательского дела и создать Издательство физического факультета МГУ, сформировать целый ряд новых исследовательских программ, в том числе, программу по физической экологии, в которой стали участвовать 26 кафедр физического факультета. Ежегодно стали издаваться (под редакцией В.И.Трухина, Ю.А.Пирогова и К.В.Показеева) научные сборники по экологической физике: было издано 19 томов таких сборников, содержащих тысячи статей экологических физиков России. На базе физического факультета было проведено 4 Всероссийских конференций по физической экологии. К сожалению, с уходом из деканата профессора В.И.Трухина новое руководство несколько охладело к экологической тематике, роль которой в стране напротив существенно возросла. В РАН сейчас создан координационный экологический совет под руководством вице-президента РАН, научного руководителя химического факультета МГУ академика С.Н.Калмыкова, что расширяет возможности проведения экологических исследований, в том числе и на физическом факультете.

Новым вызовом для профессора Ю.А. Пирогова в 1998 году стало предложение ректора В.А.Садовниченко возгласить новое междисциплинарное и межкафедрское подразделение университета - «Центр магнитной томографии и спектроскопии» (ЦМТС), укомплектовать его оборудованием, отстроить и подготовить для его функционирования новые помещения. Юрий Андреевич развернул широкие междисциплинарные исследования в области физики, химии, биологии, медицины, психологии и даже лингвистики не только в стенах МГУ, но и в контакте с другими российскими университетами и институтами РАН. На базе ЦМТС МГУ были созданы международные консорциумы с университетами Германии, США, Великобритании, Кубы, Франции, Китая и др. Были инициированы многие новые фундаментальные направления в области ЯМР, в частности, мультядерные МРТ исследования, позволяющие *in vivo* изучать структурные и метаболические преобразования в тканях, содержащих атомы натрия, фтора, фосфора, бора, дейтерия и других, проводя измерения, недоступные для обычных клинических томографов, настроенных на ядра водорода (уединенные протоны). По договоренности с изготовителем приборов ЦМТС фирмой БРУКЕР команда радиофизиков под руководством д.ф.-м.н. Анисимова Н.В. преобразовала софт и «железо»



имеющегося медицинского томографа, трансформировав его в уникальный МРТ прибор с многочастотным сканированием. Особым показателем эффективной деятельности ЦМТС может служить и то, что на результатах, полученных на приборах ЦМТС, было написано более 3% статей, опубликованных всеми учеными МГУ в наиболее рейтинговых журналах 1-го и 2-го квартилей.

Ю.А.Пирогов был инициатором создания целого ряда общероссийских организаций – являлся директором Радиоастрономического учебно-научного центра в рамках программы Минобрнауки «Интеграция» (коллабораторами были физфак и ГАИШ МГУ, МГТУ имени Баумана, ФИАН, ИКИ, Пущинская и Калязинская радиоастрономические обсерватории), генеральным директором консорциума 40 с лишним институтов страны «Физика микроволн», заместителем научного руководителя другой программы Минобрнауки с тем же названием «Физика микроволн», руководителем государственной программы «Радиовидение», удостоенной тремя грантами Президента России.

В настоящее время Юрий Андреевич входит в состав бюро рабочей группы Минпромторга РФ и Совета Федерации по энергосбережению и участвует в формировании перспективной государственной программы по аэрокосмической солнечной энергетике. Он активно работает в составе 7-ми редколлегий научных журналов (в трех из них в роли зам. главного редактора), является экспертом РФФИ, РНФ, Минобрнауки и РАН, номинирующим экспертом Нобелевского комитета по физике и химии, выполняет обязанности координатора ЦКП «Биоспектротомография», действующего на базе ЦМТС МГУ под эгидой Минобрнауки и осуществляющего биомедицинские ЯМР исследования по заказам российских ученых МГУ и сторонних организаций.

Профессор Пирогов ЮА. является опытным преподавателем и лектором. Он воспитал более 200 выпускников физического факультета, 27 кандидатов физ.-мат. наук, 9 его соавторов защитили докторские диссертации, руководимые им дипломные и аспирантские работы занимали первые места на многих конкурсах. Он ежегодно читает лекции по микроволновой электронике и квантовой радиофизике студентам физического факультета и биофака, межфакультетские и аспирантские лекции, приглашенные лекции в МФТИ и МИФИ.

Юрий Андреевич всегда активно участвовал в общественной жизни. Он возглавлял студком физфака, был секретарем комитета ВЛКСМ, руководил партбюро отделения радиофизики, был членом парткома физического факультета, руководил отрядами ССО в России и за рубежом, был начальником штаба 3-го праздника «Архимед», посвященного 2250-летию юбилею великого физика. Юрий Андреевич был инициатором создания эмблемы физического факультета, организатором конкурса по



созданию значка факультета и организатором изготовления первого значка на Ленинградском монетном дворе.

Можно вспомнить об одном уникальном общественно-научном достижении юбиляра, которое позволяет представить уровень организаторских способностей Юрия Андреевича. Когда Ю.А.Пирогов руководил издательским отделом факультета, он добился правительственного разрешения осуществлять на физическом факультете экспресс-публикацию (в течение 2-3-х дней) препринтов научных статей без контроля в Главлите. Такая привилегия прежде была только у институтов Академии наук.

В декабре 2022 г. Ученый совет МГУ по представлению физического факультета принял решение присвоить Ю.А.Пирогову звание заслуженного профессора Московского университета.

**Коллеги, друзья и товарищи поздравляют Юрия Андреевича со славным юбилеем, желают новых достижений в различных сферах его многогранной деятельности, и конечно, доброго здоровья и долгих лет жизни.**

## **ВАЛЕРИЮ АНДРЕЕВИЧУ БАЗЫЛЕНКО — 75!**



Осенью этого года исполнилось 75 лет старшему преподавателю кафедры общей физики и волновых процессов к.ф.-м.н. Валерию Андреевичу Базыленко. Впервые он пришел на кафедру волновых процессов осенью 1967 г., будучи студентом 3-го курса, и начал заниматься научной работой под руководством доцента Э.С. Воронина, активно исследовавшего вместе с Ю.А. Ильинским, В.С. Соломатиным, Г.С. Старковым и В.Е. Прокopenко возможности применения лазеров для обеспечения обороноспособности страны.

После окончания с отличием физического факультета

МГУ в 1971 г. В.А. Базыленко был оставлен на работу в должности инженера кафедры волновых процессов, выполнявшей в то время НИОКР совместно с НПО «Астрофизика». В то время всю измерительную, регистрирующую и излучающую аппаратуру, включая мощные малошумящие лазеры, сотрудники кафедры делали сами, а измерения часто проводили ночью, когда переставали ходить поезда метро и автобусы, создававшие вибрации здания физфака, мешавшие работе сверхчувствительной аппаратуры. Все образцы спецтехники, созданные в этой лаборатории кафедры волновых процессов, успешно прошли испытания на полигоне НПО «Астрофизика». В 1975 году Э.С. Воронин, Ю.А. Ильинский и В.С. Соломатин, внёсшие решающий вклад в эти работы со стороны МГУ, были удостоены Государственной премии СССР. А молодой инженер В.А. Базыленко за эти работы получил Серебряную медаль ВДНХ СССР. Валерий Андреевич с 1975 г. до 1992 г. выполнял обязанности ученого секретаря секции «Системы управления лучом ОКГ».

В конце 70-х годов, после защиты кандидатской диссертации, Валерий Андреевич возглавил спецлабораторию кафедры, созданную для работ по программе «Анти-СОИ». Ему удалось оснастить её необходимым спецоборудованием, часть из которого была изготовлена в «Экспериментальных мастерских» физического факультета. В.А. Базыленко был ответственным исполнителем целого ряда договоров с НПО «Астрофизика» и с другими организациями.

В.А. Базыленко долгие годы занимался пропагандой достижений лазерной техники, будучи с 1981 г. по 1991 г. ученым секретарем постоянно действующего общемосковского семинара «Лазеры в народном хозяйстве» при Всесоюзном обществе «Знание». Он часто выступал с лекциями в воинских частях. В 1983 г. В.А. Базыленко был учёным секретарём Всесоюзной выставки «Лазеры в науке и приборостроении», за что получил благодарность Министра образования СССР. После этой выставки в Минвузе СССР под руководством лауреата Ленинской премии профессора С.А. Ахманова был создан Координационный Совет по программе «Лазеры», а через 5 лет — «Лазеры-2», в осуществлении которых В.А. Базыленко принимал самое активное участие. Возглавляемая В.А. Базыленко лаборатория выполняла договоры с Московским авиационно-технологическим институтом, с Центральным НИТИ Минобороны, Харьковским авиационным институтом, с НПО «Грузгорнохимпром», с заводом «АвтоЗил». Договор с заводом «АвтоЗил» завершился внедрением в производственный цикл разработанного В.А. Базыленко прибора.

На рубеже двух веков Валерий Андреевич по совместительству работал заместителем директора Международного лазерного центра МГУ,

активно участвовал в выполнении контракта МЛЦ МГУ с Лазерным центром Братиславы, очень важным не только для нашей страны, но и для коллегива кафедры общей физики и волновых процессов.

Последние 16 лет он является исполнительным директором «Союза выпускников физфака», выполняя на общественных началах важную для факультета работу. Он является директором гидроакустического полигона МГУ.



Валерий Андреевич — один из лучших изобретателей физфака, МГУ. В 2011 г. три его изобретения вошли в список «100 лучших изобретений России», одно из которых успешно применяется Гознаком. На Международных выставках изобретений в Москве, Питтсбурге, в Силиконовой Долине (США), в Женеве, Нюрнберге, Сеуле, Эль-Кувейте, Шанхае и др. Валерий Андреевич завоевал 56 (!!!) наград, среди которых 8 являются Гран-при ВПО (World Intellectual Property Organization — организации, являющейся структурным подразделением ООН) и МФАИ (International Federation Inventors Associations, Лондон). Среди его наград



также золотые (24), серебряные и бронзовые медали. С 2010 г. В.А. Базыленко — действительный член Международной академии авторов научных открытий и изобретений по отделению Российской академии изобретательства (РАИ).

Валерий Андреевич уже 21 год является председателем жилищно-бытовой комиссии профкома физического факультета, за успешную работу в которой награжден медалью «100 лет профсоюзам России». Он награжден медалями «В память 850-летия Москвы», «Ветеран труда», почетными знаками «250 лет МГУ», «300 лет М.В. Ломоносову» и др. наградами.

**Друзья, коллеги, редакция газеты «Советский физик» желают Валерию Андреевичу долгих лет активной жизни на благо физического факультета и родного университета.**

## **О РАБОТЕ ПРОФСОЮЗНОГО КОМИТЕТА СОТРУДНИКОВ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА В 2022 ГОДУ**

Численность членов профсоюза физического факультета в 2022 году составила 815 сотрудников. Привлечение сотрудников в члены профсоюза остается одной из задач профкома физического факультета. Профком физфака с председателем Н.Е. Сырьевым считается наиболее сильным среди других подразделений университета.

Что же такое Профсоюз?

Профсоюз — добровольное общественное объединение граждан, которые связаны общими производственными и профессиональными интересами по роду их деятельности. Профсоюз создают, чтобы представлять и защищать права и интересы его участников. Чем и занимается профком сотрудников физического факультета.

Профсоюз принимал активное участие в разработке и корректировке критериев стимулирующих надбавок. Работодатель должен принимать некоторые локальные акты и различные управленческие решения с учетом мнения этого объединения. Профком — это мощная организация, которая выполняет планирование и контроль выполнения решений профсоюзных конференций, осуществляет связь с Объединенным профкомом МГУ. Профком ведет учет и распределение финансовых средств, участвует в организации профсоюзных мероприятий, осуществляет связь с администрацией факультета, а также с профгруппорами кафедр.



*На экскурсии в Нижнем Новгороде*

В профкоме работает несколько комиссий: ревизионная комиссия, комиссия по охране труда и технике безопасности, организационная комиссия, общественно-полезная комиссия, социальная комиссия. Все комиссии работают на улучшение условий труда и социальной защищенности сотрудников. Производится проверка помещений кафедр, выносятся замечания, которые должны быть устранены.

Профсоюзные взносы расходуются на выплаты материальной помощи сотрудникам, неработающим пенсионерам, ветеранам Великой Отечественной войны. Также сотрудники обеспечиваются новогодними программами для детей, билетами в театры и на концерты, экскурсии, страхование от несчастных случаев.

Только в 2022 году было осуществлено 3 замечательных экскурсии. Сотрудники ознакомились с такими чудесными городами России как Гжель, Бронницы, Луховицы, Зарайск, Нижний Новгород, Смоленск. Такие экскурсии дают положительный заряд сотрудникам на долгий период и служат укреплению коллектива.

Профком обеспечивает детей и внуков сотрудников новогодними подарками, бесплатными билетами на елку, выделяет путевки для детей в летние и зимние лагеря.

Общественно-полезная комиссия обеспечивает садоводов семенами и посадочным материалом. В ноябре и декабре были проведены выставки фоторабот на тему «Моя любимая дача» и новогодних рисунков детей и внуков сотрудников.



Профком проводит контроль качества питания диетической столовой факультета, работает с жалобами сотрудников на качество питания, проводит встречи с руководством Диетической столовой с целью улучшения качества питания и обслуживания.

Профком - это движущая сила улучшения качества работы и жизни сотрудников физического факультета.

Ежегодно на факультете проводятся отчетные профсоюзные конференции сотрудников. На отчетной профсоюзной конференции физического факультета МГУ, которая состоялась 15 ноября 2022 года, было принято РЕШЕНИЕ о дальнейшей работе профкома. Профсоюзная конференция постановила обратиться к Ректору с предложениями о необходимости установления окладов сотрудников в размере, соответствующем Майским Указам Президента РФ; сделать 5-летний срок заключения трудового договора для активно работающих сотрудников правилом, а не исключением; учитывать непрерывный стаж работы и выслугу лет.

Одним из пунктов Решения является обращение к руководству физического факультета: рекомендовать декану ввести в состав комиссии по распределению средств (бюджетных и внебюджетных), поступающих на факультет, представителя профкома сотрудников; решить вопросы обеспечения Отдела охраны труда необходимым техническим оборудованием. Профком вносит предложение в юбилейном году наградить всех со-

трудников со стажем непрерывной работы 50 и более лет медалью «За вклад и развитие традиций физического Факультета МГУ». Важным пунктом для сотрудников является обращение к руководству факультета ускорение открытия фельдшерского пункта на факультете. Надеемся, что большинство пунктов РЕШЕНИЯ профсоюзной конференции будет выполнено.

*Сердюк В.М.,  
Родимкина А.*

## К 80-ЛЕТИЮ ПОДВИГА А.М. ГУСЕВА И ЕГО БОЕВЫХ ТОВАРИЩЕЙ



*Необычная биография ученого и исследователя А.М. Гусева описана во многих изданиях, том числе в публикациях физфака\*. Эти сведения нет смысла вновь повторять читателям. Но величина и яркость личности А.И. Гусева, на вид мягкого и скромного человека, такова, что эпизоды его военной и научной жизни незабываемы и поучительны для молодежи (и не только для неё). Мы расскажем всего о двух случаях из его жизни.*

Эти эпизоды его военной жизни примечательны тем, что в августе 2022 года исполнилось 80 лет со дня обороны Клухорского перевала на Западном Кавказе. В этих боях боевая группа капитана Гусева сыграла такую роль, что его имя упоминается в истории Битвы за Кавказ. Дело в том, что в критический момент прорыва вермахта через перевал к морю (что могло привести к стратегической катастрофе), благодаря отчаянной стойкости солдат и офицеров, при их малочисленности, и во многом благодаря действиям боевой группы Гусева, эта угроза была ликвидирована.

К осени 1942 г. вермахт занимал Северный Кавказ и успешно продвигался к Баку. Положение Красной Армии было тяжелое, а её командование считало перевалы Кавказа неприступными. Конечно, это представление было ошибочно. Неприступными эти перевалы были лишь для тяжелой техники. Через перевал Клухор (высота 2781 метров) к 1903 году была построена Военно-Сухумская дорога, по которой проезжала конная повозка и мог проехать автомобиль. К 1941 году дорога в перевальной части была заброшена и местами завалена камнепадами. Любой турист знает, что через такой перевал можно свободно пройти с тяжелыми рюкзаками. Для горнострелковой дивизии вермахта этот перевал не был препятствием. В дивизии были горные мулы, переносившие пулеметы, горные пушки и минометы в горах даже без троп.

События на перевале Клухор развивались стремительно. Еще 10 августа 1942 года, на 17-й день битвы за Кавказ, вермахт вошел в Черкесск (140 км от перевала), а уже 15 августа егеря «Эдельвейса» занимали позиции перед штурмом перевала. Штаб дивизии «Эдельвейс» расположился в Домбае, в 27 км от перевала в так называемом «ксуем» доме, построенным в 1935 году КСУ (Комитет Содействия Ученым). Этот архитектурный памятник сгорел в 2016 г.

Перевал оборонялся силами первого батальона 815-го полка. Оборона была построена без учета выучки и тактики егерей. На самой перевальной седловине оборону держала одна рота, которая не проводила разведку ниже по ущелью Клухор, из которого наступали немцы. Две другие роты располагались на южных склонах перевала. Остальные батальоны полка находились ещё дальше: 2-й батальон – в селении Ажары в средней части ущелья реки Кодор, а 3-й – в Сухуми.

В этой ситуации егеря силами одного полка скрытно заняли позиции на гребнях выше перевала, справа и слева от него, и сверху обрушили на защитников перевала огонь. Первая рота отошла с перевала вниз. По разным источникам, егеря сбили с перевала защитников с ходу 15 или 17 августа, а затем преследовали их с боями почти 30 км и вы-



шли на проселочную дорогу на Сухум. Наступил один из критических моментов в обороне Кавказа. Этот кризис был сразу отмечен в Ставке в Москве. И здесь в сводках впервые стала упоминаться боевая группа капитана Гусева.



*Перевальная седловина Клухор, занятая и обороняемая егерями дивизии «Эдельвейс» с середины августа 1942 г.*

Весной 1941 года Александр Михайлович Гусев подготовил диссертацию, но с началом войны ушел добровольцем на фронт. Его, заслуженного мастера спорта по альпинизму, назначают руководителем горной подготовки 9-й горнострелковой дивизии 46-й армии Закавказского фронта. По всем частям Красной Армии для Закавказского фронта стали подбирать альпинистов. Однако командный состав, как правило, не имел опыта боевых действий в горах. В чрезвычайной ситуации штаб 394-й с.д. отправил капитана А.М. Гусева сразу под перевал Клухор с полномочиями по содействию организации разведки и обороны в горах.

В это тяжелое время горы Кавказа не были «нашими» горами, это были горы дивизии «Эдельвейс». Бойцы и командиры Красной Армии быстро учились. Нашими эти горы стали спустя месяц благодаря стойко-

сти советских войск и военных альпинистов, таких как Александр Михайлович Гусев.

Прибыв на место, капитан Гусев увидел, что вместо того чтобы выносить огневые средства на ближние и дальние подступы к перевалам, оборону старались организовать непосредственно на них. Ряд направлений, допускавших подход к перевалам подразделений противника, не оборонялся. Рекогносцировка районов, примыкающих к перевалам, не производилась, на позициях выставлялось лишь наблюдение, а сами гарнизоны располагались далеко на южных скатах хребта. Первое, что сделал капитан Гусев – организовал разведку боем на перевал в ущелье Сакен, через который егеря могли пройти вниз параллельным ущельем и ударить снизу с тыла по штабу 394-й с.д. В этот момент ни Гусев, ни командование не знало, занят ли этот проход егерями или нет. По логике там уже должны были присутствовать егеря. Группа из 20 человек с вечера вышла в рейд, чтобы в течение ночи и утра через соседнее ущелье подняться в высокогорье (перепад высот свыше 1 км) и скрытно подойти к гребню перевала в готовности к огневому сопротивлению.

Далее для краткости изложения мы будем обращаться к карте – схеме боевых действий, составленной автором статьи. Через 30 часов хода утром группа без выстрелов подошла к гребневой части хребта. На хребте не было немцев, и эту позицию необходимо было сразу укреплять, поэтому капитан Гусев немедленно отправил вниз вестового с донесением о необходимости подкрепления. Когда утром совсем рассвело, Гусев заглянул вниз по сторону в ущелье Клыч и... замер. На перевал по скально-травянистому склону зигзагами поднималась цепочка из не менее двухсот егерей! Этот эпизод в подробностях описан в его книге «Эльбрус в огне».

Альпинист капитан Гусев не колебался в принятии решения. Несмотря на почти десятикратное превосходство врага в численности необходимо было принять бой. Можно было незаметно отойти, но тогда враг получил бы новую выгодную позицию, угрожавшую всей нашей обороне. По команде «огонь» бойцы дружно ударили из автоматов и пулемета. Около десяти егерей упало, остальные, не поняв, откуда ведется стрельба, залегли.



*Боевые действия 394-й стрелковой дивизии РККА против подразделений 1-й горнострелковой дивизии «Эдельвейс» в районе Клухорского перевала в августе – ноябре 1942 года*

Этот бой отображен на карте справа у перевала с подписью «Сакен», который вел в ущелье Сакен, идущее параллельно обороняемому ущелью Клыч. Егеря быстро определили направление, откуда велся огонь, открыли ответный огонь и начали медленно, но неуклонно подниматься, сближаясь с нашими позициями. Шум боя привлек внимание егерей на высотах у перевала Нахар (верху на карте), откуда наши позиции хорошо просматривались. Оттуда немцы открыли снайперский и минометный огонь, у нас появились раненые и убитые бойцы. Сдерживать егерей можно было только эпизодическими выстрелами, высовываясь из укрытий. У нас кончались патроны и возможность огневого сопротивления. Запас гранат был небольшой – по одной на бойца. Исход боя шел на десятки минут или на минуты. И тут капитан Гусев увидел в бинокль, как навстречу, снизу, из-за перегиба склона альпийских лугов цепочкой поднимается подкрепление численностью не менее роты.



Нужно было продержаться минут 20–30, и они продержались! Бойцы подкрепления как будто почувствовали критический момент и стали подниматься почти бегом. А дальше с новыми силами наши бойцы дружным огнем остановили егерей и буквально сбросили их со склона, заставив беспорядочно отступать. А стратегическая позиция осталась за нами далее на все время обороны. На Гусева обратил внимание командир высокого ранга – командующий 44-й армией генерал И.Е. Петров.

Альпинист капитан А.М. Гусев обладал не меньшим профессионализмом ведения боевых действий в горах чем командиры «Эдельвейса», а по интуиции и знанию гор Кавказа, возможно, превосходил их. Следующее его предложение о проведении операции командованием полка и дивизией было принято со вниманием, а его реализация поставила точку в обороне Клухорского перевала.

Гусев обратил внимание на короткое боковое ущелье Симпли-Мипари, один борт которого возвышался над ущельем Клыч, занятого основным составом двух батальонов немцев. С этого гребня позиции немцев хорошо видны, и, более того, отсюда можно было нанести по ним огневой удар. С другой стороны, если немцы спустятся в это ущелье, они внезапно ударят по нашей обороне, т.к. вход в ущелье находился на нейтральной полосе между нашими и немецкими позициями в долине реки Клыч (см. карту). А.М. Гусев предложил провести разведку боем с выходом на боковой хребет. Предложение было принято.

Ночью боевая группа капитана Гусева скрытно прошла нейтральную полосу и углубилась в ущелье. Последствие А.М. Гусев писал о впечатлении, что ущелье Сипли-Мипари не посещалось человеком столетиями. Там не было троп, ни пастушьих, ни охотничьих, ни звериных. Густой и темный лес и подлесок затруднял движение вдоль речки и ручья, поэтому пришлось подниматься по склону. Короткое ущелье круто ухodziло вверх. После леса пошли крутые луга со скалами, а выход на гребень из-за крутых скал был затруднителен. Двух бойцов, которые не смогли этот путь преодолеть, Гусев отправил назад. С гребня основные позиции немцев и их передвижения были видны как на ладони. Сюжет с занятием стратегической позиции обороны и здесь в точности повторял сюжет на перевале Сакен. Гусев отправил вниз вестового с сообщением и просьбой о подкреплении, а на следующее утро увидел, что снизу к ним по снежнику приближается цепочка егерей численностью не менее двух рот! Интуиция альпиниста Гусева и на этот раз вовремя предсказала правильные действия, опередив выступление егерей на сутки. Наши бойцы открыли огонь, заставив врагов убегать со снежного поля под скалы. Бой только начинался. Егеря после первого удара организовали медленное, но неуклонное движение вверх. После 6-часового боя в группе Гусева кон-

чились патроны. Они оставались лишь для отдельных выстрелов. В двух местах на гребень выскочили егеря, начались рукопашные схватки. Казалось, это были последние минуты жизни капитана Гусева и его бойцов...

И в этот момент снизу показалось подходящее подкрепление, раздалось дружное «ура».

Согласитесь, читатель, двух таких случайностей в жизни не бывает, но они произошли, случились!

Группа была спасена, позиция осталась за нами, егеря были отброшены.



*Военнженер 3 ранга  
А.М.Гусев на фоне Эльбруса  
на приюте 11 во главе груп-  
пы альпинистов перед вос-  
хождением на Эльбрус для  
снятия флага 3-го рейха.  
Гусев внизу справа со снай-  
перской винтовкой, с кото-  
рой он не расставался всю  
войну*

Эта позиция была ключевой для перелома в обороне перевала. В конце гребня Симплт-Мипари стоит отдельная вершина, обрывающаяся отвесными скалами в теснину и в ущелье Клыч. Скала нависала над

позициями немцев. Капитан Гусев предложил заложить по возможности мощный заряд взрывчатки под это нависание. В скалах скрытно разместили более 100 кг взрывчатки и подготовились к наземному наступлению. Взрыв произвели ночью. Эффект превзошел все ожидания. Земля содрогнулась, как при землетрясении, небо осветилось красным цветом, в котором возникли силуэты окружающих гор, раздался страшный грохот. Утром стало ясно, что около батальона егерей было погребено под завалом. Каменные глыбы долетели до штаба в середине ущелья Клыч. После этого немцы отошли к перевалу, и их боевая активность прекратилась.

Наступала зима, боевые действия в горах остановились. Перевалы западного Кавказа, Клухорский и Марухский не были взяты нашими войсками. Немцы покинули их под 1 января 1943 года. Группировка вермахта опасалась, что после Сталинграда она окажется запертой на Северном Кавказе.

В феврале А.М. Гусев получил почетное задание – провести инспекцию Баксанского ущелья после пребывания там немцев и водрузить флаг СССР на Эльбрусе, сняв оттуда флаг 3-го рейха. В отряд вошли альпинисты, участвовавшие в боях на Кавказе. На фото изображен этот отряд перед штурмом Эльбруса.



*Флаг Родины на Эльбрусе!*

Эпизоды боевой жизни капитана А.М. Гусева, на первый взгляд, заслоняют его научную деятельность. Однако это не так. Жизнь А.И. Гусев

посвятил именно научной работе. Молодой человек А.М. Гусев поступил в МГИ – Московский гидрометеорологический институт, который был создан на базе МГУ. А. М. Гусев совершил первое зимнее восхождение на Эльбрус, в ходе которого были выполнены уникальные научные работы. После окончания института в 1939 г. работал в Институте теоретической геофизики АН СССР под руководством В.В. Шулейкина, работал на Диксоне. Результаты дипломной работы Гусева публикуются в научных геофизических журналах, а созданный им прибор для измерения воздушных потоков муссонного происхождения был установлен на автоматической станции на Диксоне и успешно работал до начала военных действий. В 1939 г. Александр Михайлович – среди организаторов Гренландской экспедиции.

В 1946 году после демобилизации А. М. Гусев работает в Морской гидрофизической лаборатории в Крыму. В 1951 году Ученый совет МГУ присуждает А. М. Гусеву ученую степень доктора физико-математических наук. В 1954 году А. М. Гусев работает на дрейфующей станции Северный Полюс-3, а уже в 1955 году становится участником Первой комплексной Антарктической экспедиции. 27 мая 1956 года под руководством А. М. Гусева открыта станция Пионерская — первая внутриматериковая станцию в Антарктиде. В 1965–1988 он профессор, заведующий кафедрой физики моря и вод суши физического факультета.

Главной научной работой профессора А.М. Гусева, не утратившей значение и в наши дни, по мнению автора, является статья «Свободная конвекция в геофизических средах», опубликованная совместно с профессором физфака В.В. Алексеевым в журнале Успехи физических наук в 1983 г.

Память о творческом боевом командире Красной Армии и ученом Александре Михайловиче Гусеве вряд ли исчезнет у наших потомков.

*А.Е. Рождественский,  
кфмн, Почетный член ассоциации альпийских стрелков*

\*А.М. Гусев. Энциклопедия Московского университета: физический факультет. Т.2;

Александр Михайлович Гусев. Советский физик. 2012. № 93(2);

Александр Михайлович Гусев – военные фрагменты биографии. Советский физик. 2015. №110(1);

Александр Михайлович Гусев. Физфаковцы. Избранные материалы газеты «Советский физик» 2011 – 2017гг. 2018. М.

Александр Михайлович Гусев. Физфаковцы и Великая отечественная война. Избранные материалы газеты «Советский физик» 1998 – 2019 гг. 2020. М.

## ПАМЯТИ ЮРИЯ МИХАЙЛОВИЧА РОМАНОВСКОГО



23-го августа 2022 года на 93-м году ушёл из жизни заслуженный профессор МГУ имени М.В. Ломоносова Юрий Михайлович Романовский.

Вся жизнь Юрия Михайловича связана с физическим факультетом МГУ, который он окончил в 1952 г. Общий стаж его педагогической работы на физическом факультете составлял 55 лет. С 1983 г. он профессор кафедры общей физики и волновых процессов. Ю.М. Романовский — соавтор более трехсот пятидесяти научных работ, среди которых одиннадцать монографий. Среди научных результатов, полученных им в молодые годы, можно выделить определение условий потери устойчивости колебательных систем с флуктуирующими параметрами и создание теории синхронизации рас — переделённых колебательных систем в приложениях к химии и биологии. В его кандидатской диссертации «Полет самолета с упругими крыльями в турбулентной атмосфере» (1961 г.) выполнено моделирование поведения несущих плоскостей самолёта при скоростях, близких к критической. Созданная им совместно с коллегами уникальная система наведения подводных ракет стала известной широ-



кому кругу читателей лишь благодаря книге «Советская военная мощь от Сталина до Горбачева» (А.В. Минаев и др. – ред., Москва. 1999), снявшей завесу секретности с научных разработок тех лет.

С 1965 г. Ю.М. Романовский активно занимался математическим моделированием биологических процессов. Он известен в России и за ее пределами как один из основателей современной математической биофизики. Им развита теория распределенных автоколебательных систем с диффузионными связями в приложении к проблемам автоволновых процессов в химических и биохимических реакциях в живых клетках, в частности, теория автоволновых течений протоплазмы в клетках, обладающих амeboидной подвижностью.

Ю.М. Романовский инициировал развитие и применение лазерных методов к исследованию биологической подвижности на молекулярном и клеточном уровнях. Ему, его ученикам и сотрудникам удалось экспериментально исследовать нестационарные колебательные и автоволновые процессы в живых клетках. Полученные результаты стали основой для построения серии математических моделей автоволновой внутриклеточной подвижности. Ю.М. Романовским были созданы и экспериментально изучены математические модели реакции живых клеток на световые и тепловые воздействия. Совместно с учениками им выполнен большой цикл работ по исследованию бегущих биопотенциалов, инициируемых локальным воздействием электромагнитного излучения на листья зеленых растений. Впервые в широком диапазоне от ультрафиолета до миллиметровых волн было изучено воздействие излучения на генерацию распространяющихся в растениях электрических импульсов.

Ю.М. Романовский внес существенный вклад в разработку концепции «белок-машина», предложенной группой российских ученых и ставшей за последние годы общепринятой в мировом научном сообществе.

Используя методы квантовой механики и молекулярной динамики, Юрий Михайлович смог описать влияние движения по выделенным степеням свободы белковых молекул на соответствующую функциональную активность и тем самым внес большой вклад в выявление взаимосвязи «структура – функция» биологических макромолекул.

В последние годы тематика научной работы Ю.М. Романовского была связана с созданием математических моделей функционирования молекулярных наномашин (молекул ферментов). Предложенные им оригинальные подходы позволили провести расчеты их эффективности, а новые математические модели дали возможность исследовать элементарные стадии каталитических реакций с участием молекул ферментов.

Ю.М. Романовский являлся одним из основателей и бессменных руководителей общемосковского семинара «Синергетика. Самоорганизация



и неравновесные процессы в физике, химии и биологии», получившего большую известность в нашей стране и за рубежом. Он вел активную педагогическую работу, читая курсы лекций «Автоволновые процессы», «Лазерная спектроскопия и математические модели биомолекул». Созданный им инновационный курс «Эконофизика» непротиворечиво распространяет принципы колебательных процессов на мир экономики. Под его руководством успешно защитили дипломные работы более ста выпускников физического факультета, механико-математического факультета и факультета вычислительной математики и кибернетики. Двадцать восемь его учеников стали кандидатами, пять – докторами наук, а один – действительным членом российской академии наук.

Ю.М. Романовский являлся членом диссертационного совета при МГУ, членом совета по биофизике РАН, членом редколлегий журналов «Прикладная нелинейная динамика» (серия «Известия ВУЗ-ов»), «Компьютерные исследования и моделирование», ежегодника «Modern problems of statistical physics» (Малаховский сборник), членом редакционного совета серии «Биофизика. Математическая биология», издаваемой Ижевским институтом компьютерных исследований.

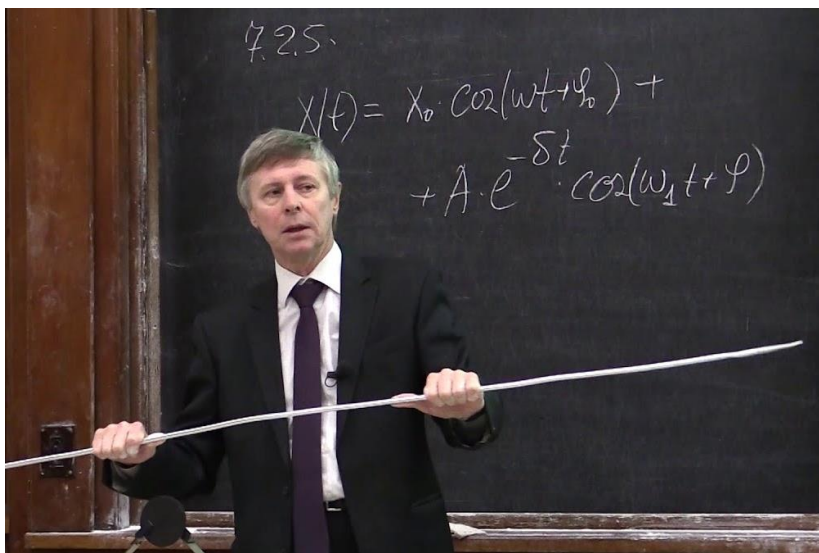
Ю.М. Романовский принимал самое деятельное участие в работе программных и организационных комитетов крупнейших российских и международных конгрессов и конференций, среди которых съезды биофизиков России, конгрессы по биомедицинской оптике (BIOS), международные конференции «Математика, компьютер, образование». Он активно участвовал в международном научном сотрудничестве МГУ, являясь руководителем научных тем в рамках межвузовского сотрудничества между МГУ и Берлинским университетом имени Гумбольдта и университетом Палермо, читал лекции в Гаванском университете.

Ю.М. Романовский отдавал много сил увековечиванию памяти выдающихся учёных, многие из которых были его коллегами и друзьями: Р.Л. Стратоновича, Ю.Л. Климонтовича, Багданкевича, Кривченкова и др., выступая в качестве составителя и редактора и автора книг воспоминаний о них. Однако самым большим, может быть одним из самых главных трудов его жизни, по его личному признанию, стала не имеющая аналогов книга об однокурсниках – выпускниках физического факультета МГУ 1952 года, материалы о которых он собирал многие годы.

**Друзья и коллеги Юрия Михайловича, сотрудники кафедры общей физики и волновых процессов скорбят о его кончине и выражают глубокое соболезнование близким**

**Память о Юрии Михайловиче будет долго жить в наших сердцах.**

## АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ СЛЕПКОВ



Александр Иванович Слепков родился в 1953 году в Москве, после окончания Второй школы поступил на физический факультет МГУ в 1971 году, и с тех пор его жизнь неразрывно связана с факультетом. Свою научную работу Александр Иванович начал на кафедре радиофизики СВЧ, принимая участие в создании мощных и сверхмощных приборов клистронного типа. После окончания факультета остался работать на кафедре общей физики для физического факультета в должности старшего лаборанта.

Мне посчастливилось познакомиться с Александром Ивановичем в 1984 году, когда я, будучи студеном 3 курса, пришел в научную группу профессора Василия Ивановича Канавца. В это время Александр Иванович защитил кандидатскую диссертацию, посвященную исследованию взаимодействия мощных электронных потоков с полями электродинамических структур вблизи границ полос прозрачности. Это были очень важные исследования. В 1978 году на кафедре физической электроники был запущен сильноточный ускоритель «Тандем-1», на нем были исследованы, в частности, черенковские генераторы вблизи границы полосы прозрачности (ЛБВ-ЛОВ). Использование электродинамических структур с поперечными размерами, превышающими длину волны излучения позволило существенно увеличить длительность им-



пульса излучения. В дальнейшем эти исследования были продолжены в Институте сильноточной электроники (г. Томск), которые привели к созданию многоволнового черенковского генератора гигаваттного уровня мощности. Александр Иванович активно участвовал в этих работах, развивая методики анализа взаимодействия потока и электромагнитного поля.

Александр Иванович был очень организованным человеком. В то время расчеты проводились на ЭВМ БЭСМ-6, результаты выдавались в виде бумажных выдоч. Огромное количество распечаток хранились в канцелярских папках, на каждой папке и выдоч был сложный, понятный только ему буквенно-цифровой шифр, позволявший быстро найти нужные результаты. Александр Иванович прекрасно владел физикой, мог увлечь слушателя, излагая сложнейший материал «на пальцах». Однажды представитель одного института, обсуждая с Александром Ивановичем особенности электродинамической структуры, рассказал, что путем длительного численного моделирования была проведена оптимизация... Александр Иванович тут же записал условие, что в разности хода должно укладываться целое число длин волн, получил нужный параметр в две строки.

Александр Иванович, улыбчивый, доброжелательный, скромный, очень симпатичный, по-спортивному подтянутый, всегда находил время, чтобы общаться со студентами. Для нас он проводил «семинар», каждый должен был сделать короткий научный доклад, а дальше начиналось обсуждение, задавались самые неожиданные неформальные вопросы. Когда появилась возможность строить графики на ЭВМ, он советовал строить их «вручную», когда ставишь точку на график, говорил он, приходит понимание физики процесса. Перефразируя Маяковского, он учил, что наука — та же добыча радия. В грамм добыча, в годы труды.

Ярко выраженный педагогический талант позволил пройти Александру Ивановичу путь от старшего лаборанта до профессора на кафедре общей физики. В должности заместителя заведующего кафедрой и заведующего кабинетом физических демонстраций ему удавалось выполнять невероятно большой объем работы. Он читал лекционные курсы «Механика», «Методика преподавания физики», «Педагогика», «Волны в однородных и неодородных средах» и др. Александр Иванович опубликовал более 50 книг и учебных пособий, его заслуги в преподавании отмечены в 2003 году Премией имени М.В.Ломоносова за педагогическую деятельность.

*Зав. Магистратурой доцент А.С. Нифанов*

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ИСПОЛНЯЮЩЕГО ОБЯЗАННОСТИ ДЕКАНА ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ ПРОФЕССОРА В.В. БЕЛОКУРОВА С ДНЕМ РОССИЙСКОГО СТУДЕНЧЕСТВА И С ДНЕМ РОЖДЕНИЯ МГУ	2
ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ТРУДОВОГО КОЛЛЕКТИВА И ОБУЧАЮЩИХСЯ МГУ	3
НАГРАДЫ СОТРУДНИКОВ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА	9
ПЕРВАЯ ВСТРЕЧА ДЕКАНА В.В. БЕЛОКУРОВА СО СТУДЕНТАМИ	12
СУБВОЛНОВАЯ ОПТИКА ИЛИ КАК НАБЛЮДАТЬ ТО, ЧТО “ЗАПРЕЩЕНО” ФИЗИЧЕСКИМИ ЗАКОНАМИ	14
ПЕРСПЕКТИВЫ И ГОРИЗОНТЫ РАЗВИТИЯ ОПТИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ	19
МУЗЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРИГЛАШАЕТ ПОСЕТИТЕЛЕЙ	24
85 ЛЕТ ПРОФЕССОРУ ЮРИЮ АНДРЕЕВИЧУ ПИРОГОВУ	28
ВАЛЕРИЮ АНДРЕЕВИЧУ БАЗЫЛЕНКО — 75!	32
О РАБОТЕ ПРОФСОЮЗНОГО КОМИТЕТА СОТРУДНИКОВ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА В 2022 ГОДУ	35
К 80-ЛЕТИЮ ПОДВИГА А.М. ГУСЕВА И ЕГО БОЕВЫХ ТОВАРИЩЕЙ	38
ПАМЯТИ ЮРИЯ МИХАЙЛОВИЧА РОМАНОВСКОГО	47
АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ СЛЕПКОВ	50
СОДЕРЖАНИЕ	52

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

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

Выпуск готовили: Е.В. Крылова, Н.В. Губина, В. Л. Ковалевский,

К.В. Показеев, Е.К. Савина, О.В. Салецкая.

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

23.01 .2023

Заказ \_\_\_\_\_. Тираж 60 экз.

Отпечатано в Отделе оперативной печати  
физического факультета МГУ