ЕЖЕГОДНИК ГАЗЕТЫ «СОВЕТСКИЙ ФИЗИК» 2023 год

ЕЖЕГОДНИК ГАЗЕТЫ «СОВЕТСКИЙ ФИЗИК» • 2023 год

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. Ломоносова

ЕЖЕГОДНИК ГАЗЕТЫ «СОВЕТСКИЙ ФИЗИК» 2023 год

Москва
Физический факультет МГУ 2024

«Ежегодник газеты “Советский физик”. 2023 год
/ Под редакцией К.В. Показеева. — М.: 2024. —492 с.

ISBN 978-5-8279-0258-4

Сборник составлен из номеров газеты «Советский физик» — печатного органа Ученого совета, деканата и общественных организаций физического факультета МГУ за 2023 год.

Издание предназначено для всех интересующихся жизнью и историей физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Рецензенты: профессор, доктор физ.-мат. наук заведующий отделением математики физического факультета МГУ А.Н. Боголюбов

профессор, доктор физ.-мат. наук заведующий кафедрой магнетизма физического факультета МГУ С.Н. Перов

Печатается по плану издательской деятельности, утвержденному
решением Ученого совета физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

ISBN 978-5-8279-0258-4

© Физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2024

Посвящается 270-летию МГУ
и 90-летию физического факультета

ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ!

«Советский физик» — газета физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. С 1953 г. выпускается в настенном варианте, с 1998 г. в настенном, журнальном и электронном (http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/;http://www.msu.ru/resources/msu-publ.html) вариантах. По материалам газеты выпущен ряд сборников: «Советский физик», «Люди физфака», «Проблемы образования глазами «Советского физика», «Физфаковцы», «Физфаковцы и Великая Отечественная война», «Физфаковцы в комсомоле и ССО», «Советский сверхчеловек», «М.В. Ломоносов» в “Советском физике”» и др.

Электронный архив газеты «Советский физик» за 1997–2018 гг. и тематические сборники размещены на (https://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys и https://cloud.mail.ru/public/7qu4/mTf4m752L).

С 2017 начато издание Ежегодника «Советского физика», в который помещаются все материалы номеров газеты за год. При подготовке издания устраняются замеченные опечатки и ошибки.

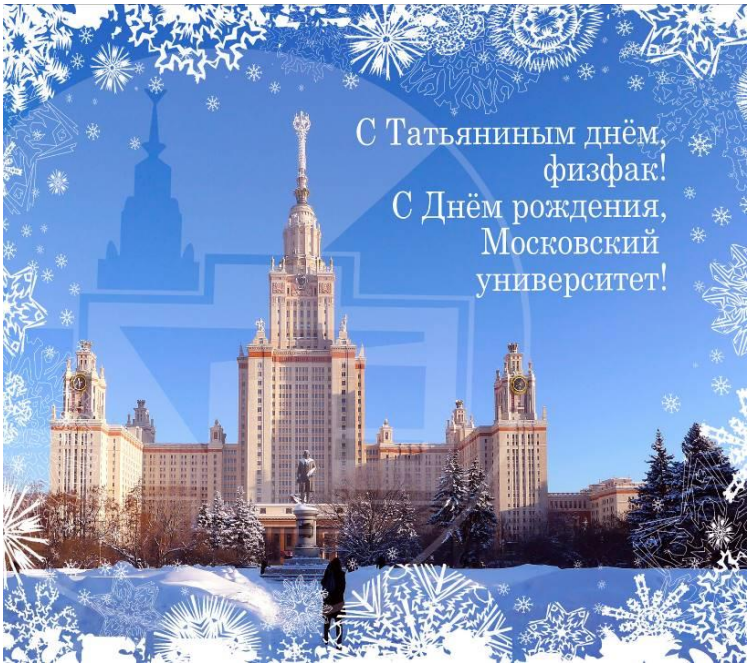
Материалы газеты предоставляют читателю возможность ознакомиться с жизнью факультета.

Надеюсь, что издание «Ежегодник газеты ”Советский физик“. 2023 год» будет полезно всем интересующимся жизнью и историей физического факультета МГУ.

Главный редактор «Советского физика»
профессор К.В. Показеев

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 геополитический 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 Экспертного 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 большим 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 любого обладателя 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 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 уча-

стием 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 дорожая 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 лучших 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 обсуждении 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 химиче-

ского факультета С.С. Карлов, председатель Объединённого профкома МГУ И.Б. Котлобовский, 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 была 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-педагогический 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

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/

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 отличающихсяот 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 больным, 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 некоторое 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 вероятность 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. Вернемся 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 ε – 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.

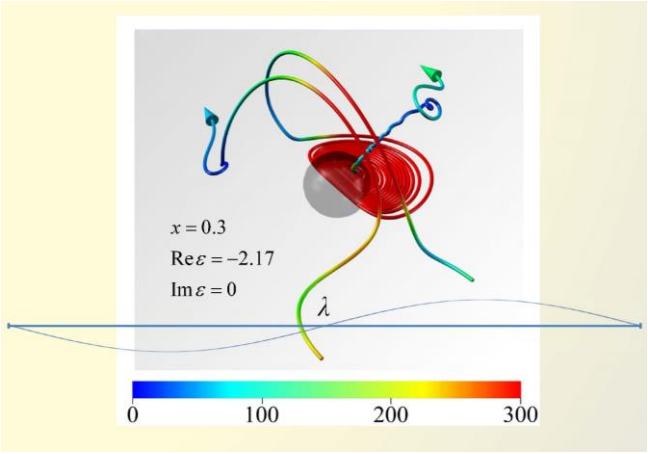


Рис. 1. Две линии тока вектора Пойнтинга при резонансном рассеянии плоской электромагнитной волны металлической сферой. Цветом показано значение интенсивности излучения, нормированное на интенсивность падающей волны. Весь рисунок имеет масштаб сильно меньший длины волны, которая для сравнения показана 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.

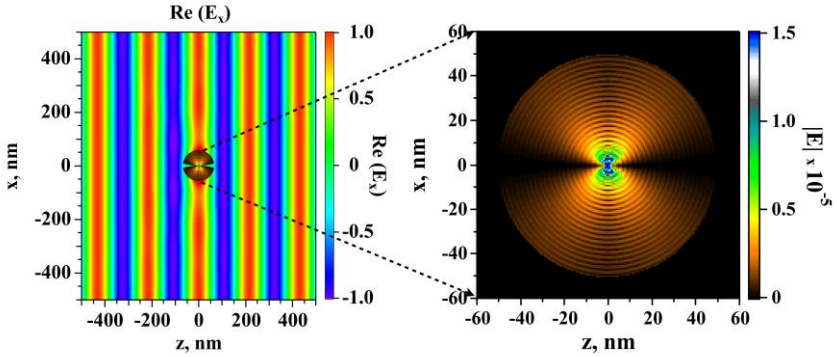


Рис .2. Невидимая металлическая частица. Падающая вдоль оси z плоская волна (ее электрическое поле изображено цветными полосами, см. цветовую шкалу) огибает такую частицу без искажения. Обратите внимание на гигантское усиление поля внутри самой частицы. Из работы M.I. Tribelsky, A.E. Miroshnichenko, 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. 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 какCD-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 волну света, так как существует фундаментальное ограничение в виде дифрак-

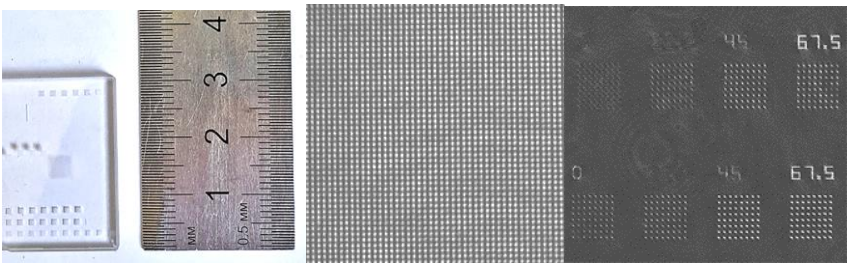
ционного предела фокусировки светового пучка в область, размеры которой не могут быть меньше длины волны света, деленной на удвоенный показатель преломления носителя информации. Так, в существующей технологии Blu-ray используется коротковолновое фиолетовое излучение лазера. Конечно, технически возможно 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 этой 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 величинеанизотропии, что дало название технологии 5D оптической памяти.

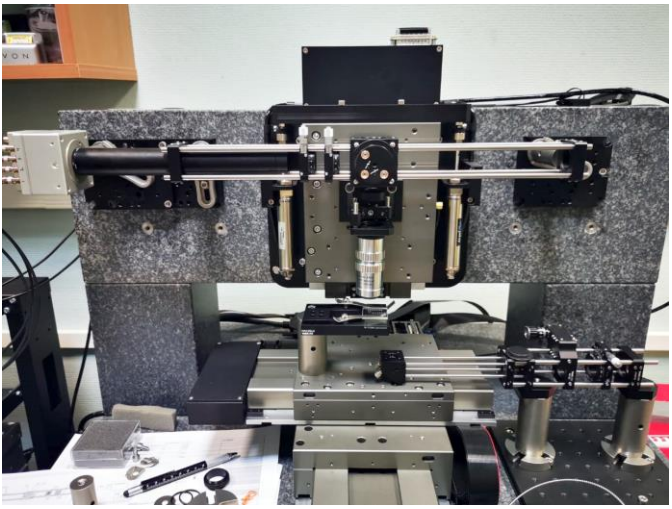
В зависимости от параметров лазерных импульсов и режимов облучения период формируемых решеток может быть сравним с длиной волны излучения или в несколько раз меньше ее, что открывает новые возможности по увеличению плотности записи информации без уменьшения длины волны. В настоящее время учеными из Саутгемптонского университета (Великобритания) уже показана возможность кодирования указанным 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 Falcon Heavy в межпланетное пространство был запущен спутник, на борту которого находится диск из кварцевого стекла с записанной фемтосекундными лазерными импульсами информацией для инопланетных цивилизаций.



Стеклянные 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)

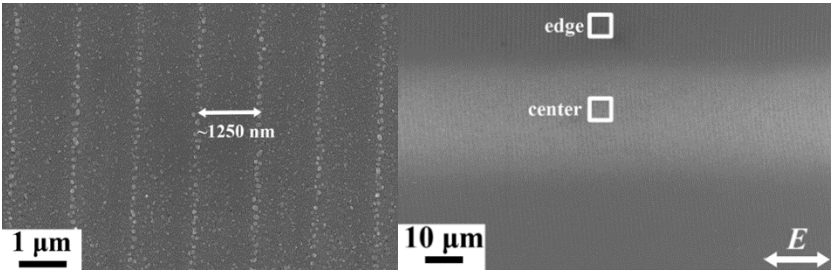
В России в настоящее время носители информации на основе сверхстабильных стекол для фемтосекундной лазерной записи активно разрабатываются в группе профессора В.Н. Сигаева из Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева. Для чтения информации из таких стекол в 2022 году в рамках 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.



Оптико-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, масштабируемом 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 Сухинина, 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. Евсеевичева, 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 стремит-

ся 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 NAUKA 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. Евсеевичева, 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 именным 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 изучению 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 «Волновые 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 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 Кацивели, 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 зампредседателя 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 компьютериза-

ции 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 Всероссийские конференции 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. Садовничего возглавить новое междисциплинарное и межфакультетское 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 мультиядерные 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» (коллаборатарами 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 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 Ю.А. 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-летнему 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 из-

дательским отделом факультета, он добился правительственного разрешения осуществлять на физическом факультете экспресс-публикацию (в течение 2-3 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. Прокопенко 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 прово-

дили 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 Миноборонпрома, 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 коллектива 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 ВИПО (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 Российская академия изобретательства (РАИ).

Валерий Андреевич уже 21 год является председателем жилищно-бытовой комиссии профкома физического факультета, за успешную ра-

боту 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 профгрупоргами 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, получают 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 сотрудников 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.С.

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 ксуьем 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.

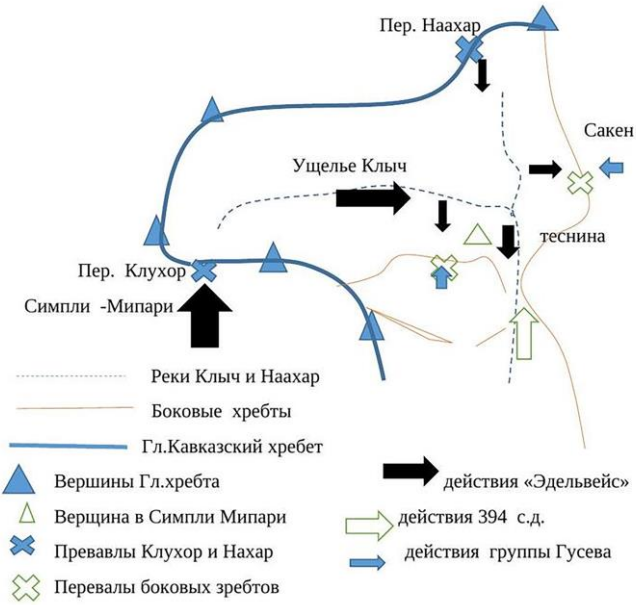
В это тяжелое время горы Кавказа не были нашими горами, это были горы дивизии «Эдельвейс». Бойцы и командиры Красной Армии быстро учились. Нашими эти горы стали спустя месяц благодаря стойко-

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 горностелковой 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. Впоследствии 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 затрудняли движение вдоль речки и ручья, поэтому пришлось подниматься по склону. Короткое ущелье круто уходило 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 кончились 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.

Военинженер 3 ранга А.М Гусев на фоне Эльбруса на приюте 11 во главе группы альпинистов перед восхождением на Эльбрус для снятия флага 3-го рейха. Гусев внизу справа со снайперской винтовкой, с которой 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 наступле-

нию. 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 восхожде-

ние 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 широкому 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 одни из основателей современной математической биофизики. Им развита теории 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 амебоидной 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 математически 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 пе-

дагогическую 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 вузов»), «Компьютерные исследования и моделирование», ежегодника «Modern problems of statistical physics» (Малаховский сборник), членом редакционного совета серии «Биофизика. Математическая биология», издаваемой Ижевским институтом компьютерных исследований.

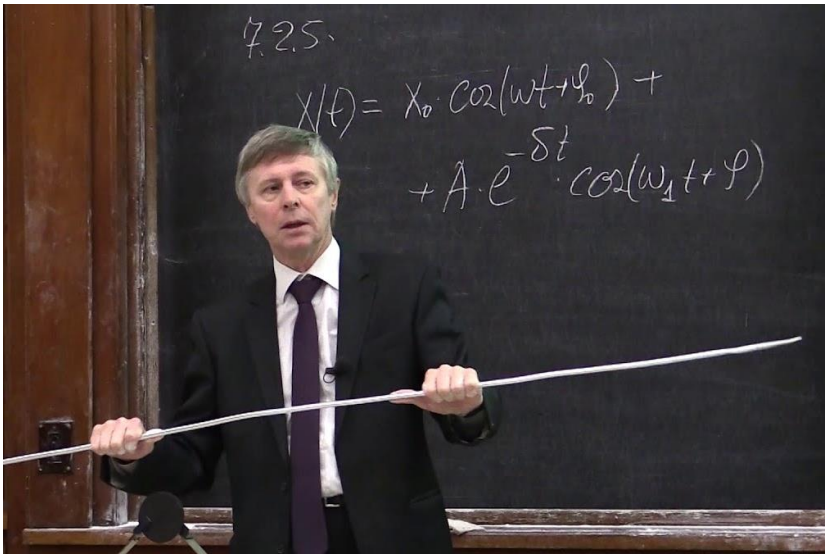
Ю.М. Романовский принимал самое деятельное участие в работе программных и организационных комитетов крупнейших российских и международных конгрессов и конференций, среди которых съезды биофизиков России, конгрессы по биомедицинской оптике (BIOS), международные конференции «Математика, компьютер, образование». 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 памятио 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 выдач. Огромное количество распечаток хранились в канцелярских папках, на каждой папке и выдаче 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

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

2(161)/2023
(февраль-март)

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

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ДЕКАНА ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ ПРОФЕССОРА В.В. БЕЛОКУРОВА С ДНЕМ 8 МАРТА

ДОРОГИЕ ЖЕНЩИНЫ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА,

С 8 МАРТА!

ОТ ВСЕЙ ДУШИ ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С МЕЖДУНАРОДНЫМ ЖЕНСКИМ ДНЕМ!

ВЕСЕННЕГО ВАМ НАСТРОЕНИЯ, ЯРКОГО СОЛНЦА, ГОЛУБОГО НЕБА, ДУШИСТЫХ ГИАЦИНТОВ И СКРОМНЫХ ТЮЛЬПАНОВ (А ТАКЖЕ ИМЕННО ТЕХ ЦВЕТОВ, КОТОРЫЕ ЛЮБИТЕ ВЫ)!

ЖЕЛАЮ ЗДОРОВЬЯ И СЧАСТЬЯ, ЛЮБВИ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ВСЕМ ВАМ И ВАШИМ БЛИЗКИМ, ТВОРЧЕСКОГО ВДОХНОВЕНИЯ!

С ПРАЗДНИКОМ!

Декан физического факультета МГУ
профессор В.В. БЕЛОКУРОВ

ИЗ ПРИКАЗА №156 ОТ 17.02. 2023 РЕКТОРА МГУ АКАДЕМИКА В.А. САДОВНИЧЕГО

В преддверии Международного женского дня 8 Марта объявляю благодарность всем женщинам — труженицам Университета.

ПРИКАЗЫВАЮ:

Выплатить надбавку всем работающим в МГУ женщинам в размере двух тысяч пятьсот рублей согласно приложению.

ПРИКАЗ ДЕКАНА ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

О поощрении женщин физического факультета МГУ

Дорогие женщины физического факультета,
поздравляю вас с международным женским днем!

1.ОБЪЯВЛЯЮ

Приказ ректора « О поощрении женщин МГУ имени М.В. Ломоносова №156 от 17.02. 2023:

«В преддверии Международного женского дня 8 Марта объявляю благодарность всем женщинам — труженицам Университета».

Выплатить надбавку всем работающим в МГУ женщинам в размере двух тысяч пятьсот рублей согласно приложению.

2.ПРИКАЗЫВАЮ

В дополнение к указанным в приказе ректора надбавкам, выплатить каждой работающей на физическом факультете женщине одну тысячу пятьсот рублей из средств физического факультета от приносящей доход деятельности.

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

Шибаев Андрей Владимирович — лауреат премии Правительства Москвы молодым ученым за 2022 год

Лауреатами премии Правительства Москвы молодым ученым за 2022 год стали 10 сотрудников Московского университета, включая сотрудника физического факультета кандидата физико-математических наук Шибаева Андрея Владимировича. Его работа «Гидрогели с адаптивными свойствами на основе полимеров и поверхностно-активных веществ» была высоко оценена экспертным жюри.

Премия Правительства Москвы вручается с 2013 года молодым ученым – гражданам России из столичных организаций: аспирантам, научным работникам, специалистам и кандидатам наук, не достигшим 36 лет, и докторам наук до 40 лет.

Подробнее о лауреатах: vk.cc/clh9zC

Поздравляем Андрея Владимировича Шибаева с высокой наградой!

БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙКОЛЛАЙДЕР В 2022 ГОДУ

Прошедший год был замечателен для Большого адронного коллайдера (БАК, LHC), расположенного в Европейской лаборатории частиц ЦЕРН (CERN) вблизи Женевы, по нескольким причинам. Прежде всего, в этом году отмечалось десятилетие открытия бозона Хиггса. Открытие состоялось на двух самых больших детекторах БАК — ATLAS иCMS. И ATLAS, и CMS опубликовали обзоры результатов своих исследованийсвойств открытой частицы в журнале Nature 4 июля, в день объявления об открытии в 2012 г. (Nature 607, 52-59 и60-68 (2022)). Основным итогом исследований явилась высокая степень соответствия измеренных свойств бозона Хиггсас массой 125 ГэВ предсказаниям Стандартной мо-

дели (СМ) как общей квантовой теории электрослабых и сильных взаимодействий. Выделены все основные каналы рождения бозона Хиггса (до шести) и основные моды распада (до десяти). Измерены константы взаимодействия фундаментальных частиц СМ (t и b кварков, μ и τ лептонов, W и Z бозонов) с бозоном Хиггса, в результате которых они приобретают свои массы. Они также согласуются с предсказаниями СМ. В статье CMS приводятся оценки сечения рождения пары бозонов Хиггса, которые определяют важный параметр – силу взаимодействия этих бозонов между собой. Сечения рождения пар очень малы, сложность выделения таких реакций высока. Тем не менее, полученные оценки сечений достигли уровня предсказания СМ и показывают согласие с ожиданиями.

Важно продолжать исследования бозона Хиггса, например, для измерения редких распадов, прямого измерения константы взаимодействия между собой, повышения точности измерения параметров. Это диктуется известными проблемами СМ, например, существованием масс у нейтрино, темной материи во вселенной и другими, которые предполагают, что СМ является лишь низкоэнергетическим приближением более точной теории, которую предстоит установить. Вероятность распадов бозона Хиггса на новые частицы из существующих измерений могут достигать 30%. Это много! Для решения этих проблем пока планируется увеличить объем существующих данных в 20 раз в последующих этапах развития БАК путем увеличения светимости коллайдера и энергии столкновения протонов.

На этом пути отметим второе значимое событие прошедшего года на БАК — успешное начало третьего сеанса работы в июле 2022г. Показанные выше результаты получены на данных второго сеанса (Run 2), собранных в 2015-2018 гг. при энергии столкновения протонов 13 ТэВ (тераэлектронвольт, 1 ТэВ соответствует примерно тысяче масс протона). В период между сеансами проводится обновление детекторов, совершенствование программных инструментов и анализ полного набора данных. Ограничения, обусловленные ковидом, осложнили проведение работ, и начало нового сеанса задержалось минимум на год. Успехом нового запуска явились стабильная работа коллайдера и детекторов и увеличение энергии столкновения протонов с 13 до 13,6 ТэВ. Энергия каждого пучка протонов при этом возросла с 6,5 до 6,8 ТэВ. Плановая энергия пучка в 7 ТэВ оказалась не достигнутой, но светимость коллайдера, т.е. скорость сбора данных, вдвое превысила проектную и составила около 2, 5·1034 см-2с-1. При этом количество взаимодействующих пар протонов в детекторе ATLASна отрезке около 5 см в 2022 г.в среднем составило более 40, что показывает сложность измерения рожденных во взаимодействиях частиц. Стоит напомнить, что первый запуск БАК в 2008 г. начался с аварии и первые физические результаты были получены на данных 2010—2011гг. при энергии соударений протонов 7 ТэВ. Стабильная работа БАК проходила в

2012 г. при энергии соударений 8 ТэВ, когда был обнаружен сигнал новой частицы массой 125 ГэВ, что увенчало первый сеанс Run-1. Работу детекторов в этом сеансе сопровождала команда в комнате управления в количестве до 25 человек в круглосуточном режиме 24/7. Сейчас эти функции осуществляются в основном удаленно. Но период запуска детектора всегда проходит напряженно и торжественно, в присутствии большой команды. На рисунке 1 приведена фотография ЦЕРН момента ожидания старта сеанса Run-3 БАК в пункте управления детектора ATLAS.

Рис. 1 Комната управления ATLAS в ожидании старта Run-3 5 июля 2022 г. Фото ATLAS_16.50.063ЦЕРН

Третьим значимым событием этого года является 30-летие эксперимента ATLAS. Состав участников эксперимента ATLAS от МГУ менялся со временем, как и текущие задачи эксперимента. Период проектирования и создания детектора ATLAS составил 17 лет, до 2008 г., только с рабочими отчетами, практически без публикаций. Это были многократные тесты материалов и модулей детекторов, контрольные процедуры производства элементов конструкции, моделирование физических процессов. Много внимания уделялось исследованиям радиационной стойкости материалов детекторов. На счет нашей группы в создании детектора TRT можно отнести замену состава активной газовой смеси на завершающем этапе строительства с целью повышения времени его устойчивой работы.

Разрабатывалась и программа исследований B-мезонов, проводилось моделирование условий регистрации их распадов в детекторе.

В настоящее время множество новых результатов, помимо исследований бозона Хиггса, получено на данных второго сеанса Run-2, также согласующихся с СМ. Интереснейшие наблюдения выполнены в экспериментах LHCb и ALICE. В эксперименте LHCb исследовано более 60 новых адронов, мезонов и барионов, в состав которых входят тяжелые b и c кварки. Открыты новые адроны необычной структуры, состоящие из четырех или пяти кварков. Детально измерены свойства кварк-глюонной плазмы в ALICE, состояния вселенной на одном из ранних этапов развития.

В экспериментах ATLAS и CMS поиск новой физики концентрируется на наблюдении новых резонансов большой массы, которые могут служить переносчиками взаимодействия нового типа. Большое внимание уделяется анализу событий с аномальными свойствами, например, таких, где образуются частицы, не регистрируемые в детекторах. Примером такого события является изображение, приведенное на рис. 2.

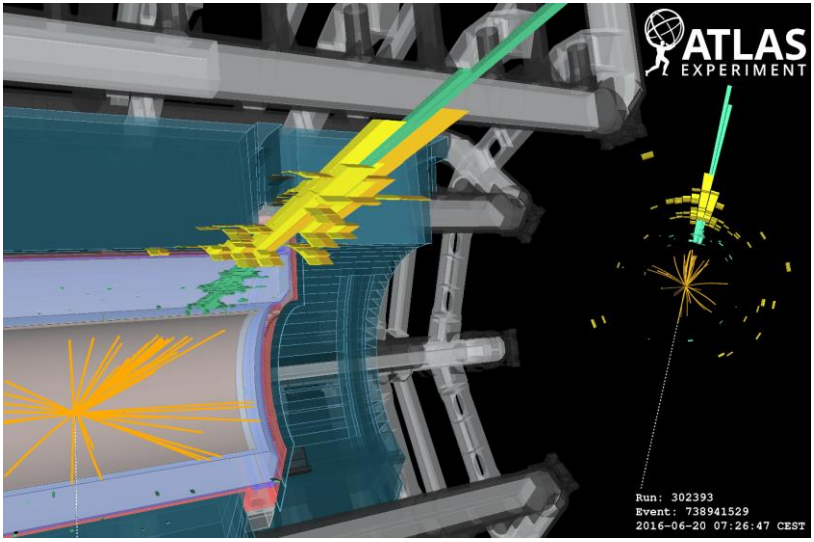


Рис. 2. Картина столкновения протонов в детекторе ATLAS при энергии 13 ТэВ с образованием адронной струи с энергией 1,9 ТэВ (энерговыделение струи в калориметрах показано желтым и зеленым цветом). Компенсирующий импульс нейтральных незарегистрированных частиц составляет тоже 1,9 ТэВ, он показан пунктиром

Особенностью события является большой дисбаланс измеряемых импульсов частиц в поперечной пучку плоскости. Возникла струя адро-

нов большой энергии 1,9 ТэВ, поперечный импульс которой не скомпенсирован частицами в детекторе. Такие нерегистрируемые частицы предсказываются моделью суперсимметрии и могут отвечать за темную материю во вселенной. Для таких событий определяются граничные оценки сечений для конкретных теоретических моделей. Они малы и находятся в диапазоне от сотни до долей фемтобарн (см., например, arXiv: 2102.10874), что переносит возможность их регистрации на будущее.

Другим примером необычного поиска новых частиц является анализ пар струй, точка образования которых находится вне области пересечения пучков. Такому поиску способствуют большие размеры детектора ATLAS, диаметр которого достигает 25 м. Для разных предположений о массах частиц и процессах распадов получены ограничения для сечений их образования в зависимости от их времен жизни $c\tau$ в диапазоне от 0,1 до 100 м (см., например, arXiv:2203.00587).

Автор заметки, ЦЕРН,
период Run-2, февраль 2016 г.
Профессор Л.Н. Смирнова

ИЗ ИСТОРИИ ЛАБОРАТОРИИ АКУСТИКИ И ГИДРОАКУСТИКИ

К 90-летию физического факультета МГУ

Вихрь событий первой трети XX века отразился как на истории России, так и на истории Московского университета. Весной 1933 г. в МГУ была восстановлена факультетская система: в задачи созданных факультетов – механико-математического, физического, химического, биологического, почвенно-географического – входила подготовка уже не инженеров-производственников, а научных исследователей, участвующих в работе лабораторий, предприятий и институтов, а также преподавателей вузов по различным специальностям. Был установлен срок отработки выпускников по нарядам наркоматов – 5 лет, объявлен контингент приёма в МГУ – 60% членов ВКП(б), 75% рабочих, однако с 1936 г. ограни-

чения, связанные с социальным происхождением, были отменены. В Московском университете начали формироваться и развиваться новые научные школы, производственную практику студенты проходили в ведущих научных институтах. В предвоенные годы план приёма составлял: на физфак – 150, на мехмат, включая астрономию, – 240 студентов.

Великая Отечественная Война изменила все планы. На войне сражалось более пяти тысяч студентов, аспирантов, профессоров, преподавателей и сотрудников. Вся научно-исследовательская работа МГУ имела оборонную направленность. В период с октября 1941 г. по июнь 1943 г. университет находился в эвакуации. По возвращению в Москву к работе приступили уже 12 факультетов, был утверждён список кафедр МГУ общим числом 131, из них 18 на физфаке. Вновь созданную кафедру акустики возглавил патриарх советской акустики профессор С.Н. Ржевкин (1891–1981), чья научная и педагогическая деятельность с 1924 г. была неразрывно связана с Московским университетом. В 1946 г. в соответствии с требованием времени в МГУ были созданы НИИ ядерной физики и физико-технический факультет, на все шесть курсов которого был объявлен набор лучших студентов технических вузов и университетов страны, включая физфак. В 1947 г. на мехмат было принято 125, физтех – 150, физфак – 225 студентов при общем плане приёма в МГУ 1500 человек (letopis.msu.ru/). В уникальной книге под редакцией профессора Ю.М. Романовского представлен анализ научных и жизненных путей большинства выпускников-физиков 1952 г., где авторами неформальных статей были однокурсники, их родные и близкие, друзья и сослуживцы по работе. Все выпускники, треть из которых были девушки, остались верны физике до конца своих дней. Десятеро стали академиками и членами-корреспондентами АН (upmsu.phys.msu.ru/1952/1952book.pdf).

Новый этап развития МГУ связан с открытием в 1953 г. университетского комплекса на Ленинских горах. С.Н. Ржевкин был председателем Комиссии по строительству здания физического факультета, где были созданы специальные помещения: первая в СССР большая заглушённая камера (размерами 11×9×7,5 м^3), реверберационная камера (объемом 217 м^3), лаборатория на плоской крыше для измерения на открытом воздухе и гидроакустический бассейн (площадью водного зеркала 40 м^2 и глубиной 4 м), оборудован гидроакустический полигон на водохранилище в Подмосковье. Проведенный в оборонных целях сотрудниками кафедры цикл работ по аэро- и гидроакустике положил начало развертыванию в дальнейшем широких исследований в этой области. В начале 50-х на кафедре был разработан и создан приемник для измерения векторных характеристик акустического поля, с помощью которого были проведены первые эксперименты по регистрации в море инфразвуковых

волн от удаленного на сотни километров шторма. Важнейшим усовершенствованием стало совмещение в комбинированном приемном модуле (КПМ) трех датчиков с взаимно перпендикулярными осями и гидрофона, а также измерение разности фаз между компонентами колебательной скорости и звуковым давлением. Под руководством Ржевкина на кафедре акустики начались планомерные работы по созданию приемников градиента давления различных типов, формировалось и получило развитие направление векторно-фазовых методов (ВФМ) исследования сложных акустических полей и обнаружения сигналов. В 60-е годы кафедра представляла собой крупный (до 75 сотрудников) научный коллектив, выполняющий, в том числе, большой объем натурных исследований (фото 1).

Фото 1. Группа гидроакустиков на полигоне МГУ в Подмосковье, начало 60-х годов

Основными развиваемыми на кафедре направлениями были: гидроакустика, архитектурная акустика и борьба с шумом, ультразвук и нелинейная акустика, биологическая акустика. Ежегодный прием составлял в среднем 20 студентов. Созданная собственная экспериментальная база позволяла привлекать аспирантов и дипломников акустиков к участию в сложных экспериментах. На физическом факультете МГУ были организованы и проведены три Всесоюзные акустические конференции (1957, 1958, 1968). Проводились важные исследования по хоздоговорам, имеющим большое научно-техническое и прикладное значение; на рубеже 70-х

годов ¾ сотрудников кафедры составлял высококвалифицированный инженерно-технический состав.

В 1975 г. заведующим кафедрой акустики физфака стал основатель научной школы по нелинейной и физической акустике и волнам в турбулентных средах, заслуженный профессор МГУ В.А. Красильников (1912–2000). Начатые им и его учениками исследования по нелинейной акустике оформились к этому времени в научное направление, ставшее одним из ведущих на кафедре (фото 2).

Фото 2. 1979 год на семинаре кафедры акустики. Слева направо Буров В.А., Чернышов К.В., Карпачев С.Н., Нефедов Н.Н., Тонаканов О.С., Ржевкин С.Н., Виноградов Н.С., Иванов-Шиц К.С., Рожин Ф.В., Лебедева И.В., Велижанина К.А., Красильников В.А.

С.Н. Ржевкин, в связи с преклонным возрастом, занял должность заведующего Лабораторией акустики и гидроакустики, организованной при кафедре. Именно он при поддержке ректора МГУ Р.В. Хохлова принял в лабораторию на должность старшего инженера, изобретателя первого бесконтактного электромузыкального инструмента, отца электронной музыки Л.С. Термена (1896–1993). Они познакомились еще в 1919 г., когда оба были мобилизованы после революции в Красную Армию и направлены в Военную радиотехническую лабораторию Главного военно-инженерного управления, а с 1923 г. работали в специальных комиссиях Государственного института музыкальной науки. Впервые в МГУ Термен организовал факультатив для всех интересующихся задачами музыкальной акустики, вел дипломников, успешно концертировал. В конце 70-х на кафедре по научно-техническому договору МГУ – ЗИЛ проводились важные для практики работы по исследованию и снижению

низкочастотных шумов автомобилей. Была разработана научная программа изучения «речи» дельфинов, совместно с биолого-почвенным факультетом проводились исследований бинаурального эффекта человека и животных. После кончины Ржевкина в январе 1981 г. руководство лабораторией уже в составе кафедры физики моря и вод суши осуществлял один из его учеников и ближайших помощников д.ф.-м.н. Л.Н. Захаров (1929–1986), с 1984 г. ставший начальником организованного в Акустическом институте АН СССР отдела по развитию ВФМ применительно к актуальным задачам гидроакустики. Сотрудники МГУ получили возможность активно включиться в практические работы по исследованию векторно-фазовой структуры звукового поля в условиях реального глубоководного океана на базе Тихоокеанского океанологического института АН СССР; в 1983, 1985 и 1987 гг. они участвовали в совместных морских экспедициях в районах Атлантического, Индийского и Тихого океанов. В сентябре 1987 г. заведующим кафедрой акустики был назначен профессор О.В. Руденко. Лаборатория в полном составе вернулась на кафедру, руководителем работ по данной тематике стал д.ф.-м.н. В.А. Гордиенко (1946–2013), автор единственной монографии по векторно-фазовым методам в акустике (Наука, 1989 г.; Физматлит, 2007 г.). В 1989 г. в группе начались работы с многокомпонентным КПМ в звукозаглушённой камере в Москве, состоялась экспедиция на Чёрное и Средиземное моря для исследований возможности локализации источников на низких звуковых частотах. В 90-е годы на факультете были созданы и метрологически аттестованы две уникальные установки для калибровки векторных приёмников, при кафедре акустики совместно с ФГУП ВНИИФТРИ был образован Учебно-научный центр метрологического обеспечения гидроакустических измерений. Изменилась география натурных работ — это стали Балтийское и Белое моря. Подробно об истории становления векторно-фазовых методов можно узнать из книг, посвященных юбилеям кафедры, на нашем сайте (acoustics.phys.msu.ru).

Принципы векторно-фазового приёма применимы не только в гидроакустике. Сотрудники группы принимали участие в натурных экспериментах по выяснению особенностей распространения и регистрации в воздухе сигналов от импульсных источников взрывного типа, исследовалась возможность использования векторных приёмников в современных акустических низкочастотных пеленгаторах, локализации слабых акустических и сейсмоакустических сигналов на основании векторно-фазовых измерений. Проводилось изучение шумов и вибраций, вызванных движением городского железнодорожного транспорта и внутри зданий, расположенных около трамвайных путей, воздействия поля шумов гоночной трассы на акустическое загрязнение территории жилой за-

стройки. Мобильная группа акустического контроля шума в период чемпионата мира по футболу FIFA 2018 проводила измерение уровня шума фестиваля футбольных болельщиков в помещениях Главного здания и на территории, прилегающей к МГУ. Руководителем многих научных проектов, неоднократно принимавший участие в различных экспедициях, был ученый, высококвалифицированный экспериментатор Б.И. Гончаренко (1941–2022), который в последние годы успешно передавал свой опыт молодёжи.

Фото 3. Слева направо: В.А. Рожков, Е.О. Ермолаева, А.В. Григорьев, Б.И. Гончаренко, В.А. Гордиенко, 2013 г.

В настоящее время развиваемые научные направления на кафедре акустики можно разделить на четыре группы: физика нелинейных колебаний и волн, физическая акустика твердого тела, гидроакустика, аэроакустика. Большое внимание уделяется прикладным задачам гидроакустики (развитие подводной связи, освоение шельфа северных морей, акустическая томография океана). Руководителями научных исследований и выпускных работ студентов и аспирантов в этой области являются талантливые ученики заслуженного профессора МГУ В.А. Бурова (1934–2014). Они стали лауреатами российских (К.В. Дмитриев, медаль РАН, 2015) и международных наград (А.С. Шуруп, Евразийская ассоциация обратных задач, 2018), защищают диссертации (Румянцева О.Д., докторская, 2022), работают по грантам РФФИ и РНФ, участвуют совместно со студентами в экспедициях по морям и во внутренних водах РФ.

Приходите учиться к нам на кафедру!

Ведущий инженер Ермолаева Е.О,
кафедра акустики

Главный редактор:

Дорогие читатели, позвольте представить постоянного автора нашей газеты Елену Олеговну Ермолаеву.

Елена Олеговна — выпускница кафедры акустики. Научным руководителем ее дипломной работы был д.ф.-м.н. Л.Н. Захаров. По распределению работала в Акустическом институте им. Н.Н. Андреева в отделе д.ф.-м.н. Н.А. Роя. С 1982 г. Елена Олеговна — сотрудник физического факультета МГУ, с 1987 г. работает на кафедре акустики, в настоящее время — в должности ведущего инженера.

Елена Олеговна — ведущий специалист в области метрологического обеспечения векторно-фазовых измерений в акустике, математического моделирования полей сигналов и шумов в водной и воздушной среде, компьютерной обработке экспедиционных экспериментальных данных. Участвует в исследовательских работах в звукозаглушенной камере, гидробассейне, на кафедральном полигоне в Подмосковье. По акустической тематике имеет около 30 публикаций, в том числе 4 авторских свидетельства на изобретения. В течение многих лет вела занятия для сотрудниц различных факультетов и служб Московского университета по обучению программам MS Office, адаптированным в соответствии со специальностью и возрастом слушателей.

Ермолаева — член президиума Совета женщин МГУ. В составе аналитической группы Совета женщин МГУ занимается исследованием положения женщин в науке и высшей школе, особое внимание уделяя гендерным проблемам научно-педагогических кадров Московского университета. По данной тематике опубликовала более 30 работ, в том числе 2 книги; неоднократно принимала участие в работе международных форумов (IUPAP, ICWES, NorWiP).

Награждена Почётной грамотой Министерства образования и науки РФ и медалью «100 лет профсоюзам России».

Редколлегия газеты «Советский физик» от всей души поздравляет Елену Олеговну с замечательным праздником, желает дальнейших успехов в работе, счастья и благополучия в семье.

КАФЕДРА МАГНЕТИЗМА ПРИНИМАЕТ ШКОЛЬНИКОВ

В последние годы актуальность физического образования значительно возросла. Ведущие российские вузы активно работают со школьниками, стараясь привлечь самых талантливых учеников. Физический факультет МГУ реализует различные формы работы со школьниками – нашими потенциальными абитуриентами. Среди таких программ: подготовительные курсы, вечерняя физико-математическая школа, физический практикум для старшеклассников, программа «Физический десант» и научно-популярные экскурсии, а также проектная деятельность школьников под руководством преподавателей физического факультета.

Программа «Физический десант» позволяет ребятам из отдаленных районов Москвы и Московской области познакомится условиями поступления и обучения на физическом факультете, а также узнать об актуальных проблемах современной физики от студентов и преподавателей факультета непосредственно в своей школе. В рамках физического практикума ученики 9–11 классов могут почувствовать себя настоящими экспериментаторами и под руководством студентов выполнить одну из задач практикума.

Кафедра магнетизма активно участвует в различных программах, в том числе и в проведении научно-популярных экскурсий для школьников, в рамках которых ребята не только могут познакомиться с законами физики магнитных явлений, увидеть и поучаствовать в демонстрациях, но и убедиться на личном опыте, что законы магнетизма можно обнаружить в нашей повседневной жизни буквально на каждом шагу. Для старшеклассников, помимо научно-популярной части, предусмотрено посещение лабораторий и знакомство с исследованиями, которые проводят студенты и сотрудники кафедры.

Аспирант Макарьин Р.А. рассказывает школьникам о магнитных явлениях в повседневной жизни

Инженер кафедры магнетизма Перова Н.Н. знакомит школьников с работой магнитооптического магнетометра

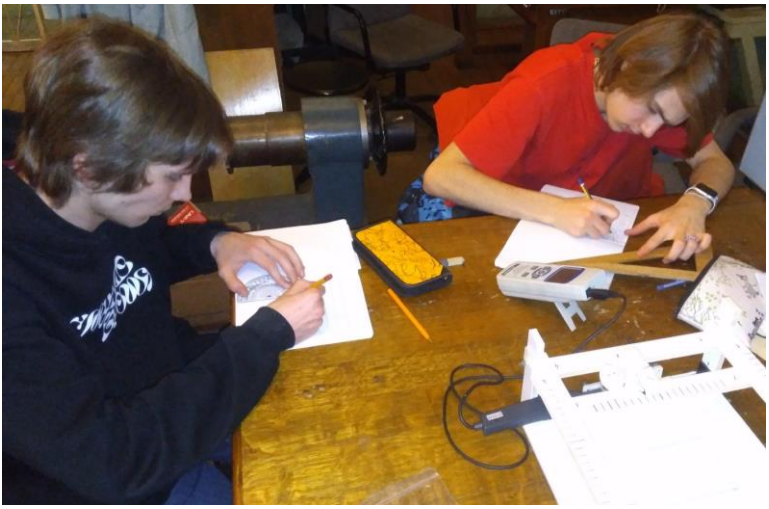
После окончания пандемии, наряду с указанными выше формами работы со школьниками, была возобновлена проектная деятельность старшеклассников под руководством преподавателей физического факультета. Не секрет, что во многих школах учителя физики целенаправленно отказываются от проведения лабораторных работ, освобождая дополнительное время для решения задач и подготовки к ЕГЭ. Очевидно, что именно высокие баллы ЕГЭ являются необходимым условием поступления абитуриентов на бюджетные места. С другой стороны, зачастую отсутствие специального оборудования и высокая нагрузка школь-

ного учителя не позволяют проводить на территории школы физические исследования, способные заинтересовать ребят. Еще одной немаловажной проблемой является стремление взрослых (в погоне за красивой строкой в очередном отчете) включить школьников в исследования, идея и проблематика которых непонятна ребятам. Как правило, непонимание цели своих действий приводит к отсутствию мотивации не только у школьников, но и у взрослых. Родители нередко, и совершенно обоснованно, возмущены тем, что и без того сильно загруженных старшеклассников школа пытается привлечь к внеурочной деятельности, польза от которой на первый взгляд неочевидна.

Указанные проблемы заставляют относиться к проектной деятельности школьников с особым вниманием. Во-первых, цель исследований должна быть не просто понятна ребятам, они должны уметь объяснить ее своим ровесникам. Во-вторых, работа должна быть, с одной стороны, законченным исследованием, а с другой стороны, она не должна отнимать слишком много времени. Опыт показывает, что оптимальной является работа в группе, состоящей из 2-3 человек, поскольку в этом случае можно распределять нагрузку в соответствии с возможностями каждого участника. Взрослым необходимо помнить, что проектная, как и любая другая, деятельность школьников не должна отвлекать их от основного занятия – учебы.

В 2020 г. с учениками 9-го физико-химического класса гимназии № 1543 Ворона Н. и Палкиной М. была начата работа по исследованию влияния различных предметов на магнитное поле Земли. Несмотря на ограничения, связанные с пандемией, удалось провести измерения и представить их результаты на школьной конференции. По словам девочек, им было интересно проводить измерения, обрабатывать результаты, готовить текст работы и выступление, которое потом очень долго «не отпускало». Приятно, что школьники, несмотря на все трудности, которые возникали при выполнении работы, отмечают, что приобрели полезный опыт и не считают время, потраченное на свой проект, проведенным впустую.

В настоящее время на кафедре магнетизма исследование влияния различных предметов на геомагнитное поле продолжают ученики 10 класса школы № 171. Примерно дважды в месяц, начиная с октября, ребята приезжают на физический факультет для проведения измерений, обработки результатов и их обсуждений. Хочется отметить, что, несмотря на большую нагрузку, ребятам удается совмещать учебу в школе и исследовательскую деятельность. Безусловно, этот результат не был бы достигнут, если бы не поддержка учителя физики школы № 171 Евстифеева Александра Владимировича, выпускника физического факультета 1993 г.



Ученики 10 класса школы № 171 Артамонов Артем и Захаров Иван готовятся к измерениям на кафедре магнетизма

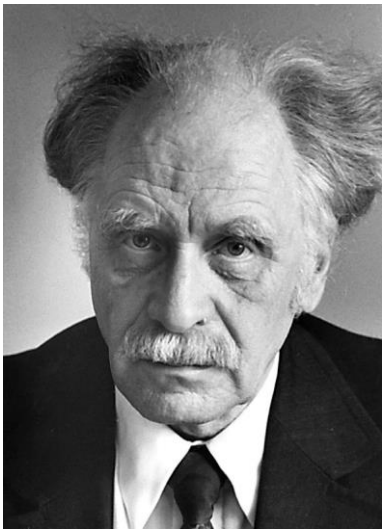
Рассматривая групповые и индивидуальные формы работы со школьниками, которые проводит физический факультет, следует отметить, что успех этой деятельности невозможен без поддержкии активного участия школы. Вызывают восхищение учителя школ из разных регионов России, которые не только мотивируют своих учеников, но и организуют поездки в Москву и знакомство школьников с главным вузом России.

В этой связи одна из важных задач, которые стоят перед организаторами мероприятий на физическом факультете, достойно встретить ребят и сопровождающих их взрослых и не ослабить тягу к знаниям у молодежи. Очевидно, что основа успешного решения этой задачи — это активное сотрудничество студентов, аспирантов и преподавателей факультета.

к.ф.-м.н., доцент кафедры магнетизма Т.Б. Шапаева

КАФЕДРА ФИЗИКИ КОСМОСА

Кафедра физики космоса ведет начало от кафедры космических лучей. Приказом И.В. Сталина первого февраля 1946 года были основаны Научно-исследовательский физический институт № 2 (НИФИ-2) и Отделение строения вещества физического факультета МГУ. Директором Института был назначен академик Дмитрий Владимирович Скобельцын, заведующим Отделением — академик Сергей Николаевич Вернов. Вскоре после этого, в 1947 году, на отделении был образован ряд кафедр, среди которых и кафедра космических лучей. Заведующим кафедрой стал С.Н. Вернов.



Академик С.Н. Вернов (1910 – 1982)

Первый выпуск физиков, специализирующихся в области космических лучей, состоялся в 1949 г. С тех пор кафедрой подготовлено более 800 физиков-космиков, значительная часть которых успешно работала и работает в научных лабораториях НИИЯФ МГУ и институтах Академии наук, стали кандидатами, докторами наук, профессорами, руководителями научных направлений.

К подготовке студентов на кафедре были привлечены крупнейшие специалисты по экспериментальной и теоретической ядерной физике. Научной базой подготовки стал НИФИ-2 (в будущем НИИЯФ МГУ). Учебной работой на кафедре (лекции, руководство студентами и аспирантами) непосредственно занимались академики С.Н. Вернов, Г.Т. Зацепин, А.Е. Чудаков, Г.Б. Христиансен, чл.-корреспонденты Д.А. Киржниц, С.И. Никольский, профессора А.И. Лебединский, А.А. Санин, И.В. Ракобольская, Л.И. Сарычева, М.И. Панасюк.

Академик С.Н. Вернов возглавлял кафедру с 1947 г. до ухода из жизни в 1982 г., он автор ряда фундаментальных исследований по космическим лучами связанным с ними проблемам физики элементарных частиц, плазменных явлений, астрофизики и геофизики, один из основоположников изучения и освоения космического пространства с помощью

искусственных спутников Земли. С помощью радиозондов С.Н. Вернов изучал состав космических лучей в стратосфере. Им было выяснено, что космическое излучение состоит в основном из протонов, а электронно-фотонная компонента имеет вторичное происхождение (Сталинская премия 1949 г.) Академиками С.Н. Верновым и А.Е. Чудаковым было показано существование радиационных поясов Земли, исследованы их структуры и динамика, создана теория их происхождения (Ленинская премия 1960 г.). Дальнейшие исследования под руководством С.Н. Вернова позволили выяснить фундаментальные закономерности физики Солнца, межпланетной среды, магнитосферы и ионосферы Земли.

В 1982—2005 гг. кафедру космических лучей и физики космоса возглавлял академик Г.Т. Зацепин. Он был одним из ведущих мировых ученых в области физики космических лучей и нейтринной астрофизики, лауреат Государственной и Ленинской премий. Им были открыты электронно-ядерные ливни в космических лучах (1949 г.) и было показано, что частицами, генерирующими ливни, являются протоны и более тяжелые первичные ядра и основой развития атмосферного ливня является ядерно-каскадный процесс (1951 г.). Г.Т. Зацепин первым исследовал вопрос о происхождении ультрарелятивистских частиц через фотонный газ. Им разработаны новые методы регистрации нейтрино от Солнца и предложены эксперименты по детектированию нейтрино от коллапсирующих звезд. Г.Т. Зацепин также является основоположником гелиосейсмологии.

Академик Г.Т. Зацепин (1917 – 2010)

В 2005 г. кафедра получила свое нынешнее наименование – кафедра физики космоса, в 2005—2020 гг. ее заведующим был директор НИИЯФ МГУ профессор М.И. Панасюк. Под его руководством проводились исследования космической радиации, магнитосфер планет и космических лучей в ходе космических, аэростатных и наземных экспериментов. В результате были получены фундаментальные научные результаты: доказана возможность резонансного ускорения ионов в радиационных поясах Земли под действием квазипериодических флуктуаций магнитного поля, определена роль радиальной диффузии частиц радиационных поясов при воздействии флуктуаций электростатического и магнитных полей, была установлена роль ионосферного кислорода как основного компонента кольцевого тока, определяющего, наряду с протонами солнечной плазмы, энергетику геомагнитных бурь. Было открыто новое явление в околоземном пространстве — радиационный пояс, состоящий из частиц аномальных космических лучей, получены доказательства его связи с нейтральными частицами межзвездного газа. Под руководством М.И. Панасюка были начаты эксперименты на спутниках, которые легли в основу Программы космических исследований МГУ им. М.В. Ломоносова. К 250 летнему юбилею Московского университета в январе 2005 г. был осуществлен запуск первого университетского спутника «Татьяна-Университетский», в экспериментах на котором было обнаружено новое явление — вспышки ультрафиолетового (УФ) излучения из атмосферы Земли. В дальнейшем такие вспышки исследовались в экспериментах на спутниках «Татьяна-2» (2009), «Вернов» (2014), «Ломоносов» (2016–2017), было показано, что УФ вспышки в атмосфере в основном обусловлены высотными электромагнитными разрядами. Также в этих экспериментах были получены новые экспериментальные результаты по изучению экстремальных процессов во Вселенной.

Кафедра физики космоса является уникальным учебным подразделением физического факультета МГУ, осуществляющим подготовку специалистов – физиков широкого профиля в области современной астрофизики и космической физики по таким направлениям, как астрофизика космических лучей, рентгеновская и гамма-астрономия, физика околоземного и межпланетного пространства, физика Солнца и солнечно-земных связей, физика планетных магнитосфер, атмосферная физика высоких энергий, научное космическое приборостроение, а также в области ускорительной и неускорительной физики высоких энергий и космического материаловедения. Основной научной базой кафедры, в которой ведут научную работу ее преподаватели и сотрудники, студенты и аспиранты выполняют дипломные и диссертационные работы, является отдел космических наук НИИЯФ МГУ.

Профессор М.И. Панасюк (1945–2020)

На кафедре физики космоса сложился сплоченный коллектив преподавателей: заведующий кафедрой С.И. Свертилов, профессор В.И. Галкин, доценты А.М. Анохина, В.В. Богомолов, Д.А. Подгрудков, старший преподаватель С.А. Красоткин, ведущий электроник Т.П. Аминева. На кафедре также работают профессора–совместители, являющиеся авторитетными учеными в области физики космоса, астрофизики космических лучей и физики высоких энергий: В.В. Калегаев, заведующий ОКН НИИЯФ, Л.А. Кузьмичев, заведующий лабораторией наземной гамма-астрономии (ЛНГА) ОКН, Н.Н. Калмыков, ведущий научный сотрудник ЛНГА ОКН, Е.С. Беленькая, ведущий научный сотрудник лаборатории магнитосфер планет (ЛМП) ОКН И.П. Лохтин, ведущий научный сотрудник отдела экспериментальной физики высоких энергий (ОЭФВЭ) НИИЯФ.

С кафедрой тесно сотрудничают ведущие специалисты НИИЯФ МГУ, в том числе заведующий лабораторией радиационного мониторинга (ЛРМ) ОКН, заместитель директора НИИЯФ В.И. Оседло, заведующий лабораторией космических лучей предельно высоких энергий (ЛКЛПВЭ) П.А. Климов, заведующая лабораторией теоретических и экспериментальных исследований взаимодействия и переноса излучений в различных средах (ЛТЭИВПИРС) Т.М. Роганова.

Кафедра физики космоса обеспечивает чтение общих курсов: «Численные методы», «Физика атомного ядра и частиц» для студентов астрономического отделения, «Физика атомного ядра и частиц» для студентов отделения геофизики геологического факультета. Также кафедра обеспечивает учебно-методическое руководство Специальным ядерным практикумомотделения ядерной физики (ОЯФ) по современным методам физических исследований и специальным практикумом ОЯФ по радиоэлектронике. Подготовка студентов на кафедре ведется в рамках программы подготовки специалистов «Физика космоса», а также по программе подготовки магистров «Космическая физика и астрофизика космических лучей» и по программе подготовки бакалавров «Физика космоса». В рамках указанных программ для студентов кафедры читаются 36 спецкурсов по основным разделам современной астрофизики, физики космоса, физики высоких энергий, экспериментальной ядерной физики. Кроме того, на кафедре читаются 10 спецкурсов для аспирантов.

В последнее время кафедра физики космоса активно включилась в работу междисциплинарной и межфакультетской школы «Фундаментальные и прикладные исследования космоса» (школа «Космос»). Кафедра является базовой для реализации межкафедральных магистерских программ «Физика атмосферы и ближнего космоса» (совместно с кафедрой физики атмосферы), «Научная аппаратура космического базирования» (совместно с кафедрой физической электроники). Также кафедра участвует в реализации межкафедральных магистерских программ «Физика астрочастиц и темная материя» и «Астробиология». В рамках межкафедральных программ подготовлено и читаются 12 новых лекционных курсов.

Научная работа ведется сотрудниками кафедры в рамках тем научно-исследовательских работ (НИР) ОКН НИИЯФ, по грантам РНФ и государственным контрактам. Преподаватели кафедры также участвуют в работе различных научных коллабораций, в том числе международных. Научные направления, в которых участвуют сотрудники кафедры:

— разработка аппаратуры и постановка экспериментов на космических аппаратах по изучению магнитосферно-ионосферно-атмосферных связей, солнечной активности, космического и атмосферного рентгеновского и гамма-излучения (проект «Ионосфера» и др.) – зав. кафедрой С.И. Свертилов, доцент В.В. Богомолов;

— создание группировки наноспутников Московского университета «Созвездие-270» для мониторинга космической радиации и электромагнитных транзиентов — зав. кафедрой С.И. Свертилов, доцент В.В. Богомолов;

— разработка моделей распределений потоков космической радиации в околоземном пространстве и прогноз солнечной и геомагнитной

активности, исследование механизмов солнечно-земных связей — профессор В.В. Калегаев, старший преподаватель С.А. Красоткин;

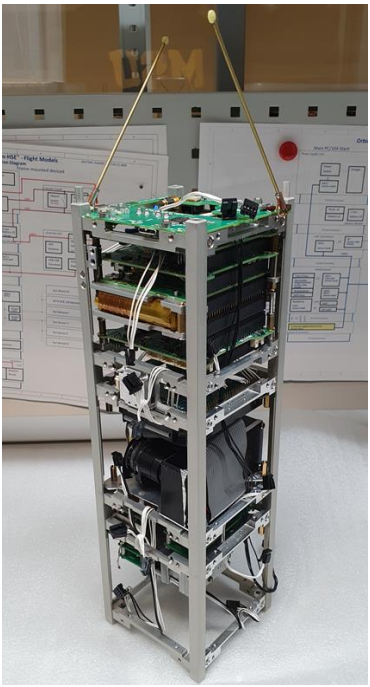
— созданиегамма-обсерватории мирового уровня TAIGA в Тункинской долине (Бурятия) для наблюдений источников излучений высоких энергий – остатков сверхновых, пульсарных туманностей, активных ядер галактик и т.п. – профессор Л.А. Кузьмичев;

— исследование физических свойств магнитосфер планет Солнечной системы и экзопланет – профессор Е.С. Беленькая;

— анализ данных и моделирование экспериментов по поиску темной материи в рамках международных коллабораций, в том числе SHiP, NEWSdmи др. – доцент А.М. Анохина, доцент Д.А. Подгрудков;

— моделирование взаимодействий космических лучей в атмосфере Земли и в Галактике, а также взаимодействий частиц высоких энергий в различных средах с целью изучения их радиационного воздействия на материалы – профессор В.И. Галкин, профессор Н.Н. Калмыков;

— анализ данных экспериментов на Большом адронном коллайдере по изучению кварк-глюонной плазмы и взаимодействиям при высоких энергиях, подготовка к экспериментам на коллайдереNICA — профессор И.П. Лохтин.



За последнее время сотрудниками кафедры совместно с учеными НИИЯФ МГУ было получено много важных научных результатов. В частности, осуществлен успешный запуск нескольких нано-спутников с аппаратурой, разработанной и изготовленной в НИИЯФ МГУ, для мониторинга космической радиации и наблюдений гамма-всплесков астрофизического и атмосферного происхождения. На основе анализа данных предыдущих экспериментов на спутниках формата кубсат, в частности на спутнике «СириусСат-1», впервые измерен высотный ход потоков электронов суб-релятивистских энергий в различных областях околоземного пространства.

Спутник Московского университета «Монитор-1», запущенный 9 августа 2022 г.

В Тункинской долине (в 50 км от озера Байкал) завершено развертывание первой очереди Астрофизического комплекса TAIGA. В состав комплекса входят три атмосферных черенковских гамма-телескопа с восстановлением углового распределения (изображения) черенковского света от широких атмосферных ливней.

Атмосферные черенковские гамма-телескопы астрофизического комплекса TAIGA в Тункинской долине

Разработаны новые подходы к моделированию солнечно-земных связей и их реализациям в Центре космической погоды МГУ. Основная идея этих подходов заключается в использовании данных среднесрочных (3—5 суток) прогнозов скорости квазистационарных потоков солнечного ветра на основе данных, полученных по изображениям Солнца в УФ-диапазоне длин волн, для повышения качества прогнозов магнитосферных факторов. Показано, что использование результатов среднесрочного прогноза скорости солнечного ветра в качестве входного параметра в модели суточного прогноза полного потока электронов позволяет значительно повысить ее качество с горизонтом прогноза до 4 суток.

Разработаны модели магнитосфер планет земной группы в зоне обитаемости вокруг звезд G-типа и рассмотрены условия работы механизма динамо на магнитопаузах быстро вращающихся экзопланет, обладающим магнитным полем.

В рамках проекта СФЕРА получен новый алгоритм для оценки массы первичных ядер по регистрируемому телескопом черенковскому свету, отраженному от покрытой снегом поверхности. Успешно развит количественный подход к обработке экспериментов по мюонной радиографии архитектурных и археологических объектов.

В рамках проекта NEWSdm осуществлено моделирование ускорения частиц холодной темной материи с массами от 1 кэВ/c^2 при упругом взаимодействии с частицами космических лучей высоких энергий. Показано, что в 10 кг эмульсии, используемой для регистрации частиц темной материи, в течении одного года может быть зафиксирован значимый сигнал в области масс гипотетических частиц темной материи и сечений их взаимодействия, не исследованных в других экспериментах. Также были оценены перспективы использования эмульсионного трекового детектора для направленных наблюдений частиц темной материи.

Разработан новый подход к моделированию прямого рождения адронов в статистической модели, позволивший описать данные Большого адронногоколлайдера по быстротным и азимутальным ширинам зарядовых корреляций частиц в соударениях ионов свинца. Проведено исследование перспектив измерения зарядовых корреляций адронов в условиях эксперимента MPD на коллайдере NICA, включая разработку методов анализа соответствующих данных.

В предверии всенароднолюбимого праздника 8 марта особо следует подчеркнуть роль женщин в истории и развитии кафедры физики космоса. На нашей кафедре работали яркие женщины – преподаватели и ученые: профессора И.В. Ракобольская и Л.И. Сарычева, доктора физ.-мат. наук Т.М. Роганова и Е.Е. Антонова, С.А. Дубровина, Е.А. Мурзина, Н.Н. Дмитриева, Н.Р. Федоренкова, Н.П. Ильина. В настоящее время на кафедре работают замечательные женщины – Т.П. Аминева, А.М. Анохина, Е.С. Беленькая. Татьяна Павловна Аминева в течение многих лет была ученым секретарем кафедры и в настоящее время продолжает активно трудиться и передавать свой опыт сотрудникам кафедры. Татьяна Михайловна Роганова, как заведующая лабораторией ОКН НИИЯФ, ведет большую работу по организации работы студентов и аспирантов кафедры над дипломными и диссертационными работами. Ее знания и опыт очень важны для подготовки нового поколения специалистов в области физики космических лучей.

Особо необходимо отметить роль в развитии кафедры профессора Ирины Вячеславовны Ракобольской – легендарной женщины, замечательного ученого, преподавателя, общественного деятеля. Во время Великой Отечественной войны она была начальником штаба женского полка ночных бомбардировщиков. В 1968—2003 гг. профессор И.В. Ракобольская была заместителем заведующего кафедрой, под ее руководством заложены основы учебного процесса, который и поныне успешно реализуется на кафедре. В течение многих лет она читала на кафедре созданный ею фундаментальный курс «Введение в физику космических лучей», по которому учились и учатся многие поколения физиков-

космиков. Также под руководством Ирины Вячеславовны был создан практикум по физике космических лучей в рамках специального ядерного практикума ОЯФ. Помимо большой преподавательской работе на отделении ядерной физики физического факультета Ирина Вячеславовна читала курс «Ядерная физика» для студентов – геофизиков геологического факультета. На основе этого курса был издан замечательный учебник. В течение многих лет Ирина Вячеславовна руководила факультетом повышения квалификации МГУ. Ирина Вячеславовна в прямом смысле была душой кафедры, создала ту добрую атмосферу нашего коллектива, благодаря которой удается реализовывать все необходимые задачи.

Профессор И.В. Ракобольская (1919–2016)

Сердечно поздравляем наших замечательных женщин с чудесным праздником 8 Марта!

Заведующий кафедрой физики космоса
профессор С. И. Свертилов

МАГНИТНЫЙ МОМЕНТ НЕЙТРИНО

(исследования на физическом факультете и в филиале МГУ в Сарове)

Присуждение Нобелевской премии в 2015 году руководителю Нейтринной обсерватории в Садбери Артуру Макдональду (Канада) и руководителю эксперимента Гипер-Камиоканде Такааки Каджите (Япония) за открытие осцилляций нейтрино доказывает, что масса нейтрино отлична от нуля.

Как хорошо известно, эффект смешивания и осцилляций нейтрино был предсказан в 1957 году Бруно Максимовичем Понтекорво, который с 1966 по 1986 год заведовал кафедрой физики элементарных частиц на физическом факультете МГУ.

Одним из фундаментальных следствий ненулевой массы нейтрино является наличие у нейтрино ненулевых электромагнитных свойств, которые не укладываются в Стандартную модель взаимодействия частиц. По этой причине изучение электромагнитных свойств нейтрино отрывает окно в новую физику.

Проблема электромагнитных свойств нейтрино является ключевым вопросом исследований, которые ведутся научной группой по физике нейтрино на физическом факультете Московского университета на протяжении многих лет. В том же 2015 году руководителем группы в соавторстве с итальянским физиком Карло Джунти опубликована подробная обзорная статья [1] по данной проблеме в одном из самых высокорейтинговых журналов. К настоящему моменту данная статья имеет более 400 цитирований.

Научной группой по физике нейтрино внесен заметный вклад в исследования электромагнитных свойств частицы. Так, в статье [2] развита теория рассеяния нейтрино на мишени. Это позволило обосновать правильность интерпретации результатов эксперимента ГЕММА по рассеянию реакторных антинейтрино на мишени (который проводится на Калининской атомной станции учеными из ОИЯИ и РНЦ «Курчатовский

институт») и подтвердить приоритет российских ученых в получении лучшего мирового ограничения сверху на величину магнитного момента: $\mu_{\bar{\nu}_e} < 2.9 \times 10^{-11} \mu_B$, здесь μ_B – магнетон Бора.

В работе [3] на основе развития теории рассеяний реакторных нейтрино и использования данных эксперимента ГЕММА получено новое рекордное реакторное ограничение на миллизаряд нейтрино: $|e_{\nu_e}| \leq 1.5 \times 10^{-12} e$.

На основе результатов развития теории рассеяния с учетом эффектов смешивания нейтрино [4] в работе [5] впервые получены ограничения на недиагональные зарядовые радиусы нейтрино.

Указанные выше результаты (ограничения на магнитный момент, миллизаряд и зарядовые радиусы нейтрино) как важные характеристики электромагнитных свойств нейтрино включены в таблицы основных свойств частиц в «Обзорах по физике элементарных частиц», которые ежегодно публикует Международная коллаборация по свойствам элементарных частиц (Particle Data Group Collaboration). Последний из таких обзоров опубликован в прошлом году [6].

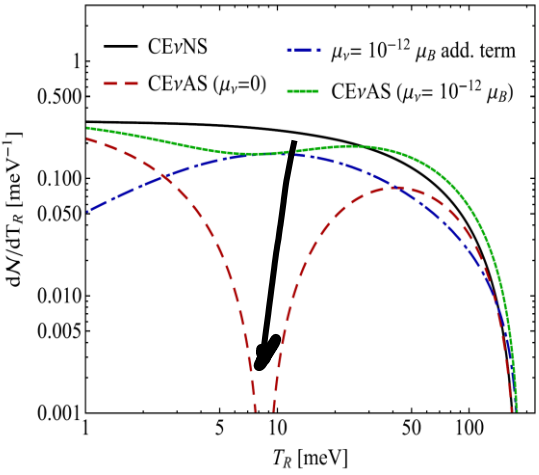
Прошедший 2022 год ознаменовался началом реализации масштабного проекта по изучению электромагнитных свойств нейтрино, главной целью которого является проведение впервые регистрации когерентного упругого рассеяния нейтрино на атомах и получение новых рекордных ограничений на магнитный момент нейтрино (или измерение указанной величины). Проект реализуется в рамках направления № 8 «Физика изотопов водорода» (руководители – О.А. Москалев и А.А. Юхимчук, РФЯЦ-ВНИИЭФ) по утвержденной научной программе Национального центра физики и математики в городе Сарове при самом активном участии научной группы по физике нейтрино физического факультета Московского университета.

Фактическая подготовка проекта началась с обращения А.А. Юхимчука осенью 2021 года к А.И. Студеникину провести впервые в мире из-

мерения когерентного упругого рассеяния антинейтрино от тритиевого источника на атомах (Coherent Elastic Neutrino-Atom Scattering, CEνAS) жидкогелиевого детекторав создаваемом Национальном центре физики и математики. Разработка идеи и обоснование возможности такого эксперимента изложены в статье [7].

Главной целью реализуемого проекта является изучение электромагнитных свойств нейтрино с беспрецедентной точностью и, в частности, получение нового рекордного ограничения сверху на величину магнитного момента нейтрино, превосходящего примерно на два порядка существующие в настоящее время ограниченая на эту характеристику нейтрино.

Важной особенностью рассеяния тритиевых антинейтрино на жидкогелиевой мишени заключается в том, что вследствие «экранировки» ядра электронной оболочкой атома гелия происходит взаимная компенсация амплитуд рассеяния нейтрино на ядре и электронах оболочки. Это приводит к резкому подавлению вклада Стандартной модели в сечение рассеяния нейтрино на атоме практически до нуля (красная пунктирная линия на рисунке, иллюстрирующем зависимость различных вкладов в сечение рассеяние от энергии отдачи).

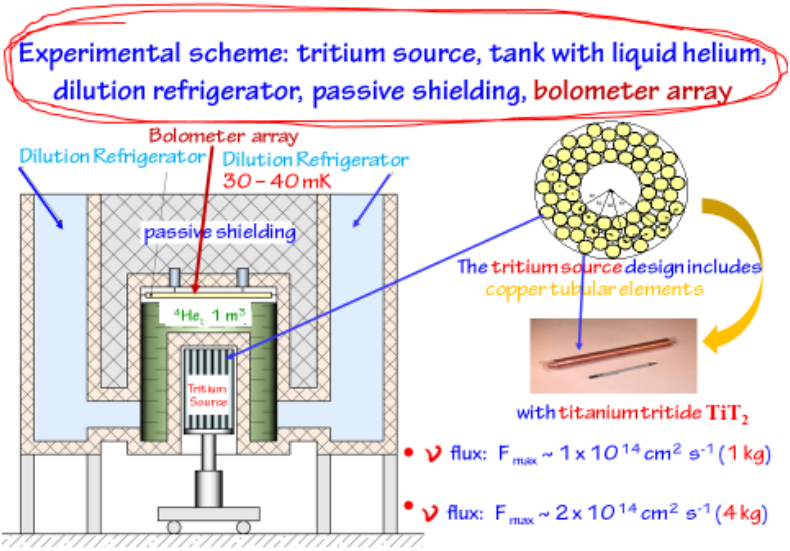


Впервые процесс упругого рассеяния нейтрино на атоме был теоретически рассмотрен в работе [8]. В рамках (V, A)-теории слабого взаимодействия ими было показано, что при энергиях нейтрино $\lesssim$ 10 кэВ существует область когерентно-оптических нейтринных явлений, где основную роль играют процессы упругого рассеяния нейтрино на атоме в целом. Действительно, при указанных энергиях дебройлевская длина волны нейтрино сравнима или даже превышает атомный радиус R_{atom}. Это обстоятельство дает возможность реализовывать режим когерентного упругого рассеяния $qR_{\text{atom}} \ll 1$, где $|\vec{q}|$ — величина переданного трехмерного импульса, в достаточно широком диапазоне нейтринных углов рассеяния. На практике нейтрино требуемых

энергий можно получить от тритиевого источника: электронные антинейтрино, рождающиеся в процессе бета-распада трития, имеют непрерывный спектр энергий от 0 до 18.6 кэВ со средним значением 12.9 кэВ. В более поздних работах других авторов в рамках Стандартной модели слабого взаимодействия было предсказано, что для определенных значений атомного номера и массового числа в упругом рассеянии электронного (анти)нейтрино на атоме должно наблюдаться полное экранирование слабого заряда атомного ядра электронным облаком атома. Полная экранировка реализуется при определенном значении энергии отдачи атома, которая не зависит от энергии нейтрино. В случае атома ^{4}He эта энергия равна 9 мэВ, что открывает возможность поиска эффектов физики за пределами Стандартной модели, которые могли бы давать ненулевой вклад при энергиях отдачи около 9 мэВ.

В этой связи особый интерес представляет анализ чувствительности процесса CEνAS к электромагнитным свойствам нейтрино (а именно магнитного момента), существование которых предсказывается уже в минимальном расширении Стандартной модели с правыми массивными дираковскими нейтрино.

На первом этапе реализации проекта [9] будет использоваться титан-тритиевый TiT_2 источник с начальной активностью 10 МКи (соответствует 1 кг трития). В дальнейшем возможно увеличение массы тритиевого



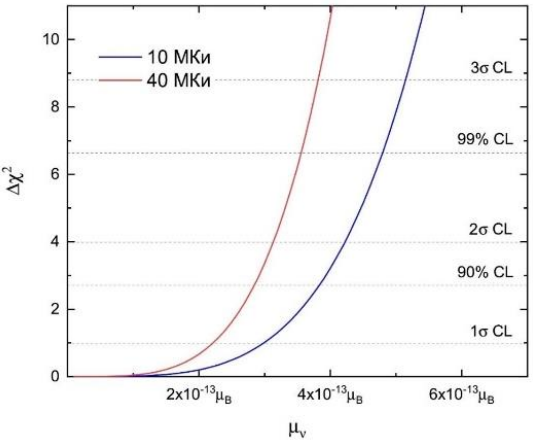
источника антинейтрино до 4 кг. Схема эксперимента представлена на рисунке.

Для оценки чувствительности экспериментальной схемы используется критерий хи-квадрат:

$$\chi^2 = \left(\frac{N_{SM} - N}{\sqrt{N_{SM}}}\right)^2, \quad \text{где } N = N_{SM} + N_{\mu_\nu}.$$

То есть предполагается, что отклонение общего числа CEvAS событий от значения, предсказываемого Стандартной моделью, вызвано магнитным моментом нейтрино. Результаты численных расчетов величины $\Delta\chi^2 = \chi^2 - \chi^2_{min}$ как функции магнитного момента нейтрино μ_ν в случае 5 лет набора данных приведены на рисунке. Таким образом, предсказываемая чувствительность эксперимента к величине магнитного момента находится в пределах примерно от 4 до 2 единиц на $10^{-13}\mu_B$ (при 90 % уровне достоверности) в зависимости от массы тритиевого источника антинейтрино.

В настоящее время в работе по реализации проекта [9] при поддержке госбюджета и Росатома участвуют ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», МГУ имени М.В. Ломоносова, НГТУ имени Р.Е. Алексеева, ННГУ имени Н.И. Лобачевского, ФГУП «ПО «Маяк», Физико-технический институт имени А. Ф. Иоффе РАН, Институт физики микроструктур РАН, Институт ядерных исследований РАН и Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ). От Московского университета наряду с тремя сотрудниками участвуют семь аспирантов и студентов магистратуры физического факультета.



В 2022 году в рамках работы по проекту группой по физике нейтрино под руководством А.И .Студеникина (в состав группы входят профессор К.А. Кузаков, научный сотрудник К.Л. Станкевич, аспиранты Ф.М. Лазарев, А.А. Личкунов, А.Р. Попов, И.С. Степанцов, В.В. Шахов, студенты магистратуры М.М. Вялков, Н.М. Долганов, А.А. Пуртова и др., а также иностранные коллеги) были подготовлены и представлены

доклады на двух крупнейших международных конференциях (XLI International Conference on High Energy Physics, Italy и XXX International Conference on Neutrino Physics and Astrophysics, Korea) и на 14-й Международной школе по физике нейтрино и астрофизике в Сарове. Восемь статей по вопросам электромагнитных свойств нейтрино и теории рассеяния нейтрино на мишени, непосредственно связанные с темой проекта, находятся в печати.

[1] C.Giunti, A.Studenikin, «Neutrino electromagnetic interactions: A window to new physics», Reviews of Modern Physics 87 (2015) 531-561.

[2] K.Kouzakov, A.Studenikin, «Theory of neutrino-atom collisions: The history, present status and BSM physics», Adv. High Energy Phys. 2014 (2014) 569409 (16 p.)

[3] A.Studenikin, «New bounds on neutrino electric millicharge from limits on neutrino magnetic moment», Europhys. Lett. 107 (2014) 21001 (5 p.).

[4] K.Kouzakov, A.Studenikin, «Electromagnetic properties of massive neutrinos in low-energy elastic neutrino-electron scattering», Phys. Rev. D 95 (2017) 055013 (9 p.).

[5] K.Kouzakov, A.Studenikin et.al, «Neutrino charge radii from COHERENT elastic neutrino-nucleus scattering», Phys. Rev. D 98 (2018) 113010 (11 p.).

[6] Review of Particle Physics 2022 (Particle Data Group), Prog. Theor. Exp. Phys. 2022, 083C01 (2022).

[7] K.Kouzakov, A.Studenikin et. al, «Potentialities of a low-energy detector based on He-4 evaporation to observe atomic effects in coherent neutrino scattering and physics perspectives», Phys. Rev. D 100 (2019) 073014 (9 p.).

[8] Ю.В.Гапонов, В.Н.Тихонов, «Упругое рассеяние низкоэнергетических нейтрино на атомных системах», Ядерная физика 26 (1977) 594-600.

[9] M.Cadeddu, G.Donchenko, F.Dordei, C.Giunti, K.Kouzakov, B.Lubsandorzhiev, A.Studenikin, V.Trofimov, M.Vyalkov and A.Yukhimchuk, «A proposal for experiment with high-intensity tritium neutrino source in Sarov: The search for coherent elastic neutrino-atom scattering and neutrino magnetic moment», PoS (ICHEP2022) 591, e-Print: 2302.05307 [hep-ph] Feb 10, 2023.

А.И. Студеникин,
профессор кафедры теоретической физики

НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ ТЕТРАНЕЙТРОНА

Время жизни свободного нейтрона составляет примерно 15 мин. Однако имеется большое количество стабильных ядер, состоящих из протонов и нейтронов. Итак, присутствие поблизости протонов в составе одного и того же ядра стабилизирует нейтроны, причем число протонов и нейтронов в стабильных ядрах подчиняется неким правилам: в легких ядрах число нейтронов N примерно равно числу протонов Z, а в более тяжелых ядрах N становится больше Z, и разность N–Z растет с массой ядра, пропорциональной общему числу протонов и нейтронов в ядре A=N+Z. Когда число

нейтронов N превышает предельное для данной массы значение, происходит так называемый β-распад, в котором один из нейтронов превращаются в протон с испусканием электрона и антинейтрино. Отметим, что время жизни нейтрона в атомном ядре, обусловленное β-распадом, как правило, существенно отличается от времени жизни свободного нейтрона. Так, например, подверженный β-распаду изотоп углерода 14C, широко используемый в археологии для так называемого радиоуглеродного датирования, «живет» около 8 тыс. лет. Кроме того, мы знаем, что существуют нейтронные звезды, состоящие практически только из нейтронов, стабильность которых обусловлена мощным гравитационным притяжением.

А могут ли существовать ядра, состоящие только из нейтронов? Согласно всем нашим современным представлениям можно ожидать, что такие ядра, если их и удастся образовать в каких-то реакциях, могут состоять только из небольшого числа нейтронов. Более того, согласно накопленным знаниям о взаимодействии нейтронов друг с другом нельзя ожидать образования стабильных ядер, состоящих из одних нейтронов – можно ожидать только образование так называемых резонансных состояний, когда полученный в какой-то реакции сгусток из нескольких нейтронов при определенной энергии задержится на микроскопическое по человеческим понятиям, но достаточно типичное для ядерной физики время порядка 10–22 сек., а затем эти нейтроны разлетятся.

Казалось бы, что исследование таких короткоживущих резонансов не представляет никакого интереса. Но это не так, более того, такие исследования очень важны для нашего понимания природы внутриядерных сил. Дело в том, что хорошо изучено взаимодействие протонов друг с другом: один из протонов можно направить с нужной энергией из ускорителя на мишень из других протонов – попросту говоря, на мишень, состоящую из водорода, ядром атомов которого и являются протоны. Изучив столкновения протонов друг с другом при разных энергиях налетающих протонов, исследовав на какие углы они разлетаются, можно получить надежную информацию об их взаимодействии. На водородную мишень можно направить и нейтроны из реактора – энергия налетающего реакторного нейтрона изначально неизвестна, но, зарегистрировав разлетающиеся протон и нейтрон, можно определить энергию исходного нейтрона по закону сохранению энергии, а далее, как и в случае столкновения протонов, получить информацию о взаимодействии протонов с нейтронами. А получить аналогичную прямую информацию о взаимодействии нейтронов друг с другом невозможно, так как невозможно создать мишень из одних нейтронов. Поэтому вся наша информация о взаимодействии нейтронов получена только косвенным путем, на основе некоторых теоретических представлений и данных о реакциях или о связанных ядерных системах, где присутствуют также и протоны и запутывают извлечение информации о взаимодействии нейтронов с нейтронами. В связи с

этим исследование хотя бы короткоживущих резонансов в системе нескольких нейтронов представляет большую ценность.

Современные теории, да и имеющиеся непрямые данные отвергают наличие резонанса в системе двух нейтронов. А поисками резонансных состояний в системе трех (тринейтрон) и четырех (тетранейтрон) нейтронов человечество занимается уже около 60 лет. Поиски тринейтрона пока не дали никаких результатов, поэтому сосредоточимся на исследованиях тетранейтрона.

Поначалу образовать тетранейтрон пытались в реакции $^4He(\pi^-,\pi^+)^4n$, т. е. на ядра ^4He, состоящие из двух протонов и двух нейтронов, направлялся пучок отрицательно заряженных π^--мезонов, а регистрировался образовавшийся в реакции положительно заряженный π^+-мезон. Из закона сохранения заряда следует, что при этом пара протонов из ядра ^4He превратились в нейтроны. В многолетних исследованиях этой реакции резонансного состояния тетранейтрона не было обнаружено.

Начиная с конца XX века все больше исследований в ядерной физике стало проводиться с пучками ионов, в том числе и радиоактивных ядер. Французские исследователи на ускорительном комплексе GANIL в городе Кан проводили эксперименты с пучками ^{14}Be. Это ядро состоит из довольно компактного и сильно связанного кластера ^{10}Be, вокруг которого вращаются слабо связанные с ним четыре нейтрона. Направив пучок ^{14}Be на какую-либо ядерную мишень, можно выбить кластер ^{10}B из ^{14}Be и надеяться, что оставшаяся четверка нейтронов образует резонансное тетранейтронное состояние. И в 2002 г. ученые из GANIL рапортовали о регистрации в таком эксперименте тетранейтрона [1], причем даже не в резонансном, а в связанном состоянии. Однако воспроизвести этот результат в последующих исследованиях не удалось, судя по всему, была какая-то ошибка в исходном эксперименте или в обработке и интерпретации его данных.

Этот эксперимент вызвал появление многочисленных теоретических работ по исследованию тетранейтрона. В них и было окончательно установлено, что в соответствии со всеми современными представлениями о взаимодействии нейтронов связанного состояния тетранейтрона быть не может. Некоторые работы пытались теоретически оценить и возможность образования резонансного состояния тетранейтрона, и большинство из них давало отрицательный ответ на этот вопрос.

Здесь следует отметить, что тетранейтрон может распадаться только на четыре нейтрона, так как связанных состояний пары или тройки нейтронов не может образоваться. А распады на 4 частицы слабо изучены, устоявшейся теории таких распадов нет, да и экспериментально такие распады не изучались. Пионерами теоретического исследования распадов ядерной системы на несколько частиц была группа из Института физики в Тбилиси под руководством Р. И. Джибути. Они ввели понятие «демократических» распадов, когда, как и в случае тетранейтрона, ни в какой комбинации рас-

падающихся частиц не может образоваться связанная подсистема. Для описания демократических распадов предлагалось использовать так называемые гиперсферические функции.

В районе 2014 г. сразу несколько научных групп из разных стран начали планировать эксперименты по поиску тетранейтрона, используя пучки ^{8}He–ядра, состоящего из компактного и сильно связанного кластера ^{4}He (α-частицы) и слабосвязанной с ним четверки нейтронов. Пучки ^{8}He имеются на ускорительном комплексе научного центра RIKEN в Японии. Идея, как и в случае с ^{14}Be, «стряхнуть» тетранейтрон с ядра ^{8}He. Экспериментальная группа из Технического университета Дармштадта обратилась в теоретическую группу под руководством Дж. Вэри из Университета штата Айова (УША) в США с вопросом, нельзя ли что-то предсказать относительно параметров возможного резонанса тетранейтрона, что важно для планирования эксперимента. В это время в УША находился сотрудник НИИЯФ МГУ А. М. Широков, который в течении многих лет сотрудничает с Дж. Вэри в теоретических исследованиях легких ядер в модели оболочек. В это время А. М. Широков с И. А. Мазуром и А. И. Мазуром из Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ) в г. Хабаровск разрабатывал метод исследования резонансных состояний ядер в модели оболочек. В результате, используя еще сырую и неапробированную теорию резонансов и идеи демократического распада, А. М. Широковым совместно с коллегами из ТОГУ, УША и Р. Рот из Дармштадта была предложена оценка резонанса тетранейтрона, для которого предсказывалась энергия около 0.8 МэВ и ширина около 1.4 МэВ.

Подготовка эксперимента в Дармштадте затянулась из-за банкротства фирмы, которая изготавливала детектор для регистрации нейтронов. А в начале 2016 г. японская группа из RIKEN обнаружила тетранейтрон в эксперименте по рассеянию ^{8}He на мишени из ядер ^{4}He [2]. Для энергии резонанса тетранейтрона было получено значение 0.83 ± 1.90 МэВ, а для ширины была дана только оценка, что она не превышает 2.6 МэВ. Статья А. М. Широкова и др., где резонанс тетранейтрона на основе уже проверенной и апробированной теории предсказывался в прекрасном согласии с японским экспериментом, была опубликована несколькими месяцами позже в том же 2016 г. [3]. Эта работа была поддержана грантом Российского научного фонда № 16-12-10048.

В японском эксперименте было зарегистрировано только 4 события, что обуславливает как большие погрешности результатов, так и определенные сомнения в их статистической достоверности. Этот эксперимент вызвал новую волну теоретических работ, практически все из которых отрицали возможность образования резонанса тетранейтрона, по крайней мере, при достаточно низких энергиях и достаточно малой ширины, так, что его можно было бы зарегистрировать. Фактически единственной статьей, кроме работы А. М. Широкова и др.[3], подтверждающей существование резо-

нанса тетранейтрона, где рассматривается распад системы четырех нейтронов и оценивается ширина резонанса, была вышедшая позже работа китайских авторов [4], выполненная в рамках гамовской модели оболочек.

Здесь следует заметить, что в работе Широкова и др. [3] использовалось предложенное ими ранее взаимодействие между нейтронами JISP16 [5], которое хорошо описывает свойства легких ядер, но является «мягким», т. е. отталкивание нейтронов на малых расстояниях ослаблено по сравнению с тем, что обусловлено киральной эффективной теорией поля (КЭТП) – современным подходом к построению взаимодействий между нейтронами и протонами в ядре, связывающим их в определенных приближениях с кварковой структурой. В дальнейшем Широков и др. показали [6], что в том же подходе получается резонанс тетранейтрона с близкими параметрами и с другими «смягченными» взаимодействиями, но этого резонанса, как и в работах других авторов, не удается получить со стандартными взаимодействиями КЭТП. Смягченное взаимодействие нейтронов использовалось и в работе [4].

Недавно, 22 июня 2022 г., были наконец опубликованы [7] результаты экспериментов по поиску тетранейтрона, полученные группой из Дармштадта. На рис. 1 виден четких пик резонанса тетранейтрона, полученный с хорошей статистикой. Для энергии тетранейтрона получено значение 2.37 ± 0.82 МэВ, а для его ширины – 1.75 ± 0.52 МэВ.

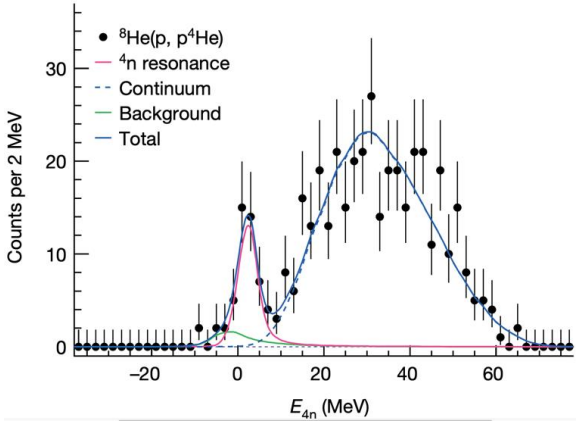


Рис. 1. Экспериментальные данные по поиску тетранейтрона. Красная кривая – пик тетранейтрона, описанный формулой Брейта – Вигнера. Зеленая и синяя штриховая кривые – различные фоновые процессы. Синяя сплошная кривая – сумма всех кривых. Из работы [7]

Этот эксперимент проводился с пучками ^{8}Hec энергией 156 МэВ на нуклон, которые рассеивались на водородной мишени. Схематическая иллюстрация эксперимента приведена на рис. 2. После столкновения ^{8}He

с протоном мишени регистрировался получивший ускорение протон и ^{4}He, выбитый из ^{8}He, причем отбирались такие события, при которых в системе центра инерции ^{4}He летит практически в обратном направлении. Это обеспечивает, видимо, наиболее эффективное «стряхивание» с ядра ^{8}He четырех нейтронов, которые в лабораторной системе летят вперед по направлению исходного пучка практически с той же скоростью, что и ядра ^{8}He до соударения. Подтверждением этого является регистрация в этом направлении одного или двух нейтронов на совпадение с протоном и ^{4}He.

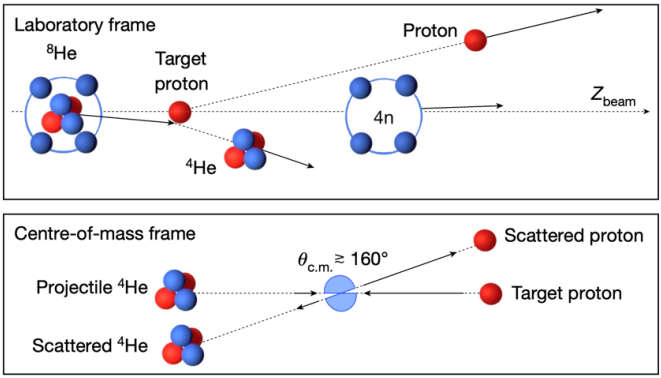
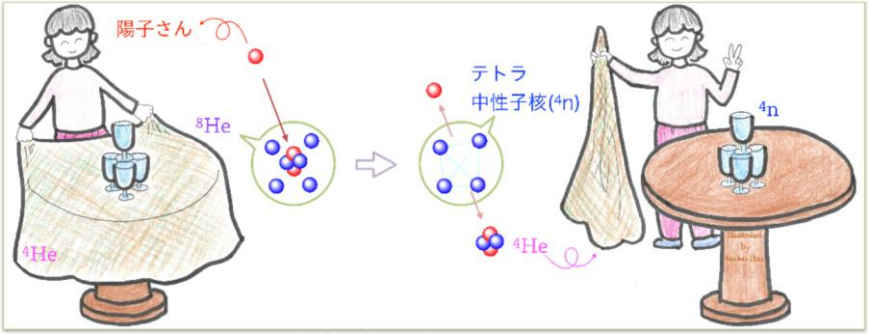


Рис. 2. Схема реакции в эксперименте [7]. Верхняя панель – лабораторная система отсчета; нижняя панель – столкновение протона с ядром ^{4}He, входящими в состав ядра ^{8}He, в системе их центра инерции. Из работы [7]

Сложность этого эксперимента иллюстрировалась в шуточной форме в пресс-релизе RIKEN [8], посвященного выходу из печати статьи [7], где выбивание тетранейтрона из ядра ^{8}He сравнивалось с попыткой быстро выдернуть скатерть со стола, на котором стоит четыре бокала, так, чтобы эти бокалы остались на своих местах и не слетели со стола (см. Рис. 3).

Итак, более чем полувековые поиски тетранейтрона завершились успехом, существование этого резонанса надежно подтверждено экспериментально. Ранее резонанс тетранейтрона отвергался большинством теоретических работ, а его предсказание и описание было дано теоретиками только в работах [3] и [4], причем в пионерские предсказания серьезный вклад внесли российские ученые из НИИЯФ МГУ и ТОГУ. Описание тетранейтрона достигается пока только с внутриядерными взаимодействиями определенного типа, «мягкими» по сравнению с взаимодействиями КЭТП. Это ставит новые интересные и важные вопросы в физике атомного ядра.



テトラ中性子核を生成する手法のイメージ

Рис. 3. Рисунок из пресс-релиза RIKEN [8]

1. *F. M. Marquéset al, Phys. Rev. C 65, 044006 (2002).*
2. *K. Kisamori et al., Phys. Rev. Lett. 116, 052501 (2016).*
3. *M. Shirokov, G. Papadimitriou, A. I. Mazur, I. A. Mazur, R. Roth, and J. P. Vary, Phys. Rev. Lett. 117, 182502 (2016).*
4. *J. G. Li, N. Michel, B. S. Hu, W. Zuo, and F. R. Xu, Phys. Rev. C100, 054313 (2019).*
5. *M. Shirokov, J. P. Vary, A. I. Mazur, and T. A. Weber, Phys. Lett. B 644, 33 (2007).*
6. *M. Shirokov, Y. Kim, A. I. Mazur,I. A. Mazur, I. J. Shin, and J. P. Vary, AIP Conf. Proc. 2038, 020038 (2018).*
7. *M. Duer at al, Nature 606, 678 (2022).*
8. *https://www.nishina.riken.jp/news/2022/20220623/20220623.pdf.*

доцент, кфмн, снс отдела физики атомного ядра НИИЯФ МГУ А. М. Широков

СОТРУДНИЦЫ КАФЕДРЫ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ – ЗАСЛУЖЕННЫЕ РАБОТНИКИ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

На кафедре общей физики сейчас успешно работает довольно большое число женщин – преподавателей и сотрудников общего физического практикума. В канун 8 Марта хотелось бы отметить тех сотрудниц кафедры, которые получили признание в этом году.

Ученый Совет МГУ на своем заседании 21 декабря 2022 года присудил почетные звания сотрудникам кафедры общей физики: «Заслуженный преподаватель Московского университета» доценту кафедры Пацаевой Светлане Викторовне, «Заслуженный работник Московского университета» ведущим инженерам кафедры Ермаковой Наталье Григорьевне и Калошиной Ирине Юрьевне.

Светлана Викторовна Пацаева является выпускницей физического факультета Московского университета 1985 года, в 1989 году она защитила кандидатскую диссертацию.

Светлана Викторовна — образец кропотливого и аккуратного преподавателя, который и словом и делом помогает будущим физикам не только погрузиться во все тонкости своего ремесла, но и не растерять любовь к нему.

За годы работы на физическом факультете Светлана Викторовна выпустила множество студентов и аспирантов, а также под ее руководством были защищены несколько кандидатских диссертаций. Понимая, что наука делается не только в кабинетах, Светлана Викторовна ежегодно проводит исследования вместе со студентами и аспирантами «в поле», на базе Беломорской биологической станции МГУ. Светлана Викторовна по достоинству может считаться также и великолепным популяризатором науки среди студентов, так, несколько раз она являлась председателем организационного комитета Международной студенческой Школы-конференции по оптике прибрежных вод.

В своей междисциплинарной научной работе Светлана Викторовна активно знакомит студентов не только с научно-исследовательскими группами физического факультета, но и расширяет рамки коммуникаций, проводя совместные исследования с учеными из различных областей науки, что формирует у ее подопечных широкий взгляд на науку в целом и строит базис для будущего продуктивного сотрудничества.

Наталья Григорьевна Ермакова закончила химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, работала в научных организациях, даже была помощником ректора в Академии. А в 1997 году пришла работать в общий физический практикум физического факультета МГУ.

Ирина Юрьевна Калошина закончила МИНХиГП им И.М. Губкина, работала в научно-исследовательских организациях, а с 1996 года — в физическом практикуме факультета.

И вот уже более 25 лет они вместе со студентами младших курсов осваивают премудрости экспериментальной физики. За эти годы они работали практически во всех разделах практикума. Значительная часть поступающих на факультет первокурсников только на практикуме впервые сталкиваются с реальными экспериментальными установками. И здесь чрезвычайно важна помощь инженеров практикума. Они и расскажут, и покажут, когда надо – похвалят, а то и поругают. А по окончании занятий уберут за несознательными студентами их рабочее место, проверят, не сломали ли что-либо студенческие руки.

А на следующий день – очередные неопытные студенты будут пытаться вывести установки из строя. И так – каждый день!

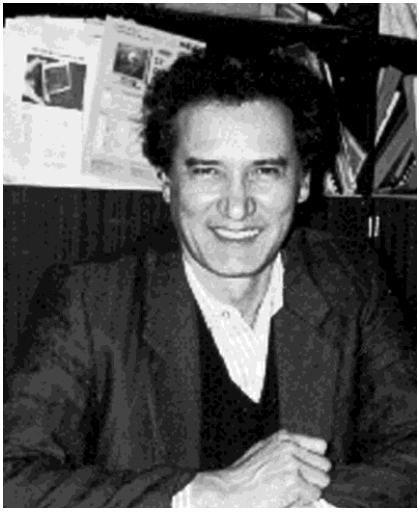
Мы от всей души поздравляем Светлану Викторовну, Наталью Григорьевну и Ирину Юрьевну с заслуженной наградой! И надеемся, что еще многие и многие годы они будет учить уму-разуму наших студентов!

Мужчины кафедры общей физики

ПОЗДРАВЛЯЕМ ВЕДУЩЕГО ЭЛЕКТРОНИКА КАФЕДРФЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА НАИЛЮ ХАСЬЯНОВНУ ВОЛКОВУ С ЮБИЛЕЕМ И 8 МАРТА!

Коллеги, друзья

К ЮБИЛЕЮ АЛЕКСАНДРА ТУРСУНОВИЧА РАХИМОВА



10 января 2023 года исполнилось 80 лет заведующему отделом микроэлектроники НИИ ядерной физики МГУ доктору физико-математических наук заведующему кафедрой атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники физического факультета профессору Александру Турсуновичу Рахимову.

Выпускник физического факультета МГУ А.Т. Рахимов является одним из ведущих в мире специалистов в области физики плазмы и физической электроники, широко известным своим вкладом в разработку физических принципов приборов и технологий, основанных на использовании низкотемпературной плазмы. Ученым развита теория процессов в газоразрядной плазме, возбуждаемой в многокомпонентных молекулярных газах (кинетика заряженных и нейтральных частиц в плазме, устойчивость однородного горения в больших объемах, плазмохимические реакции в условиях сильной неравновесности, принципиально новые способы возбуждения плазмы).

А.Т. Рахимов является соавтором свыше 300 публикаций, в том числе около 190 статей в журналах, индексируемых в библиографических базах Web of Science и Scopus, 18 монографий. По данным Web of Science, цитируемость его работ составляет более 2100, индекс Хирша – 27. Он является соавтором 20 патентов.

А.Т. Рахимов активно участвует в образовательной деятельности. В соавторстве им разработаны спецкурсы «Физика неравновесных процессов в газовых средах» и «Физические проблемы применения плазмы в микротехнологии» для кафедры атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники отделения ядерной физики физического факультета. Под его руководством защищено 18 кандидатских диссертаций и множество дипломных работ.

А.Т. Рахимов является ответственным лицом со стороны НИИЯФ МГУ в совместных исследованиях в рамках соглашений с IMEC (Бельгия).

А.Т. Рахимов – лауреат премии имени М.В. Ломоносова (совместно с Е.П. Велиховым и В.Д. Письменным) за цикл работ «Непрерывные CO2-лазеры с несамостоятельным разрядом». В 1978 году в составе научного коллектива он стал лауреатом Государственной премии СССР в области науки и техники за разработку физических принципов, создание и исследование газовых лазеров, возбуждаемых с использованием ионизирующего излучения.

За многолетнюю плодотворную научно-педагогическую деятельность во благо Московского университета и в связи с юбилеем приказом ректора заведующему отделом НИИ ядерной физики Рахимову Александру Турсуновичу объявлена благодарность

Коллеги, друзья, редакция газеты «Советский физик» поздравляют Александра Турсунова с юбилеем и желают здоровья, успехов в работе на благо факультета и университета.

https://www.msu.ru/thanks/k-yubielyu-atrakhimova.html

В КАКОЙ МЕРЕ ОПРАВДАН КУРС НА ФОРСИРОВАННОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ЧИСЛА КАНДИДАТОВ И ДОКТОРОВ НАУК?

Постоянный автор нашей газеты профессор В.С. Сенашенко в новой статье продолжает обсуждение происходящих преобразований государственной системы аттестации научных и научно-педагогических кадров (смотри №7(159) «Советского физика»). Поскольку данный вопрос представляет интерес для многих читателей, предлагается обсудить его на страницах газеты. Обсуждаемый материал можно найти в следующих документах:

Федеральный законом от 7 октября 2022 г. N 397-ФЗ «О внесении изменений в статью 4 Федерального закона "О науке и государствен-

ной научно-технической политике" и статью 11 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации"» (ФЗ-397), рекомендации Пленума ВАК РФ от 21.12.2022 №3-пл3/3, №3-пл3/4.

Упомянутые документы имеются в редакции.

Главный редактор «Советского физика»
профессор Показеев К.В.

21 декабря 2022 года Высшей аттестационной комиссией (ВАК) при Министерстве науки и высшего образования РФ (Минобрнауки России) были приняты нормативно-правовые документы, которые представляют особый интерес для научно-педагогической общественности, поэтому ниже приводятся без каких-либо изъятий. Это рекомендации «О расширении форм представления диссертационных работ соискателями ученой степени кандидата наук, подготовившими диссертацию в аспирантуре (адъюнктуре)» и «О создании "разовых" диссертационных советов».

ВАК в части расширения форм представления диссертационных работ соискателями ученой степени кандидата наук, подготовившими диссертацию в аспирантуре (адъюнктуре), рекомендует:

1. Предоставить право защиты диссертации в форме научного доклада аспирантам (адъюнктам) очной формы подготовки, выполнившим диссертационные исследования по техническим, физико-математическим и естественнонаучным областям науки, требующим существенных экспериментальных работ.

2. Президиуму ВАК утверждать перечень научных специальностей и отраслей науки, при подготовке диссертаций по которым аспирантам (адъюнктам) может быть предоставлено право защиты диссертации в форме научного доклада.

3. Установить, что защита диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в форме научного доклада аспирантом (адъюнктом) может быть проведена только в сроки подготовки и в течение одного года после окончания нормативного срока подготовки аспиранта (адъюнкта).

4. Определить, что количество публикаций, в которых аспирантом (адъюнктом) излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, оформленной в виде научного доклада, должно быть не менее 5 в изданиях, отнесенных к категории К1 или К2 из «Перечня ВАК», в научных изданиях, индексируемых базой данных RSCI, в научных изданиях, индексируемых международными базами данных, перечень которых определен в соответствии с рекомендациями ВАК.

5. Установить, что при подготовке защиты диссертации в форме научного доклада аспирантом (адъюнктом) представляются в обязательном порядке в диссертационный совет научный доклад, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11 - 2011, а также все публикации соискателя, в которых опубликованы основные результаты диссертационного исследования.

6. Предусмотреть обязательное представление диссертационными советами в Минобрнауки России копий публикаций соискателя, успешно защитившим диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук в форме научного доклада, для последующего рассмотрения на заседании экспертного совета ВАК.

7. Считать целесообразным приглашение на заседание экспертных советов ВАК всех соискателей ученых степеней (кандидатов наук, докторов наук), защитивших диссертации «по совокупности публикаций» («по научному докладу») для уточнения новизны результатов и личного вклада соискателя в их получение.

8. Считать целесообразным до подготовки Минобрнауки России соответствующих изменений в нормативные правовые акты, обсудить данную рекомендацию на совещании руководства Минобрнауки России, Российской академии наук, ВАК.

Далее следуют рекомендации ВАК о создании «разовых» диссертационных советов содержат следующие положения:

1. Считать целесообразным создание «разовых» диссертационных советов по защитам диссертаций на соискание ученых степеней кандидата наук, доктора наук.

2. Установить следующие основные требования к организациям, членам «разовых» диссертационных советов:

— наличие у организации лицензии на осуществление образовательной деятельности по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) по научным специальностям, в соответствии с которыми подготовлена диссертационная работа, представляемая в «разовый» диссертационный совет;

— численность диссертационного совета — от 5 до 9 человек;

— в состав диссертационного совета могут входить лица, имеющие ученую степень доктора наук или ученую степень, полученную в иностранном государстве, признаваемую в Российской Федерации, обладателю которой предоставлены те же академические и (или) профессиональные права, что и доктору наук;

— в состав диссертационного совета могут входить лица со степенью PhD или кандидата наук (не более 25% от состава диссовета), имею-

щие за последние 5 лет не менее 10 публикаций в изданиях из К1 «Перечня ВАК» или из RSCI, или в изданиях из международных баз данных, определенных ВАК 26 июня 2022 года;

— в составе диссертационного совета должно быть не менее 1/3 штатных сотрудников, которые более 2 лет, предшествующих дате защиты, имеют основным местом работы организацию, на базе которой создается диссовет;

— в составе диссертационного совета должно быть не менее 1/3 членов диссовета — сотрудников других различных организаций;

— все члены такого диссертационного совета должны иметь за последние 5 лет публикации по тематике защищаемой диссертации, что должно определяться ученым советом (или научно-техническим советом) указанной организации.

3. Предусмотреть создание «разовых» диссертационных советов Минобрнауки России в установленном порядке на основании рекомендации ВАК.

4. Не создавать «разовые» диссертационные советы в случае наличия на базе организации диссертационного совета, которому предоставлено право приема к защите диссертаций по той же научной специальности, а также для защиты диссертации, подготовленной на стыке научных специальностей, в случае наличия на базе организации диссертационного совета, которому предоставлено право приема к защите диссертаций хотя бы по одной научной специальности диссертации.

5. Считать целесообразным до подготовки Минобрнауки России соответствующих изменений в нормативные правовые акты, обсудить данную рекомендацию на совещании руководства Минобрнауки России, Российской академии наук, ВАК при Минобрнауки России.

События развиваются столь стремительно, что академическая общественность не успевает как следует их изучить и высказать к ним свое отношение. И хотя Отделение математических наук РАН высказало свое несогласие с происходящими преобразованиями, это не помешало ВАК принять изложенные выше рекомендации.

В итоге к двадцати образовательным и научным организациям, включая МГУ им. М.В. Ломоносова и СПбГУ, которым ещё в 2016 году было предоставлено право присуждать ученые степени, в обозримом будущем прибавится ещё более ста образовательных и научных организаций. Это, прежде всего, все федеральные университеты, национальные исследовательские университеты, государственные научные центры, а затем вузы, «которые достигли высоких результатов в научной и науч-

но-технической деятельности и обладают авторитетом в вопросах подготовки научных и научно-педагогических кадров».

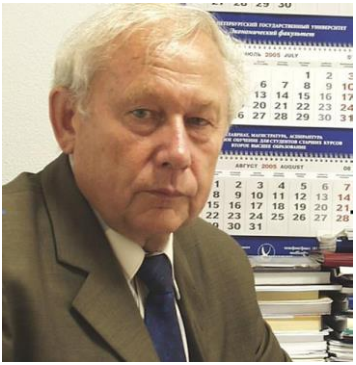
Выступая на заседании комитета советников ВАК при Минобрнауки России, министр образования и науки РФ В.Н. Фальков говорил о том, что изменения в системе аттестации вызваны «резко возрастающей необходимостью масштабировать подготовку молодых ученых, кандидатов и докторов наук по приоритетным направлениям науки и технологий». Неясно только, как «масштабирование» связано с повышением качества подготовки кадров высшей квалификации. Ведь в рекомендациях ВАК речь идет всего лишь об упрощении процедуры получения ученой степени и не более того. К тому же, хотя после 2016 года, кода ряд образовательных и научных организаций получили право создавать диссоветы и присуждать ученые степени, прошло более пяти лет, анализ накопленного ими не проводился. А если и проводился, то полученные результаты не были представлены научно-педагогической общественности. В то же время наметилась очень тревожная тенденция, когда некоторые вузы, имеющие «собственные» диссертационные советы по той и иной научной специальности Номенклатуры научных специальностей, принимают к защите диссертации выпускников аспирантуры других образовательных и научных организаций, которые по тем или иным причинам не имеют диссертационных советов по соответствующим специальностям. Выпускники аспирантуры принимаются с условием кратковременной стажировки и последующего редактирования текста рукописи диссертации на платной основе с одновременной заменой научного руководителя соискателя ученой степени работником организации, в которой имеется соответствующий диссовет и планируется защита. Тем самым обременяя соискателей существенными финансовыми расходами и превращая защиту диссертации в акт купли-продажи, что очевидным образом сказывается на качестве защищаемых работ и престиже ученой степени. В конечном счете, такой подход к подготовке кадров высшей квалификации уже на начальном этапе профессиональной карьеры соискателя провоцирует создание искаженных стереотипов восприятия нового знания как духовной ценности.

Складывается впечатление, что, выше приведенные рекомендации ВАК, принятые в соответствии с федеральным законом от 7 октября 2022 г. N 397-ФЗ «О внесении изменений в статью 4 Федерального закона "О науке и государственной научно-технической политике" и статью 11 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации"» (ФЗ-397) предполагают форсировать реформу аттестации нового пополнения кандидатами и докторами наук кадровой составляющей об-

разования и науки по западному образцу, тогда как система высшего образования и система подготовки кадров высшей квалификации возвращает отечественные образовательные традиции, включая подготовку кадров высшей квалификации. Очевидно, что написание диссертации как целостного научного труда по результатам выполненных научных исследований является убедительным доказательством научной зрелости соискателя ученой степени.

В то же время истинные причины кризиса системы подготовки кадров высшей квалификации в основном в недостаточном финансировании образования и науки. Поэтому в принятых ВАК рекомендациях невольно просматривается, прежде всего, стремление к сокращению расходов и на систему подготовки, и на систему аттестации кадров высшей квалификации. Реальной проблемой подготовки и аттестации научных и научно-педагогических кадров являются не сложности процедуры защиты диссертаций, а дефицит престижа научной и педагогической профессий, нехватка адекватного социального статуса ученого и педагога, соответствующего значимости их социальной миссии.

Остается лишь задать ряд вопросов, которые возникают при прочтении приведенных выше рекомендаций ВАК. С какой целью и зачем всё это делается? Как планируемые преобразования скажутся на качестве защищаемых диссертаций и уровне подготовки кадров высшей квалификации? Как планируемые преобразования системы аттестации кадров высшей квалификации скажутся на характере взаимоотношений между сотрудниками как образовательных, так и научных организаций?



Заслуженный работник высшей школы, лауреат премии Правительства РФ в области образования (2004, 2012 гг.), профессор В.С. Сенашенко

С ЛЮБИМЫМИ НЕ РАССТАВАЙТЕСЬ!

Заметкой о поэте Александре Сергеевиче Кочеткове мы продолжаем цикл статей про выдающихся выпускников Московского университета, посвященный 270-летию МГУ.

...По законам фуги
Растите мысль, катайтесь на коньках, –
И страшный суд придется отложить.

Поэта Александра Сергеевича Кочеткова мало кто помнит, но многие знают его «Балладу о прокуренном вагоне», известную по строчке «С любимыми не расставайтесь!», прозвучавшую в фильме «Ирония судьбы...» Э. Рязанова в 1975 году, который многие россияне традиционно смотрят каждый год. Этой же строкой была названа пьеса А. Володина, по которой в 1979 году был снят одноименный фильм. Стихотворение это было написано в далеком 1932 году, а впервые опубликовано только в 1966 в альманахе «День поэзии». История написания «Баллады...» впечатляет.

Александр Сергеевич отдыхал у родителей жены в Ставропольском крае, но пора было уже ехать по делам в Москву, а уезжать очень не хотелось, и жена смогла уговорить его остаться еще на три дня, билеты были сданы. Это спасло поэту жизнь! Поезд «Сочи – Москва», на котором он должен был ехать, попал в страшную аварию на станции Люблино-Дачное (погибло 36 человек, 51 человек пострадал, начальник станции был расстрелян, дежурный, сторож и сигналист получили сроки). Друзья поэта в Москве были уверены, что он погиб. По возвращении в первом же письме Александр Сергеевич отправил «Балладу... » своей жене.

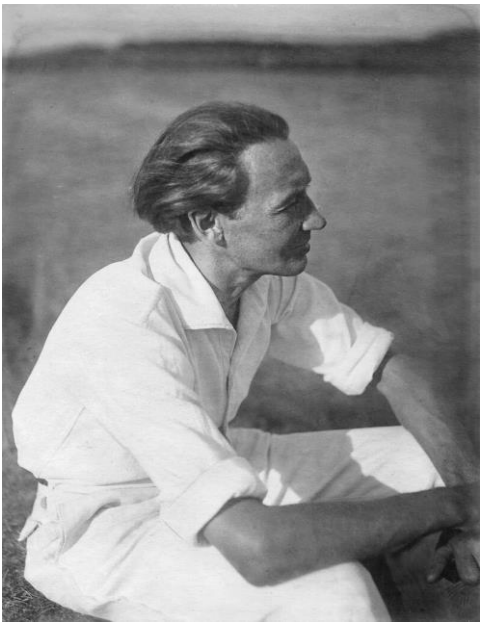
Жена поэта, Инна Григорьевна, любовь к которой в прямом смысле слова спасла Александру Сергеевичу жизнь

Баллада о прокуренном вагоне
Как больно, милая, как странно,
Сроднясь в земле, сплетясь ветвями, —
Как больно, милая, как странно
Раздваиваться под пилой.
Не зарастёт на сердце рана,
Прольётся чистыми слезами,
Не зарастёт на сердце рана -
Прольётся пламенной смолой.
— Пока жива, с тобой я буду —
Душа и кровь нераздвоимы, —
Пока жива, с тобой я буду —
Любовь и смерть всегда вдвоём.
Ты понесёшь с собой повсюду —
Ты понесёшь с собой, любимый, —
Ты понесёшь с собой повсюду
Родную землю, милый дом.
— Но если мне укрыться нечем
От жалости неисцелимой,
Но если мне укрыться нечем
От холода и темноты?
— За расставаньем будет встреча,
Не забывай меня, любимый,
За расставаньем будет встреча,
Вернёмся оба - я и ты.
— Но если я безвестно кану —
Короткий свет луча дневного, —
Но если я безвестно кану
За звездный пояс, в млечный дым?
— Я за тебя молиться стану,
Чтоб не забыл пути земного,
Я за тебя молиться стану,
Чтоб ты вернулся невредим.
Трясясь в прокуренном вагоне,
Он стал бездомным и смиренным,
Трясясь в прокуренном вагоне,
Он полуплакал, полуспал,
Когда состав на скользком склоне
Вдруг изогнулся страшным креном,
Когда состав на скользком склоне
От рельс колеса оторвал.

Нечеловеческая сила,
В одной давильне всех калеча,
Нечеловеческая сила
Земное сбросила с земли.
И никого не защитила
Вдали обещанная встреча,
И никого не защитила
Рука, зовущая вдали.
С любимыми не расставайтесь!
С любимыми не расставайтесь!
С любимыми не расставайтесь!
Всей кровью прорастайте в них, —
И каждый раз навек прощайтесь!
И каждый раз навек прощайтесь!
И каждый раз навек прощайтесь!
Когда уходите на миг!

«Баллада... » приобрела огромную популярность в годы Великой Отечественной войны, ее переписывали, читали наизусть, она стала неофициальным гимном эвакуации.

Александр Сергеевич родился 12 мая 1900 года в семье железнодорожного служащего недалеко от станции Лосиноостровская. Стихи писать Александр начал в 14 лет. В 1917 году он окончил гимназию и поступил на филфак МГУ, сохранив свое увлечение поэзией, а Вера Меркулова и Вячеслав Иванов стали его первыми наставниками. После окончания университета поэт работал переводчиком. Он переводил очень популярные в 20-х годах XX века произведения: Шиллера, Бомарше, Корнеля, Расина, Гидаша, восточных (Хафиза, Анвари, Фару, Унсари) и прибалтийских авторов, которые много печатались, и переводы эти не устаревают. А вот собственные стихотворения поэта были изданы при его жизни лишь раз в 1926 году в альманахе «Золотая зурна». Почему? Современники вспоминали, что он был необычайно скромен и застенчив, стеснялся ходить по редакциям со своими стихами, а если стихи и попадали в редакцию, то боялся идти за ответом, страшился отказа. Он был всегда приветлив и добродушен, относился с благоговением к любому живому существу. Когда он работал на даче в Черкизово-Старках, птицы залетали в окно и садились ему на голову и плечи, но он их не прогонял, ведь птицы — это небесные посланники...



А.С. Кочетков на даче в Песках. Лето 1940. Фотография Л.В. Горнунга. Архив дома-музея Марины Цветаевой

Александр Сергеевич работал исключительно в русле классического стиха, но близкие по духу поэты его ценили. Друг поэта Лев Озеров, который составил, подготовил и издал в 1985 году книгу стихотворений и поэм «С любимыми не расставайтесь», написал о них: «Стихи Александра Кочеткова отличаются отточенностью формы и классическим изяществом». В 1974 году в издательстве «Советский писатель» отдельной книгой вышло самое крупное произведение Кочеткова – драма в стихах «Николай Коперник». Были опубликованы две его одноактные пьесы: «Голова Гомера» –

о Рембранте и «Аделаида Граббе» – о Бетховене. Вышли циклы лирических стихотворений в «Дне поэзии», в журналах «Памира» и «Литературная Грузия». Остальная часть наследия поэта (лирика, поэмы, драмы в стихах, переводы) так и остается в архиве.

Александра Сергеевича уважала Анна Ахматова, с Мариной Цветаевой он дружил, она гостила на у него на даче вместе с сыном Георгием (Муром), которого Александр Сергеевич однажды спас во время купания, что сделало дружбу еще крепче.

Поэт умер 1 мая 1953. Если о жизни его нам известно очень мало, то о смерти – вообще ничего. Долгое время неизвестно было даже место захоронения урны с его прахом, его нашли только в 2014 энтузиасты Общества некрополистов в колумбарии Донского кладбища. Теперь на нише установлена плита с портретом и со строчками из «Баллады о прокуренном вагоне».

Савина М.К.

ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ГАГАРИН
55 ЛЕТ СО ДНЯ ГИБЕЛИ

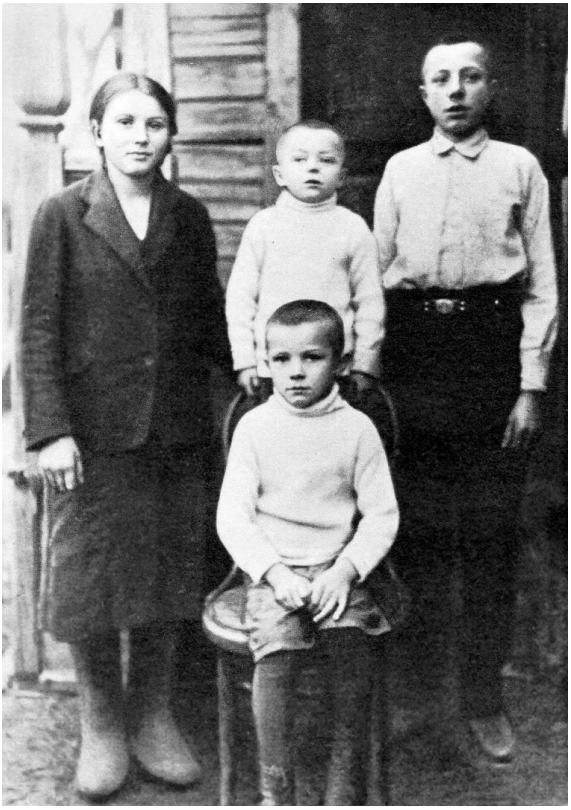
9 марта 1934 г. — 27 марта 1968 г.

Наша история

«Это не моя личная слава. Разве я бы мог проникнуть в космос, будучи одиночкой? Это слава нашего народа».

Нет слов. Встреча на Земле

«И если тем не менее я решаюсь на этот полет, то только потому, что я коммунист, что имею за спиной образцы беспримерного героизма моих соотечественников — советских людей».



На этой фотографии сестра и три брата. Самого младшего на этом снимке, Борю, немцы повесят на шарфике, и родным удастся спасти его в самый последний момент. После войны он выучится на рабочего, будет трудиться на радиоламповом заводе.

Двух старших немцы угонят в Германию, но они сумеют сбежать по дороге и присоединятся к частям Красной Армии. Валентин станет плотником, а девочка, Зоя, закончит курсы медсестер и, когда вырастет, будет работать в детской больнице города.

Ну а мальчик, что сидит на стуле, утром 12 апреля 1961 года скажет: «Поехали!»

https://vk.com/al_feed.php

Подборка Показеева К.В.

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

3(162)/2023
(апрель-май)

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

ВЫСТУПЛЕНИЕ ДЕКАНА ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРОФЕССОРА В.В. БЕЛОКУРОВА НА ФАКУЛЬТЕТСКОМ ТОРЖЕСТВЕННОМ МИТИНГЕ, ПОСВЯЩЕННОМ ДНЮ ПОБЕДЫ

Дорогие студенты, аспиранты, сотрудники, дорогие коллеги! Сегодня мы проводим наш ежегодный традиционный факультетский митинг, посвящённый Дню Победы в Великой Отечественной войне.

Мы собираемся у стелы с именами наших героев, которые отдали свои жизни за то, чтобы мы с вами могли сегодня спокойно учиться, работать, наслаждаться жизнью. Это были люди такого же возраста, как и мы с вами, которые пошли защищать свою Родину, отстаивать независимость нашей страны ради достойного будущего своих потомков.

Представьте себе этих людей как ваших ровесников!

Большинство из них по зову сердца прямо в первые дни войны стали записываться в Красную Армию, вступать в Народное ополчение. Пятьсот человек с физфака ушло на войну. Сто двадцать восемь — не вернулись. Мне кажется, мы должны сохранить память об этих героях в наших сердцах на всю жизнь.

Лучшей памятью о них будет отличная учеба, увлечённое занятие наукой. Мы в долгу перед ними – теми, кто мечтал заниматься физикой, но погиб, чтобы мы могли это делать.

Коллеги, давайте минутой молчания почтим память наших героев.

Поздравляю всех с праздником великой Победы!

МИТИНГ, ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ПОБЕДЫ

28 апреля на физическом факультете состоялся митинг к Дню Победы. С речью выступили декан факультета профессор Владимир Викторович Белокуров и заведующий кафедрой биофизики профессор Всеволод Александрович Твердислов. Творчеством почтили героев Великой Отечественной войны студенты Алексей Шарков и Екатерина Сапронова. У всех желающих была возможность возложить цветы к мемориалу у стен факультета.

Давайте вместе почтим память наших героев!

Солдат

Эдуард Асадов

Меж стиснутых пальцев желтела солома,
Поодаль валялся пустой автомат,
Лежал на задворках отцовского дома
Осколком гранаты убитый солдат.

Бойцы говорили, не то совпадение,
Не то человеку уж так повезло,
Что ранней зарей в полосе наступления
Увидел гвардеец родное село.

Чье сердце не дрогнет при виде знакомой
До боли, до спазмы родной стороны!

И тяжесть становится вдруг невесомой,
И разом спадает усталость войны!
Что значили парню теперь километры?!
Ждала его встреча с семьей на войне,
В лицо ему дули родимые ветры,
И, кажется, сил прибавлялось вдвойне!

Но нет, не сбылось... Громыхнула граната...
Капризен солдатской судьбы произвол:
Две тысячи верст прошагал он до хаты,
А двадцать шагов — не сумел... не дошёл...

Меж стиснутый пальцев солома желтела,
Поодаль валялся пустой автомат...
Недвижно навеки уснувшее тело,
Но все ещё грозен убитый солдат!

И чудилось: должен в далёком Берлине
Солдат побывать, и, как прежде в бою,
Он будет сражаться, бессмертный отныне,
Бок о бок с друзьями шагая в строю.

За мысли такие бойцов не судите,
Пускай он в Берлин и ногой не ступил,
Но в списках победных его помяните —
Солдат эту почесть в боях заслужил!

«На фотографии в газете…»

Римма Казакова

На фотографии в газете
нечетко изображены
бойцы, еще почти что дети,
герои мировой войны.
Они снимались перед боем —
в обнимку, четверо у рва.
И было небо голубое,
была зеленая трава.
Никто не знает их фамилий,
о них ни песен нет, ни книг.
Здесь чей-то сын и чей-то милый
и чей-то первый ученик.
Они легли на поле боя,
жить начинавшие едва.
И было небо голубое,
была зеленая трава.
Забыть тот горький год неблизкий
мы никогда бы не смогли.
По всей России обелиски,
как души, рвутся из земли.
...Они прикрыли жизнь собою,
жить начинавшие едва,
чтоб было небо голубое,
была зеленая трава.

Профком студентов физфака МГУ

ОБЩЕФАКУЛЬТЕТСКИЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР

В марте этого года начал свою работу общефакультетский научный семинар – пространство для информирования сотрудников и учащихся о новых результатах, полученных по актуальным направлениям развития физических наук, а также для дискуссий по этим вопросам.

Руководителем семинар является декан физического факультета профессор В.В. Белокуров, а заместителями руководителя – академики РАН профессора О.В. Руденко и А.А. Хохлов.

Целью семинара является как стимулирование междисциплинарных исследований, проводимых совместно несколькими кафедрами и факультетами МГУ, а также совместно с другими организациями, так и развитие научного потенциала обучающихся и научно-педагогических работников факультета, повышение их квалификации в актуальных вопросах математики, физики и астрономии.

Помимо научного семинара, на заседаниях Ученого совета организован Цикл докладов «Физика от А до Я», посвященный 90-летию физического факультета МГУ. Состоялись доклады член-корреспондента РАН профессора К.А. Постнова «Астрономия на физическом факультете МГУ», академика РАН профессора О.В. Руденко «Популярно об акустике», профессора В.А. Макарова «Лазерная нелинейная поляризационная оптика» и профессора РАН, профессора М.А. Носова «Геофизика на физическом факультете МГУ».

В рамках же семинара в Центральной физической аудитории имени Р.В. Хохлова уже прошли пока только две лекции: профессора кафедры теоретической физики Д.В. Гальцова и члена-корреспондента РАН директора НИИЯФ, заведующего кафедрой общей ядерной физики Э.Э. Бооса.

В лекции профессора Дмитрия Владимировича Гальцова «Современная гравитация» был дан краткий обзор современных теоретических представлений о гравитации, новых методов экспериментальной проверки и возникающих в связи с этим новых теоретических задач.

В лекции член-корреспондента РАН профессора Эдуарда Эрнстовича Бооса «Стандартная модель и ее расширения. Открытию бозона Хиггса более 10 лет, а что с “новой физикой”?» обсуждались основы Стандартной модели и ситуация, сложившаяся в физике фундаментальных взаимодействий и элементарных частиц после открытия бозона Хиггса. Значительное внимание было уделено роли отрицательных результатов поиска «новой физики» в экспериментах на Большом адронном коллайдере.

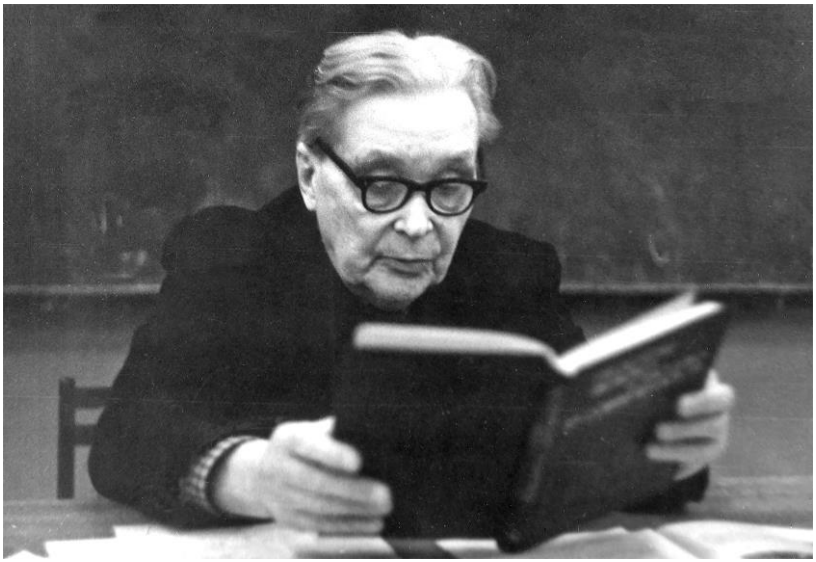
Лекции вызвали интерес не только среди студентов и сотрудников физического факультета, их посетили студенты механико-математического факультета и МФТИ, работники ФИАН и ИЯИ РАН.

В планах семинара, после первых «затравочных» теоретических лекций, выступления ведущих экспериментаторов физического факультета, приходите, будет интересно!

Ждем вас по вторым четвергам месяца в 16.00 в Центральной физической аудитории на Общефакультетском научном семинаре, а в последний четверг месяца на Ученом совете.

Ученый секретарь общефакультетского
научного семинара
заведующий кафедрой физики твердого тела
А.П.Орешко

К ОТКРЫТИЮ МЕМОРИАЛЬНОЙ ДОСКИ ПРОФЕССОРА Д.Д. ИВАНЕНКО



Выступление Д.Д. Иваненко на семинаре, посвященном 150-летию со дня рождения Э. Маха (1988 г.)

18 апреля этого года состоялось торжественное открытие мемориальной доски, посвященной памяти выдающегося отечественного физика-теоретика профессора Дмитрия Дмитриевича Иваненко. Мемориальная доска установлена у кабинета (комнаты 4-59), где в течение 40 лет (с 1954 по 1994 гг.) Иваненко работал. Открытие состоялось в присутствии руководства физического факультета МГУ и сотрудников кафедры теоретической физики, в том числе и учеников Дмитрия Дмитриевича. (Организовал изготовление мемориальной доски Петр Иванович Пронин, ученик Д.Д. Иваненко.)

Д.Д. Иваненко (1904 – 1994) отличался широтой взглядов и склонностью к рассмотрению именно фундаментальных проблем теоретической физики. Его занимали, прежде всего, вопросы выхода за пределы установленных принципов общей теории относительности, квантовой механики и ядерной физики.

Д.Д. Иваненко говорит П. Дираку: «В нашей группе развивается суперобъединительная программа, включающая в себя обобщение геометрии с кручением и нелинейное спинорное поле (1962 г.).

Все это активно обсуждалось на работающих под его руководством семинарах. Его основной семинар по теоретической физике имел всесоюзный и даже, можно сказать, международный характер. На этом семинаре выступали видные зарубежные физики: Х. Юкава, П.А.М. Дирак, Дж. Уилер, Ф. Хойл, Х. Меллер, Э. Шмутцер и ряд других. И, конечно, выступали видные отечественные физики-теоретики: А.З. Петров, К.П. Станюкович, Я.П. Терлецкий и многие другие. Некоторые из всемирно известных физиков Х. Юкава, П.А.М. Дирак, Н. Бор, Дж. Уилер – после своих выступлений оставили

надписи, отражающие их научное кредо, на стенах аудитории 4-59, возле которой установлена мемориальная доска. Ныне эти надписи, в том числе и сделанные после смерти Иваненко, защищены стеклянными рамками.

На семинаре профессора Д.Д. Иваненко слева направо: Д.Д. Иваненко, проф. А.З. Петров (Казань), проф. А. Траутман (Польша)

Второй, гравитационный, семинар Д.Д. Иваненко работал по четвергам начиная с 1960-го года. На нем также выступали известные физики-теоретики. Этот семинар начал работать с того времени, когда в результате активной деятельности Иваненко в нашей стране, наконец, была признана общая теория относительности Эйнштейна, до этого времени считавшаяся реакционным идеалистическим учением. В 1961 году на физическом факультете МГУ под руководством Иваненко была впервые образована гравитационная группа, а на физическом факультете была проведена 1-я Советская гравитационная конференция. Вслед за этим была создана секция гравитации Научно-технического Совета Минвуза СССР, заместителем председателя которой был назначен Д.Д. Иваненко.

Д.Д. Иваненко родился в Полтаве, учился в полтавской гимназии, причем закончил ее на год раньше срока, сдав экзамены экстерном. В старшем классе гимназии, в 1920 году переименованной в колледж, Д.Д. Иваненко увлекся философией и вместе с друзьями организовал философский кружок под названием «Наука и жизнь». При этом он активно интересовался проблемами физики и математики.

Сам Д.Д. Иваненко вспоминал: «С развитием боровской квантовой механики, расщеплением ядер Резерфордом я познакомился по случайному выпуску “Nature”, попавшему в Архангельск в годы гражданской войны. В центральной газетной печати я прочитал о споре ленинградского ученого А.А. Фридмана с Эйнштейном о возможности расширяющейся Вселенной, который выиграл Фридман. После этого я окончательно решил оставить изучение философии, подлинников Канта и т.д. (к “возмущению” моих друзей-философов) и заняться хотя бы на пару лет теоретической физикой. Для этого следовало переводиться в 1923 г. из Харьковского в Московский или Петроградский университеты, куда я подал документы».

Группа студентов ЛГУ. Сверху Г.А. Гамов и Д.Д. Иваненко, снизу (стоит) Л.Д. Ландау (середина 20-х годов).

С 1923 по 1927 год Д.Д. Иваненко был студентом Петроградского (Ленинградского) университета, где подружился с Г.А. Гамовым, Л.Д. Ландау и М.П. Бронштейном. Они именовали себя «джаз-бандой» и называли друг друга Джон-

ни (Гамов), Димус (Иваненко) и Дао (Ландау). Другое название группы — «Три мушкетера» — было принято после того, как к ним присоединился Бронштейн в качестве Д'Артаняна.

Будущие известные физики-теоретики сразу приступили к активной научной деятельности. В 1924 году Иваненко и Гамов организовали теоретический семинар, в работе которого участвовали как однокурсники, так и студенты младших курсов. Именно с тех пор у Иваненко возникла убежденность в важности (даже необходимости) научных семинаров.

Первые научные работы Иваненко с друзьями, как правило, были посвящены принципиальным проблемам фундаментальной физики. В первых работах участников «джаз-банды» Гамова, Иваненко и Ландау обсуждалась роль трех мировых констант в физике, а также рассматривались проблемы пятимерия. В одной из первых работ (1926 г.) Иваненко, совместной с Гамовым, была произведена попытка интерпретировать волновую функцию в уравнении Шредингера в качестве пятой координаты 5-мерной теории. В одной из работ, написанной совместно с Ландау, рассматривался вывод уравнения Клейна — Гордона без привлечения пятой координаты. В статье, написанной с В.А. Амбарцумяном, была предпринята попытка построения теории дискретного пространства-времени. Важной оказалась работа, написанная Д.Д. Иваненко в соавторстве со своим учителем В.А. Фоком, по описанию спиноров в искривленном пространстве-времени.

Особо следует упомянуть принципиально важное достижение Иваненко мирового уровня – открытие протонно-нейтронного строении атомных ядер. Это было сделано в его короткой заметке объемом менее одной страницы, опубликованной в зарубежном журнале. Это была первая публикация об этом открытии.

Ряд важных результатов был получен Д.Д. Иваненко в его дальнейшей научной деятельности. Среди них следует назвать работу по квантовой трансмутации квантов гравитационного поля и элементарных частиц, выполненную совместно с А.А. Соколовым, совместную работу по синхротронному излучению и ряд других. Особо следует отметить две книги, совместно написанные А.А. Соколовым и Д.Д. Иваненко: «Классическая теория поля» и «Квантовая теория поля». В дальнейшем Д.Д. Иваненко много внимания уделял попыткам построения единой нелинейной теории поля.

Следует заметить, что практически все работы, содержащие конкретные вычисления, были выполнены Иваненко в соавторстве с другими авторами. В научной деятельности Дмитрий Дмитриевич был, скорее идеологом, а не вычислителем. Он стремился осмыслить результаты из-

вестных авторов, занимался постановкой задач коллегам и своим ученикам, что приводило к совместным публикациям значимых работ. О характере своей деятельности он писал: «По-видимому, у меня такой стиль работы. Я не могу долго задерживаться на одной работе. Меня иногда называют “десантником”: сделана работа и сразу бросок вперед. В этом есть и хорошие, и плохие стороны. Я не мог бы охватить всего, если бы действовал иначе. В математике различают интуитивистов и вычислителей. Вычислительная способность у меня развита слабее».

В нашей стране трудно было назвать другого физика-теоретика, который бы столь глубоко и широко разбирался в проблематике и состоянии мировых исследований в области фундаментальной физики. Это было отображено в его многочисленных вступительных и в обзорных статьях в научных сборниках и в переводных изданиях зарубежных авторов.

В завершение данной заметки приведу заключительную часть выступления Д.Д. Иваненко на юбилейном заседании Ученого совета физического факультета МГУ, посвященного празднованию 90-летия Д.Д. Иваненко (это происходило 20 октября 1994 г. вблизи даты кончины Дмитрия Дмитриевича 30 декабря 1994 г.): «Завершаю свое выступление последней фразой. Я упомянул в начале слово “счастье”. У меня было счастье видеть многих известных людей. Но вот вопрос, который всех интересует: счастливы ли были мои годы в Московском университете? Я вспоминаю замечательное определение счастья у Платона. Платон сказал (несколько изменяю его формулировку): “Боги создали меня человеком, (так сказать, мужчиной) и дали возможность жить в Афинах во времена Перикла”. Хорошо сказал. Это релятивистское определение: где жить – в Афинах, когда жить – во времена Перикла и внутреннее свойство – быть человеком. Я поменяю: Великое счастье — это то, что боги нас создали физиками, дали возможность жить во времена создания квантовой механики, дальнейших обобщений теории относительности и построения сверхновой квантовой механики, а работать в Московском университете, что является, конечно, большой честью».

Профессор кафедры теоретической физики,
ученик профессора Д.Д. Иваненко, в течение 12 лет
бывший секретарем его научных семинаров,
Ю.С. Владимиров

Примечание. Все фотографии, кроме студентов 1920 г., сделаны Юрием Сергеевичем

НАГРАЖДЕНЫ УЧЕНЫЕ И ПРЕПОДАВАТЕЛИ ФАКУЛЬТЕТА

УКАЗОМ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

награждены **МЕДАЛЬЮ ОРДЕНА «ЗА ЗАСЛУГИ ПЕРЕД ОТЕЧЕСТВОМ» II СТЕПЕНИ** следующие сотрудники физического факультета

— профессор Жуковский Владимир Чеславович
— доцент Захаров Петр Николаевич
— профессор Кулик Сергей Павлович
— профессор Нефедов Николай Николаевич

Присвоено почетное звание **«ЗАСЛУЖЕННЫЙ РАБОТНИК ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

— профессору Яголе Анатолию Григорьевичу

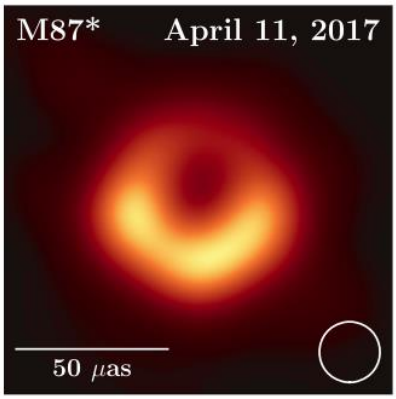
Сердечно поздравляем наших ученых и желаем их дальнейших успехов в научной и преподавательской деятельности!

https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/detail.php?ID=33877

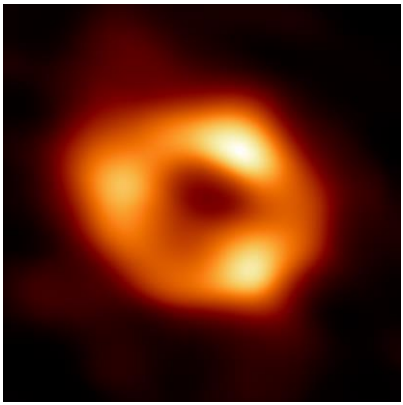
Команда Медиацентра факультета

ТЕНИ ЧЕРНЫХ ДЫР И ФОТОННЫЕ СФЕРЫ

Виртуальная сеть радиотелескопов «Горизонт событий» с апертурой в Землю открыла новый канал получения информации об астрофизических объектах в миллиметровом диапазоне волн. Достигнутое разрешение 50 угловых микросекунд позволило получить изображение черной дыры в центре галактики M87 и в центре Млечного пути (май 2022 г.).



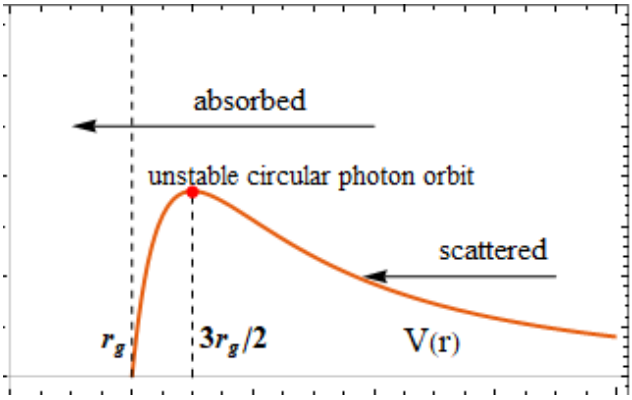
Черная дыра в центре галактики M87



Черная дыра в центре Млечного пути

В августе 2022 и в феврале 2023 г. коллаборация сообщила о получении изображений двух далеких квазаров, в ядрах которых также предположительно находятся аккрецирующие черные дыры. Таким образом, возникла возможность изучения сверхсильных гравитационных полей в непосредственной близости от горизонтов событий. Хотя саму черную дыру увидеть невозможно, светящийся газ вокруг нее дает характерную картину темной центральной области, окруженной яркой кольцеобразной структурой. Последняя возникает в результате фокусировки излучения плазмы сильным гравитационным полем вблизи черной дыры.

Новое окно наблюдений вызвало всплеск интереса к задачам сильного гравитационного линзирования и построения изображений черных дыр, подсвечиваемых источниками излучения в непосредственной близости от них. Традиционно задачи такого рода решаются с помощью уравнений для изотропных геодезических в искривленном пространстве-времени, преимущественно, численными методами. Однако важное значение имеет понимание общих закономерностей движения фотонов (хотя речь идет о радиодиапазоне, изучаемые эффекты описываются геометрической оптикой, и такой язык вполне уместен) в близкой окрестности черных дыр. Хорошо известно, что фотоны в поле Шварцшильда могут двигаться по круговым орбитам радиуса равного полутора радиусам горизонта событий. Это связано с тем, что эффективный радиальный потенциал в уравнениях движения фотонов, в отличие от случая движения в кулоновом поле, не имеет центробежного потенциального барьера, препятствующего падению на центр, и он обращается в нуль на горизонте событий:



Эффективный потенциал для радиального движения фотонов в поле Шварцшильда как функция радиуса

Вершина этого потенциала соответствует радиусу неустойчивых круговых орбит. Если поместить фотон в точку r=3 rg /2 и придать ему импульс строго по касательной, то он останется на этой окружности навсегда (в пренебрежении излучением гравитационных волн). Все орбиты в поле Шварцшильда являются плоскими благодаря сохранению вектора момента количества движения, поэтому такие окружности (световые кольца) будут заполнять «фотонную сферу». Из этого рисунка видно, что замкнутые фотонные орбиты неустойчивы, но важная роль фотонной сферы состоит в том, что она отделяет область рассеяния от области поглощения для падающих с различными прицельными параметрами световых лучей, причем «последние» рассеивающиеся фотоны могут многократно навиваться на нее и лишь затем уходить на бесконечность, создавая множественные изображения от удаленных звезд на луче зрения. Формирование тени от черной дыры, подсвечиваемой сзади, будет определяется именно фотонной сферой, а не горизонтом событий.

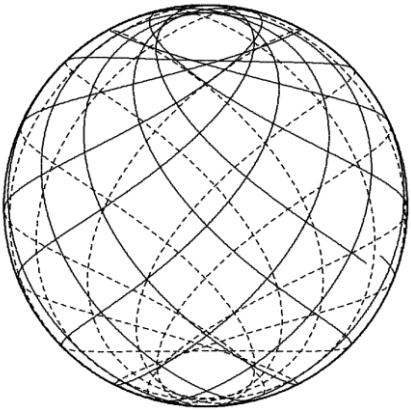
Интересно отметить, что в гравитационно-волновой астрономии имеется возможность наблюдения волновых эффектов в окрестности горизонта событий, хотя и для волн другой природы, но управляемых близкими закономерностями. Считается, что высокочастотный хвост гравитационно-волнового сигнала при слиянии черных дыр отражает спектр квазинормальных мод – резонансных состояний волнового гравитационного поля в окрестности фотонной сферы вокруг образующейся черной дыры. При столкновении черных дыр или нейтронных звезд образуется сгусток гравитационных волн со спектром этих резонансных состояний, которые

затем частично уходят на бесконечность, а частично поглощаются конечной черной дырой.

Следует иметь в виду, что хотя имеющиеся результаты наблюдений как в гравитационно-волновой астрономии, так и в радиоинтерферометрии, представляются укладывающимися в рамки общей теории относительности Эйнштейна, проблемы темной материи и темной энергии оставляют открытым вопрос о возможности неизвестных видов материи, либо о модификации уравнений Эйнштейна. При этом возникают предсказания гипотетических ультракомпактных объектов (УКО) без горизонтов событий, таких как кротовые норы, голые сингулярности и др. Поэтому не прекращаются попытки извлечения из новых каналов информации и «новой физики», что порождает интерес к изучению распространения фотонов в сильном гравитационном поле также и в альтернативных теориях. Важный вопрос, могут ли альтернативные УКО иметь фотонные сферы. Нейтронные звезды, по-видимому, их иметь не могут при допустимых уравнениях состояния. Но кротовые норы и голые сингулярности могут в этом отношении имитировать черные дыры.

В последние годы были проведены теоретические исследования фотонной структуры большого числа известных решений ОТО, а также альтернативных теорий. Наша группа на кафедре теоретической физики (м.н.с. К.В. Кобялко, И.А. Богуш и автор настоящей заметки) работает в этой области более четырех лет, результаты были опубликованы в серии статей в Physical Review D: 99, 084043; 100, 1049009 (2019); 102, 124006 (2020); 103, 064045; 104, 044009; 104, 124064 (2021); 106, 024006; 106, 024034; 106, 084032 (2022). Был сформулирован новый подход в теории теней, основанный не на рассмотрении изотропных геодезических, а на изучении геометрии характеристических двумерных поверхностей в сильных гравитационных полях и соответствующих им трехмерных гиперповерхностей в пространстве-времени. Выяснилось, что статические гравитационные поля, не обладающие сферической симметрией, могут иметь несферические поверхности, на которых локализуются фотонные орбиты. Однако важнейший с точки зрения астрофизики класс стационарных полей, обладающих вращением, к которому принадлежит метрика Керра, не имеет компактных фотонных поверхностей. Фотонные кольца (окружности) в метрике Керра существуют только в экваториальной плоскости, и они уже не образуют сфер. В определенной системе координат метрика Керра допускает неэкваториальные фотонные орбиты с постоянным значением радиальной координаты, так называемые сферические орбиты. Но на них лежат только фотонные траектории с определенным прицельным параметром, т.е. определенным значением угла вылета фотона из экваториальной плоскости. Это можно представить се-

бе как паутину, которую плетет паук, выползающий из экваториальной плоскости под определенным углом и далее движущийся строго вперед по сфере. Если имеется много пауков, непрерывно распределенных по экватору и начинающих движение под тем же углом, то, в силу азимутальной симметрии метрики Керра, паутина плотно заполнит всю сферу. При этом ее радиус будет зависеть от угла траекторий к экватору, т.е. возникает семейство сфер, заполняющих трехмерную фотонную область в пространстве, которая в пространстве-времени образует некоторое четырехмерное подмногообразие пространства Керра. Фотонная область в метрике Керра имеет важнейшее значение для понимания теней от вращающейся черной дыры, а также спектра высокочастотных квазинормальных мод. Геометрическая природа «паутинных» сфер, расслаивающих фотонную область, ранее не исследовалась. Определяющим свойством настоящей фотонной сферы в статическом пространстве-времени Шварцшильда является ее омбиличность, т.е. пропорциональность второй квадратичной формы (тензора внешней кривизны) индуцированной метрике. Паутинные сферы в метрике Керра и в стационарных пространствах общего вида уже не являются омбилическими.



Сферические орбиты фотонов в метрике Керра. Радиус сферы зависит от угла траекторий к экватору. Условие омбиличности выполняется только для касательных к траекториям направлений

Строгая математическая теория фотонных подмногообразий в стационарных аксиально симметричных метриках была сформулирована К.В. Кобялко в кандидатской диссертации «Геометрический подход к теории фотонных многообразий в гравитационных полях», защищенной им в сентябре 2022 г. в МИАН им. Стеклова. Оказалось полезным ввести понятие частично-омбилических гиперповерхностей, для которых про-

порциональность индуцированной метрики и второй квадратичной формы выполняется не для полных трехмерных тензоров, а лишь для их сверток с касательными векторами, удовлетворяющими дополнительному условию, которое можно интерпретировать как фиксацию прицельного параметра. Тем самым была дана интерпретация фотонных областей в терминах расслоений частично-омбилическими гиперповерхностями.

С практической точки зрения, это позволило развить аналитические методы построения фотонных областей для общих стационарных аксиально-симметричных метрик, включая те, для которых не существует скрытых симметрий, описываемых тензорами Киллинга второго ранга, что необходимо для разделения переменных в уравнении Гамильтона — Якоби и в волновых уравнениях, как это имеет место в метрике Керра, где существует интеграл Картера. В отсутствие тензора Киллинга, систему уравнений геодезических разделить не удается, а фазовое пространство содержит области хаотического движения. Между тем, частично-омбилические поверхности по-прежнему удается описать аналитическими методами. Также, при наличии тензора Киллинга, наша техника позволила получить аналитическую формулу для границы тени вращающейся черной дыры.

Этот подход позволил сформулировать и новый метод отыскания тензоров Киллинга с помощью расслоения пространства-времени частично омбилическими поверхностями. При выполнении некоторых условий интегрируемости, можно, взяв за основу тривиальные тензоры Киллинга в слоях (т.е. метрику и тензорные произведения двух коммутирующих векторов Киллинга), построить нетривиальный тензор Киллинга в полном пространстве-времени. Эта процедура, в свою очередь, помогла понять существование тензоров Киллинга для черных дыр в расширенных теориях супергравитации, где, помимо гравитона, есть еще скалярные и векторные поля, и черные дыры уже не описываются метриками типа D по Петрову, к которому принадлежит метрика Керра и для которого существование тензора Киллинга доказано. В супергравитации метрики черных дыр относятся к общему типу I, однако тензоры Киллинга второго ранга во многих случаях существуют. Как было показано членом нашей группы м.н.с. А.В. Кулицким, это связано с тем, что черные дыры в супергравитации, хотя и не принадлежат типу D, но обладают характерными для этого типа свойствами — имеют геодезические и бесдвиговые главные изотропные направления, а также допускают слоения частично-омбилическими гиперповерхностями.

Развитая геометрическая теория фотонных подмногообразий была недавно обобщена на случай массивных и заряженных частиц. Здесь также можно ввести понятие обобщенных частично-омбилических ги-

перповерхностей, вводя в соответствующие уравнения члены, зависящие от массы и внешних электромагнитных полей. Применительно к теории аккрецирующей черной дыры такие поверхности могут определять границу тени, оставляемую черной дырой в потоке частиц плазмы вследствие поглощения части потока на горизонте. Однако этим их полезность не исчерпывается. Они позволят классифицировать орбиты тел в сильном гравитационном поле при невозможности разделения переменных в уравнениях геодезических, определять устойчивость или неустойчивость движения, компактность или некомпактность области его локализации, установить некоторые общие свойства пространств, допускающих такие характеристические поверхности. Подобные поверхности могут существовать и в пространствах без горизонтов событий, таких как кротовые норы и голые сингулярности, и по своему расположению и параметрам они позволят различить указанные геометрии между собой. Они также важны при решении задач квантовой теории рассеяния в гравитационных полях, предоставляя дополнительную информацию к той, которая описывается стандартным сечением рассеяния. Помимо перечисленных выше приложений, здесь можно отметить также возможные приложения к исследованию устойчивости магнитосфер в окрестности горизонтов черных дыр.

Профессор кафедры теоретической физики
Д.В. Гальцов

БАЙКАЛЬСКИЙ НЕЙТРИННЫЙ ТЕЛЕСКОП

6 марта в месте расположения Байкальского нейтринного телескопа состоялось рабочее совещание участников коллаборации «Байкал-GVD», в котором по видеосвязи участвовал министр науки и образования В. Н. Фальков. От Московского университета (физический факультет и НИИЯФ) в совещании приняла участие группа, которую возглавил заведующий Отделением ядерной физики физического факультета, директор НИИЯФ МГУ, член-корр. РАН Э.Э. Боос Baikal-GVD — крупнейший детектор нейтрино в Северном полушарии и второй по величине в мире. Он расположен в озере Байкал на глубине 1300 метров и регистрирует вторичное черенковское излучение от нейтрино сверх высоких энергий. В настоящий момент телескоп активно расширяется и в ближайшие несколько лет может достичь эффективного объёма 1 куб. км.

Зав. отделением ядерной физики физфака МГУ, директор НИИЯФ МГУ член-корр. РАН Э.Э. Боос и зав.кафедрой фундаментальных ядерных взаимодействий физфака МГУ, директор ОИЯИ академик РАН Г.В. Трубников в месте развёртывания байкальского нейтринного телескопа 6 марта 2023 г.

В прошлом году коллаборация сообщила о регистрации более чем двух десятков нейтрино, причём включая и нейтрино сверхвысокой энергии. Ну а помимо расширения детектора до кубокилометра у проекта и более амбициозные планы — в дальнейшем довести объём детектора до 10 куб.км.

https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/detail.php?ID=33879

Команда Медиацентра факультета

ШКОЛЬНЫЕ УЧЕБНИКИ ОТ СОТРУДНИКОВ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Возможно, некоторые из вас учились в школе по учебникам А.В. Грачева и соавторов, но знаете ли вы, что все они – преподаватели кафедры общей физики физического факультета МГУ? Мы пообщались с Александром Васильевичем о том, как и кем создавались учебники, легко ли готовиться к ДВИ и почему хорошей студенческой литературы по физике в разы больше, чем школьной.

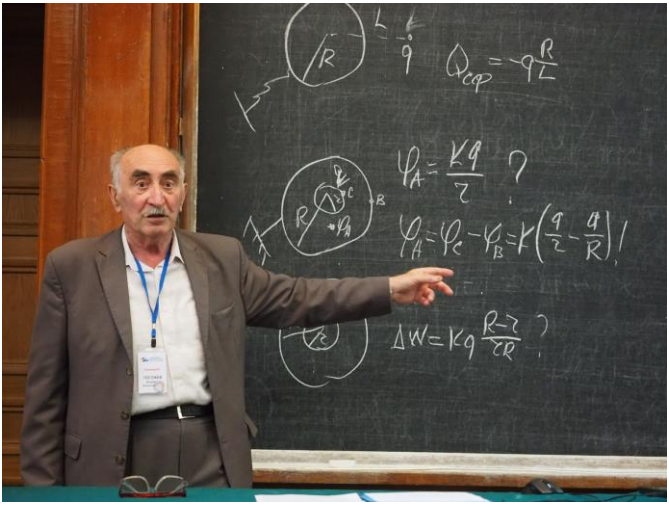
Об истории создания

Все члены авторского коллектива, работавшие над учебниками, в течение многих лет принимали вступительные экзамены у абитуриентов физического факультета. Здесь следует отметить, что ранее вступительные экзамены по физике были устными, и это позволяло в беседе с абитуриентами провести детальный анализ совершаемых ими ошибок. Оказалось, что у вчерашних школьников имеется целый набор системных проблем, требующих серьезной коррекции. Особые проблемы были связаны с определением физических величин и формулировками фундаментальных законов, что в свою очередь приводило к неправильному пониманию физического смысла как величин, так и законов. Отдельно стоит заметить, что практически никто из школьников не владел технологиями решений задач по физике. Знакомство с используемыми в России на тот момент школьными учебниками по физике убедило авторов в том, что корни большинства из этих проблем лежат в нарушении авторами этих книг ряда фундаментальных методологических принципов.

Грачев Александр Васильевич, автор УМК, к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, лауреат Ломоносовской премии

«Все эти кажущиеся мелочами вещи в дальнейшем приводят к серьезным трудностям, когда вчерашние школьники начинают изучать серьезную физику, а если с заблуждениями не удается расстаться на младших курсах, то последствия становятся еще более критичными, когда студенты начинают изучение специальных курсов и приступают к самостоятельным научным исследованиям», – считает наш автор.

Тогда и появилась идея написать новый учебно-методический комплекс (УМК) силами не педагогов, а специалистов – ученых и преподавателей кафедры общей физики физического факультета МГУ.



Погожев Владимир Александрович, автор УМК, к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, лауреат Ломоносовской премии

Первый учебник увидел свет в 2007 году и предназначался ученикам 7 классов. Далее учебники выходили каждый год, последний – для 11 класса – вышел в 2012 году. Постоянными авторами стали А. В. Грачев и В.А. Погожев Над некоторыми учебниками и материалами им помогали работать другие преподаватели кафедры общей физики.

С тех пор программа претерпевала множество изменений, на данный момент вышло уже восьмое издание, а этой осенью авторы будут писать 6 дополнительных параграфов для учебников 7 и 8 классов. Такой непрерывный поток правок обусловлен частыми изменениями в содержательной части федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС).

В УМК по физике входят не только учебники, но и методические пособия для преподавателей, рабочие тетради, тетради для лабораторных работ, содержащие в том числе такие работы, которые можно сделать «дома на кухне». Всего в УМК входит целых 30 наименований!

Учебники пока что относительно новые, поэтому по стране и в мире они используются мало – к ним еще присматриваются. Однако ученики многих ведущих школ Москвы уже занимаются по ним. Среди поступивших на физфак количество занимавшихся по этим учебникам колеблется от 15 до 20 процентов.

Хочется также отметить, что несмотря на то, что УМК выпущен только на русском языке, отзывы благодарности приходят из разных точек мира: от ЮАР до Скандинавии.

Зачем нужно разнообразие учебников и как определить хороший среди них?

В последние годы Министерство образования поставило задачу на сокращение количества УМК в рамках одного школьного предмета до одного-двух. Грачев считает, что эта тенденция не приведет к хорошему:

Несмотря на то, что качественных оригинальных учебников немного, их количество существенно больше двух. Эти учебники сильно отличаются друг от друга, а целый ряд других учебников является компиляцией этих лучших. Разнообразие программ позволяет и учителям, и школьникам подбирать учебники под свой стиль обучения. К тому же, до сих пор не существует единого мнения, как преподавать тот или иной раздел физики в школе. Например, фотоэффект можно рассказывать как минимум двумя способами: в историческом порядке, где из результатов эксперимента появляется гипотеза о существовании фотонов, или наоборот, сначала рассказать про существование фотонов, чтобы результаты эксперимента стали понятнее.

Учебник для 7 класса

Одной из самых сложных задач при написании учебника является корректное построение формулировок определений и законов. В зависимости от уровня развития используемого школьниками математического аппарата эти формулировки

могут изменяться, но любая из них должна соответствовать реальности, быть корректной и грамотной. В частности, критериями корректности определения физической величины являются однозначность этой величины и «рецепт» ее измерения или расчета.

Учебники А.В. Грачева и В.А. Погожева помогают подготовиться к ОГЭ, ЕГЭ, олимпиадам и вступительным испытаниям в технические вузы – для этого есть параграфы для углубленного изучения. Большое внимание в УМК уделено изучению технологий по решению задач. Авторы раскрывают секрет, состоящий в том, что у каждого класса задач, как правило, есть название. Если освоить задачи из разных классов, то подготовка к последней части ЕГЭ, олимпиадам и ДВИ станет более комфортной. А.В. Грачев посвятил нас в небольшую тайну: большинство видов задач, которые встречаются в ДВИ на физический факультет, разобраны в учебниках для 10 и 11 класса. Следует отметить, что число базовых задач по физике, которые можно предложить школьнику, весьма невелико — сколько именно, можете посчитать сами. Если освоить технологии решения этих базовых задач, то дальнейшее обучение будет проходить легче. В нашем УМК мы стараемся провести ученика по следующему пути: решение конкретной базовой задачи, освоение технологии этого решения, решение похожих задач для закрепления основных технологических принципов. Школьник должен понимать, что любая задача по физике решается посредством последовательного выполнения конкретных действий, причем все эти действия должны быть осознанными. Именно такой подход позволяет развивать аналитическое мышление.

Летние школы учителей физики в МГУ

Про ЕГЭ и учебники для студентов

Сам Грачев в составлении ЕГЭ напрямую не участвует. Зато часть команды, занимавшаяся рабочими тетрадями, сейчас состоит в авторской комиссии ЕГЭ. УМК А.В. Грачева, В.А. Погожева и соавторов служит ориентиром для составителей задач.

Мы спросили Александра Васильевича: почему вы решили работать над учебниками для школьников, а не для студентов? На что получили следующий ответ:

Хорошей литературы для студентов много, потому что над ней работает множество компетентных людей. Например, вдохновившись нашим примером, коллеги с кафедры общей физики активизировали работу по написанию книг для студентов. Над учебниками для школьников до недавнего времени в основном работали люди с педагогическим, а не физическим образованием. В такой науке, как физика, это приводит к тем последствиям, о которых я говорил ранее.

В заключение хочется пожелать всем студентам и абитуриентам физического и других факультетов МГУ им. М.В. Ломоносова, а также всех технических университетов России и мира успехов в изучении лучшей из наук — науки об устройстве окружающего нас мира — физике. Надеюсь, что написанные нами книги помогут вам в этом нелегком, но очень интересном деле. Главное, чтобы вы получали удовольствие, познавая известное и открывая новое. Удачи вам, друзья!

https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/28851/

Команда медиацентра факультета

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА! СЕРГЕЮ АЛЕКСАНДРОВИЧУ НИКИТИНУ 90 ЛЕТ.

18 мая 2023 года известному ученому и педагогу, доктору физико-математических наук, профессору кафедры общей физики и физики конденсированного состояния физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, лауреату Государственной премии СССР, Заслуженному профессору Московского университета Сергею Александровичу Никитину исполняется 90 лет!

Являясь одним из ведущих российских специалистов в области физики редкоземельных металлов, профессор С.А. Никитин достойно продолжает традиции ведущей научной магнитной школы, основанной на физическом факультете МГУ профессором К.П. Беловым.

Научная и педагогическая деятельность профессора С.А. Никитина неразрывно связана с физическим факультетом Московского университета, где он работает уже больше полувека. Его жизненный путь — пример беззаветного служения отечественной науке. Окончив с отличием физический факультет МГУ в 1956 г., С.А. Никитин продолжил свою деятельность в его стенах в качестве аспиранта, затем работал на кафедре общей физики для естественных факультетов в должности младшего научного сотрудника, ассистента, старшего научного сотрудника, доцента, защитил кандидатскую и докторскую диссертации. С 1986 г. по настоящее время Сергей Александрович работает в должности профессора кафедры общей физики и физики конденсированного состояния. В 1988 г. ему присвоено звание профессора. В 2003 году — звание «Заслуженный профессор МГУ».

Начало научной деятельности Сергея Александровича связано с изучением магнитоупругих явлений в редкоземельных металлах (РЗМ) при парапроцессе, где решающую роль играют обменные взаимодействия. В те годы быстрое развитие работ по изучению магнитных и других физико-химических свойств редкоземельных веществ было связано с необходимостью расширения арсенала материалов, представляющих интерес для технических приложений. Было обнаружено магнитное упорядочение у огромного количества сплавов и соединений на основе редкоземельных элементов, активно исследовалась возможность их практического применения.

Вручение диплома «Заслуженный профессор МГУ»

Исследование магнетизма редкоземельных металлов и сплавов впервые было инициировано в СССР в МГУ профессором К.П. Беловом. Созданная при активном участии С.А. Никитина Проблемная лаборатория магнетизма МГУ стала одним из ведущих центров по изучению магнетизма в СССР. Результат не заставил себя долго ждать: группой ученых из МГУ впервые в мире было обнаружено и всесторонне исследовано новое явление — гигантская магнитострикция в тяжелых РЗМ и их сплавах;

установлены критерии существования гигантской магнитострикции и разработаны составы, обладающие гигантской магнитострикцией в небольших магнитных полях. В 1984 г. коллективу авторов с участием С.А. Никитина за цикл работ «Магнетизм и электронная структура редкоземельных и урановых соединений» присуждена Государственная премия СССР, были получены 6 авторских свидетельств и патентов на изобретения и диплом на открытие № 225 по Госреестру (1980 г.) «Аномально высокая магнитострикция в редкоземельных металлах, их сплавах и урановых соединениях» (авторы К. П. Белов, Р. З. Левитин, С. А. Никитин, В. И. Соколов).

В круг научных интересов Сергея Александровича вошли работы по установлению вкладов в магнитокалорический эффект, возникающих при изменении энергии обменных взаимодействий, магнитной анизотропии и магнитоупругой энергии. Были созданы уникальные установки для изучения магнитокалорического и магнитоупругого эффектов, измерения модуля Юнга. На основе теоретического анализа экспериментальных данных предложены рекомендации о составах эффективных магнитных хладагентов для магнитных холодильных машин. Обнаружен гигантский магнитоупругий-калорический эффект в РЗМ и гигантская аномалия модуля Юнга в сплаве железо-родий в области перехода антиферромагнетизм-ферромагнетизм. Исследованы процессы намагничивания, магнитный гистерезис и магнитострикцию в новом классе редкоземельных магнетиков — в аморфных сплавах РЗМ с 3d-переходными металлами. Установлены физические механизмы, определяющие воздействие атомов внедрения (водорода и азота) на магнитокристаллические взаимодействия и спин-переориентационные переходы в соединениях на основе РЗМ. Показано, что введение атомов внедрения является эффективным методом управления величиной и знаком магнитной анизотропии.

Профессор С.А. Никитин ведет активную научную работу, возглавляя лабораторию аморфных и кристаллических сплавов редкоземельных металлов на кафедре общей физики и физики конденсированного состояния. Основная тема исследований лаборатории — изучение магнитных свойств редкоземельных сплавов и их соединений, что является перспективным направлением исследований в физике конденсированного состояния, имеющим важное теоретическое и прикладное значение.

Научная деятельность профессора С.А. Никитина пользуется известностью и уважением как в российских, так и в международных научных кругах. Он неоднократно входил в оргкомитеты российских и международных конференций по магнетизму и выступал с приглашенными докладами. Сергей Александрович был удостоен звания Соросовский

профессор в 1994, 1998 и 2000 годах. Имеет медаль и диплом Международного библиографического центра Кембриджа за выдающиеся достижения в области физики магнетизма. Профессор С.А. Никитин является лауреатом конкурса «Грант Москвы» 2003 г. в области наук и технологий в сфере образования. С.А. Никитиным опубликовано более 450 работ в ведущих российских и зарубежных научных журналах, по материалам его научной работы издано 2 монографии и созданы курсы лекций для студентов естественных факультетов (2 учебных пособия: «Физика полупроводников» и «Атомная физика»). Эти книги помогают в подготовке новых специалистов, давая мощный творческий импульс их научной деятельности. Сергей Александрович успешно сочетает научную деятельность с преподавательской работой, принимая активное участие в подготовке и воспитании квалифицированных специалистов.

На сегодняшний день Сергей Александрович Никитин возглавляет ведущую научную школу по редкоземельному магнетизму. Им подготовлено к защите 25 кандидатов и 4 доктора физико-математических наук, ныне успешно работающих на физическом факультете МГУ и в других вузах и научных учреждениях России и зарубежья. В настоящее время С.А. Никитин продолжает читать специальные курсы лекций для студентов старших курсов (магистров и специалистов) и аспирантам по физике магнитных явлений.

Сердечно поздравляем Сергея Александровича с юбилеем! Желаем крепкого здоровья, благополучия и дальнейших успехов в научной и педагогической деятельности!

Коллеги, друзья

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ФИЗИКА И ПОЭТА ВАЛЕНТИНА СЕРГЕЕВИЧА НИКОЛЬСКОГО

09.04.1923–31.05.2019

Валентин Сергеевич Никольский родился 9 апреля 1923 г. в Москве. Его отец, Сергей Лю-Вей-Бин, работавший в прачечной, умер, когда Валентину было всего лишь пять лет. Мать Таисия Константиновна всю жизнь трудилась модисткой в мастерской по изготовлению женских шляпок. Валентин был младшим ребенком в семье, у него был старший брат Георгий.

В 1930 г. Валентин поступил в первый класс московской средней школы № 268, которую окончил за несколько дней до начала Великой Отечественной войны, в середине июня 1941 г. Во время обучения в выпускном классе он был принят в ряды комсомола. В дни, когда проходили школьные выпускные экзамены, у Валентина умерла мать, и он остался на попечении брата, который в то время уже работал на фабрике, производившей баяны. Получив аттестат, юноша сразу же поехал в Киев, чтобы попытаться поступить в танково-техническое училище. 21 июня 1941 г. он явился в училище на заседание медицинской комиссии, которую не прошел из-за слабого зрения. На следующий день в 4 часа утра немецко-фашистские захватчики вероломно напали на СССР – началась война, и Киев сразу же подвергся налетам вражеской авиации.

Валентин Сергеевич срочно вернулся в Москву и через комитет комсомола Ростокинского района Москвы записался в отряд, который планировали использовать для проведения различных оборонительных работ. Этот отряд, состоявший из комсомольцев, только что окончивших школу, был направлен в Смоленскую область для подготовки противотанковых рвов. В августе Валентин вернулся в Москву и поступил работать на оборонный завод № 58. В его обязанности входила наладка станков, на которых производились детали для мин и артиллерийских снарядов. Осенью 1941 г. вражеские войска рвались к Москве, столицу ежедневно бомбили, особенно сильно – по ночам. Поэтому, отрабатывая днем полную смену на заводе, Валентин Сергеевич по ночам в составе отряда противовоздушной обороны дежурил на крышах московских домов и тушил падавшие с фашистских самолетов зажигательные бомбы.

В апреле 1942 г. В. С. Никольский был призван в ряды действующей Красной Армии – Дзержинский райвоенкомат Москвы направил его в школу радистов в город Горький. Однако при его прибытии в школу оказалось, что свободных мест в ней уже не было. В результате Валентин Сергеевич был определен в стрелковую роту запасного полка и направ-

лен в Гороховецкие военно-учебные лагеря, находившиеся здесь же, под Горьким. За короткий срок он овладел винтовкой, изучил основы ведения штыкового боя, научился применять гранаты и освоил станковый пулемет системы «Максима».

Уже в июне 1942 г. В. С. Никольский прибыл на Западный фронт. Его маршевая рота послужила пополнением Сибирской стрелковой дивизии, сформированной в Барнауле. В те дни дивизия дислоцировалась под Юхновом, во втором боевом эшелоне. Рядовой Никольский был зачислен в стрелковую роту 892-го стрелкового полка. Поскольку он был комсомольцем и имел законченное среднее образование, ему поручили помогать политруку организовывать политические беседы с бойцами и выпускать ротный «Боевой листок».

В середине августа 1942 г. дивизию, входившую в состав 24-й армии, перебросили под Сталинград и прямо с марша ввели в бой. В те дни как раз начинала разворачиваться грандиозная Сталинградская битва – вражеская авиация ожесточенно бомбила город, а передовые части 6-й армии немецкого генерала Паулюса вышли к Волге. Рота, в которой воевал Валентин Сергеевич, штурмовала хорошо укрепленные вражеские огневые точки, которые представляли собой зарытые в землю подбитые немецкие танки. 6 сентября во время атаки он получил пулевые ранения обеих ног и был отправлен в прифронтовой госпиталь в город Елань Сталинградской области.

После выписки в январе 1943 г. В. С. Никольский был направлен в запасной полк, дислоцировавшийся под Мичуринском. Там он был назначен замполитом минометной роты, научился стрелять из 82 и 120 миллиметровых минометов. В мае 1943 г. его отправили на Брянский фронт – в 283-ю стрелковую дивизию, воевавшую в составе 3 армии, под Мценском, на северном фланге Курской дуги. Младший сержант Никольский был зачислен в роту связи 856-го стрелкового полка 283-й стрелковой дивизии. Ему пришлось срочно осваивать тонкости организации военной телефонной связи и обучаться радиоделу. В дальнейших боях Валентин Сергеевич участвовал уже в качестве связиста.

12 июля 1943 г. советскими войсками была начата операция «Кутузов», целью которой являлся разгром группировки противника в районе Орла. Части 3-й армии прорвали оборону врага в районе Мценска и стремительно продвинулись вперед на 10–15 километров. Но затем темп наступления заметно снизился – немцы оказывали ожесточенное сопротивление, которое все более возрастало по мере приближения частей Красной Армии к Орлу. Остававшиеся до Орла 50 километров рота преодолевала почти 25 дней. Впоследствии Валентин Сергеевич вспоминал, что в ходе этих боев ему многократно приходилось в тяжелейших усло-

виях восстанавливать связь: «…бомбежка или артналет, пулеметный или минометный обстрелы, в ночь, в дождь выскакиваешь из окопов, бежишь, ползешь вдоль телефонной линии, ищешь повреждения, устраняешь разрывы телефонного кабеля».

5 августа 1943 г., в день освобождения Орла и Белгорода, Москва салютовала в честь воинов-освободителей двадцатью артиллерийскими залпами из 120 орудий. В тот же день командир 856-го полка майор Абрамичев подписал приказ, в котором говорилось, что красноармеец роты связи Никольский Валентин Сергеевич «при наступлении на Апальково в период с 27.7 по 30.7.43 года исправил 75 порывов на линии, тем самым обеспечил бесперебойную связь». За героизм, проявленный в этих боях, В. С. Никольский был награжден медалью «За боевые заслуги» и ему было присвоено звание старшего сержанта.

После освобождения Орла Валентин Сергеевич продолжил службу в том же полку в должности начальника рации. 3-я армия успешно наступала на запад, освобождая от врага орловщину и брянщину. В сентябре 1943 г. соединения Брянского фронта вступили на белорусскую землю и начали продвигаться по Могилевской области. В брянских лесах действовали многочисленные партизанские отряды, которые не давали покоя немцам. Гитлеровцы поспешно отходили, сжигая всё, что успевали, минируя дороги и мосты. В. С. Никольский вспоминал, что немцы отступали так поспешно, что иногда советские части походным порядком проходили по несколько десятков километров, не встречая никакого сопротивления. Тем не менее, иногда на пути встречались небольшие немецкие боевые группы, а также отряды предателей-власовцев, которые прикрывали отход основных сил противника.

23 сентября наступавший батальон В. С. Никольского подвергся артобстрелу противника, и Валентин Сергеевич был ранен в грудь осколком снаряда. На крестьянской подводе его срочно доставили в медсанбат, где оказали экстренную помощь и сделали переливание крови. Затем на санитарном поезде его отправили в Москву, в военный госпиталь. Рентгеновский снимок показал, что осколок пробил левое плечо и сустав левой руки, задел ребро и застрял в легком, недалеко от сердца. Хирургам не удалось извлечь осколок, и они направили Валентина Сергеевича в другой госпиталь, в Загорск, а оттуда – в Александров. Только там нашелся хирург, который, спустя два месяца после ранения, смог удалить осколок. После этого раненый быстро пошел на поправку.

Уже в январе 1944 г. его выписали из госпиталя и вновь направили на передовую – под Витебск, на Западный (затем – 3-й Белорусский) фронт. Сержанта Никольского определили в 585-й стрелковый полк, который в то время находился в обороне и вел активные артиллерийские и минометные дуэли с противником. 5 февраля во время одного из обстрелов осколок мины перебил Валентину Сергеевичу кости левой руки ниже локтя. Тяжелая боевая обстановка не позволила своевременно оказать ему необходимую медицинскую помощь. Из-за этого началась гангрена, и в результате врачи не смогли спасти руку – ее пришлось ампутировать.

В. С. Никольский – студент 1-го курса физического факультета МГУ (1944 г.)

После этого В. С. Никольский долго лечился в госпиталях – сначала в Вязьме, а затем в Балашихе Московской области. В августе 1944 г. его демобилизовали из армии как инвалида Отечественной войны 3-й группы. В сентябре того же года 21-летний Валентин Сергеевич, со школьных лет проявлявший интерес к технике, подал заявление на физический факультет Московского университета. После успешной сдачи вступительных экзаменов он был зачислен на первый курс. Среди его однокурсников было 30 фронтовиков, из которых 18 являлись инвалидами войны.

Через пять с половиной лет, в декабре 1949 г., он успешно завершил обучение по специальности «физика», защитив дипломную работу на «отлично». Ему была присвоена квалификация научного сотрудника в области физических наук, преподавателя вуза и втуза и звание учителя средней школы. Валентин Сергеевич обучался на кафедре физики сверхвысоких частот, которая была создана в конце 1946 г. в связи с необходимостью подготовки специалистов в области радиолокации и радиофизики. Основателем этой кафедры и ее первым заведующим был выдающийся ученый и организатор науки профессор С. Д. Гвоздовер.

В феврале 1950 г. В. С. Никольский поступил в аспирантуру физического факультета и через три года окончил ее, защитив в марте 1953 г. кандидатскую диссертацию «Возбуждение электромагнитных волн электронным потоком в замедляющих структурах в присутствии электронной

плазмы (возбуждение электронной плазмы электронным потоком)». В 1952 г., во время обучения в аспирантуре, В. С. Никольский был принят в ряды КПСС. В октябре этого же года в «Журнале технической физики» была опубликована его первая научная статья «Электроника плоской гребенки» (в соавторстве с В. М. Лопухиным). 1 июня 1953 г. Валентин Сергеевич был зачислен на должность ассистента кафедры общей физики физического факультета «в счет вакансии доцента кафедры до замещения этой должности по конкурсу». С этого момента вся его жизнь была неразрывно связана с кафедрой, на которой он более 65 лет преподавал физику студентам младших курсов – вел семинары и занятия в практикуме, читал лекции. В 1955 г. В. С. Никольский прошел по конкурсу на должность доцента, а в июне 1956 г. ему было присвоено и ученое звание доцента по кафедре «общая физика».

В годы обучения на факультете В. С. Никольский активно занимался общественной работой. Он являлся членом бюро ВЛКСМ Научно-исследовательского института физики (НИИФ), был членом профбюро, агитатором, руководил студенческим физическим кружком. Еще будучи аспирантом, он вел занятия в общем физическом практикуме, где проявил себя способным педагогом. Поэтому после того, как Валентин Сергеевич официально стал преподавателем кафедры, ему, помимо практических занятий, поручили вести еще и семинары, а также читать лекции по курсу общей физики для студентов философского факультета МГУ. В 1953–1954 гг. он курировал электрический раздел общего физического практикума и руководил монтажом оборудования этого раздела в новом здании факультета на Ленинских горах. В 1957 г. был командирован в Государственный Монгольский университет для организации там физического практикума и успешно справился с этой задачей, получив благодарности ректора указанного университета и ректора МГУ.

Научную работу в конце 50-х гг. В. С. Никольский вел в группе академика И. К. Кикоина, занимаясь изучением магнитных свойств сплавов ферромагнетиков и неферромагнитных компонентов. В дальнейшем его научные исследования были преимущественно посвящены изучению возбуждения, распространения и усиления электромагнитных волн сверхвысоких частот в замедляющих структурах. Всего В. С. Никольским было опубликовано около 60 научных работ. Он в течение многих лет являлся секретарем Ученого совета «Строение вещества», а позже — членом Ученого совета Отделения экспериментальной и теоретической физики (ОЭТФ).

В 1957–1975 гг. Валентин Сергеевич заведовал общим физическим практикумом кафедры общей физики. Под его руководством было вновь поставлено и модернизировано множество лабораторных работ, написа-

ны описания к ним. В 1973 г. он участвовал в разработке обновленной программы для университетов СССР по общему физическому практикуму. Ряд задач, созданных В. С. Никольским, используются в модернизированном виде до настоящего времени. Кроме того, в течение десяти лет Валентин Сергеевич являлся ответственным за обучение в физическом практикуме слушателей инженерного потока, а также руководил стажировкой в практикуме преподавателей-иностранцев.

В первой половине 70-х гг. В. С. Никольский начал большую систематическую работу по изучению истории физического факультета МГУ военного периода. Его первая публикация по этой теме вышла в 1975 г. Вклад Валентина Сергеевича в исследование данного вопроса поистине огромен. Результатом его многолетних кропотливых изысканий, в том числе в архиве МГУ и в Центральном архиве Министерства обороны СССР, стали 12 книг, посвященных деятельности физфака в военные годы, судьбам физфаковцев, павших на фронтах, а также тех из них, кому посчастливилось вернуться с войны. В. С. Никольским написаны книги «Физический факультет МГУ в годы Великой Отечественной войны» (1975 г.), «Памяти вечный огонь» (1995 г.), «Ветераны Великой Отечественной войны физического факультета МГУ» (2000 г.), «Физфаковцы МГУ на защите Москвы» (2001 г.), «Кавказ – Крым. Ленинград» (2007 г.), «Вперед к победе» (2010 г.) и другие.

В. С. Никольский – доцент кафедры общей физики физического факультета МГУ (1958 г.)

В течение многих лет В. С. Никольский вел на физическом факультете большую общественную работу в партийной, профсоюзной и ветеранской организациях. Он был секретарем партбюро кафедры, членом месткома физфака, профоргом ОЭТФ, членом Совета ветеранов МГУ, председателем Совета ветеранов войны и труда ОЭТФ.

Боевые заслуги и многолетний труд В. С. Никольского были отмечены многочисленными наградами – орденом Отечественной войны I степени и двадцатью медалями, среди которых медали «За боевые заслуги» и «За победу над Германией в Великой Отечественной войне». В 2000 г. В. С. Никольскому было присвоено звание «Заслуженный преподаватель Московского университета», в 2005 г. он был награжден почетным знаком «250 лет МГУ», а в 2019 г. – медалью Ученого совета факультета «За вклад в развитие традиций физического факультета МГУ».

С юных лет В. С. Никольский глубоко интересовался поэзией и сам писал стихи. Им были сделаны стихотворные переводы песен Латинской Америки – Аргентины, Боливии, Бразилии и Кубы. Четыре сборника этих песен были изданы в 1962–1967 гг. в издательстве «Музгиз». В 1999 г. издательство физического факультета МГУ опубликовало сборник стихов Валентина Сергеевича «Пока я видеть умею…» (второе, дополненное издание, вышло в свет в 2021 г.). Валентин Сергеевич часто читал свои стихи на кафедральных вечерах и юбилеях сотрудников. Многократно звучали они и на митингах, ежегодно проводившихся в майские дни возле стелы, установленной возле физфака в память о сотрудниках и студентах факультета, павших на полях сражений Великой Отечественной войны. В творчестве В. С. Никольского находили отражение самые разные темы – бытовая, семейная, лирическая, физическая и, конечно же, военная.

Дороги нашей жизни невозвратны.
Назад их повернуть мы не вольны…
Уходят безвозвратно ветераны,
Пришедшие с отчаянной войны.

И, чуя, что их сроки подступают,
В наследство, как живой ориентир,
Живущим ветераны завещают
Ответственность за Землю и за Мир.

Уходят, утвердивши человечность,
Отчизну защитившие от бед…
И отступает перед ними вечность,
И память салютует им вослед…

Многие свои стихи Валентин Сергеевич посвятил жене и дочери, которых он очень любил. Супруга В. С. Никольского – Елизавета Сергеевна Шишова-Горская – известный специалист-музыковед, заслуженный

работник культуры РФ, член Союза московских композиторов, почетный член Всероссийского музыкального общества, лектор-музыковед Московской государственной академической филармонии, автор повестей, поэм, песен и баллад. Дочь В. С. Никольского – Мария Валентиновна – гитаристка, преподаватель по классу гитары в Детской школе искусств.

В течение всей своей многолетней трудовой деятельности на родном факультете Валентин Сергеевич отдавал много сил педагогической работе, всегда относился к ней творчески и неформально. Те, кому доводилось выполнять задачи практикума в лаборатории, в которой работал В. С. Никольский, отмечали его стремление прежде всего научить студентов, дать им знания. Он мог снисходительно отнестись к студенту, который недостаточно хорошо отвечал на вопросы во время «допуска» к выполнению работы, но всегда требовал в таких случаях, чтобы студент хорошо разобрался в учебном материале к моменту сдачи выполненной работы.

Когда В. С. Никольский перешагнул 90-летний рубеж, его здоровье стало ухудшаться. Валентина Сергеевича начало подводить зрение, все больше давали о себе знать военные раны. Весной 2015 г. он попросил, чтобы его перевели на должность ведущего инженера кафедры. По мере сил он продолжал вести педагогическую работу в практикуме, в котором ему была хорошо знакома каждая установка. Его интерес к изучению истории родного факультета также не утихал. Однако годы брали свое. 9 апреля 2019 года Валентину Сергеевичу исполнилось 96 лет, а 31 мая 2019 г. его не стало.

Все сотрудники кафедры общей физики, которым довелось работать вместе с Валентином Сергеевичем Никольским, сохраняют о нем самые светлые воспоминания как о человеке, который в течение всей своей жизни служил интересам своего народа, страны и Московского университета, обладал яркими талантами ученого, педагога и поэта, отличался прекрасными нравственными качествами, чувством высокой ответственности за порученное ему дело, человеколюбием и стремлением помогать ближнему.

Доцент кафедры общей физики А. А. Якута

При подготовке статьи использован автобиографический очерк В. С. Никольского, опубликованный в поэтическом сборнике «Пока я видеть умею» (М.: ООО «Белый ветер», 2021), а также материалы, предоставленные семьей В. С. Никольского и доцентом кафедры общей физики О. Н. Васильевой.

Н. А. УМОВ — ЧЕЛОВЕК, ОБЩЕСТВЕННИК И ПЕДАГОГ

К 90-летию физического факультета МГУ

Умов Николай Алексеевич (1846-1915). [7]

Николай Алексеевич Умов является одним из крупнейших физиков-теоретиков дореволюционной России. До Н. А. Умова, конечно, были в России талантливые физики, как, например, Александр Григорьевич Столетов. Но эти ученые не имели столь ярко выраженного интереса к вопросам математической физики, как это было у Н. А. Умова.

Умов — физик-теоретик чрезвычайно широкого диапазона. Он не был узким специалистом; в нем сочеталась огромная творческая инициатива с не менее широкими и глубокими знаниями из всех областей физики. Нравственно цельный и законченный человек, Н. А. Умов был ученым, который ставил служение науке выше всего в мире.

Умов родился в 1846 году в городе Симбирске (ныне Ульяновск). Родоначальником семейства Умовых был помещик Казанской губ. Павел Михайлович Наумов, который от крепостной крестьянки Матрены Тихоновны, не пожелавшей выйти за него замуж, чтобы не рассорить его с родными, имел нескольких сыновей и дочерей.

Всем детям П. М. Наумова по «высочайшему повелению» была дана фамилия Умовых.

Младший сын помещика Наумова, Алексей Павлович, отец Н. А. Умова, получил образование на медицинском факультете Казанского университета. Он был страстным любителем естественных наук и под влиянием профессора Эверсмана пристрастился к собиранию чешуекрылых; нашел новый вид их, который Бутлеровым был назван в честь его Briophilia Umovi. Когда Н. А. Умову минуло 11 лет, отец его со всей семьей перебрался в Москву. Через год Н. А. вместе со своим братом был принят в третий класс 1-й Московской гимназии.

В гимназии под влиянием своего отца и талантливого преподавателя физики Якова Игнатьевича Вейнберга Н. А. Умов пристрастился

к естественным наукам и физике. В гимназии же выявились его недюжинные способности в математике.

В 1863 году была окончена гимназия, и в том же году Н. А. поступил студентом на физико-математический факультет Московского университета.

Лекции по физике на факультете читал тогда Н. А. Любимов; на последнем курсе несколько месяцев Н. А. слушал математическую физику у молодого профессора А. Г. Столетова. Кроме Любимова на математическом отделении физико-математического факультета имелся тогда ряд блестящих профессоров: А. Ю. Давыдов, В. Я. Цингер, Ф. А. Бредихин, Ф. А. Слудский, Н. В. Бугаев. Последний из профессоров имел серьезное влияние на математическое образование талантливого студента, усердно занимавшегося самыми глубокими вопросами математической физики.

Но не одной физикой и математикой занимался в студенческие годы Н. А. Умов. Он познакомился со студентом юридического факультета А. И. Чупровым, около которого группировалось много молодежи. В то время студент А. И. Чупров состоял в числе устроителей студенческого клуба самообразования; в этом клубе дебатировались вопросы общественные, философские, научные; здесь решались проблемы о свободе воли, морали и т. д. Наконец, здесь же был поставлен вопрос о народном образовании. А. И. Чупров составил обширную и обстоятельную записку. Эта записка распространялась среди студентов и профессоров Московского университета. Н. А. Умов вел пропаганду идей, высказанных в записке, среди студентов и профессоров физико-математического факультета. Однако затея студенческого клуба самообразования не вызвала сочувствия у профессуры Университета. Только профессор Н. В. Бугаев сочувственно отнесся к предложениям студенческой организации. Между прочим, это обстоятельство послужило поводом к сближению студента Н. А. Умова с Н. В. Бугаевым.

Неудача записки Чупрова среди профессуры не обескуражила студенческую молодежь. А. И. Чупров со своими товарищами сформировал кружок лекторов, который открыл свою деятельность чтением лекций артельщикам Кокоревского подворья (за Москва-рекой). Читались лекции по истории, космографии, естественным наукам. Деятельность кружка продолжалась недолго. Произошло покушение на Александра II. Полиция поднялась на ноги. Студенческий клуб самообразования был закрыт, члены его взяты под полицейский надзор.

После ликвидации чупровского кружка лекторов Н. А. Умов, совместно со своими товарищами-математиками, организовал математический кружок. Члены кружка вели весьма деятельную жизнь; делали доклады, принимали активное участие в Математическом обществе.

Н.А. Умов был душой всего дела. В издававшемся обществом «Математическом сборнике» появилась статья известного, немосковского математика. Изучая эту статью Н. А. Умов обнаружил, что она представляет собой плагиат. Он составил записку с приведением параллельных мест и без подписи отправил ее в Математическое общество. Записка вызвала сенсацию.

Окончил Университет Н. А. Умов в 1867 году со степенью кандидата, но не сразу был оставлен при Университете для подготовки к профессорскому званию. Это обстоятельство побудило его изменить свои первоначальные намерения стать ученым-физиком.

Намереваясь поступить в Петербургский технологический институт и желая предварительно познакомиться с практикой технических производств, он работал некоторое время на вагоностроительном заводе Вильямса и Бухтеева. В Технологическом институте он пробыл вольнослушателем только два месяца. К счастью для науки, к этому времени состоялось решение физико-математического факультета оставить Умова при Московском университете для приготовления к профессорскому званию по кафедре физики. В Москве, параллельно с работой в Университете в качестве оставленного, Н. А. Умов преподавал физику во 2-й женской гимназии и читал лекции по физике на женских Лубянских курсах.

В 1871 году, после окончания магистерских экзаменов, Умов был утвержден штатным доцентом в Одесском университете, где сразу произвел хорошее впечатление своей вступительной лекцией. Несмотря на то, что Умов был настоящим москвичом, в Одесском университете он не примкнул к так называемой «московской» партии, а сделался деятельным членом кружка, главой которого был знаменитый русский физиолог И. М. Сеченов.

Этот маленький кружок, в котором принимал также активное участие крупнейший русский бактериолог И. И. Мечников, имел девизом науку в самом возвышенном значении.

В Одессе Умов преподавал свыше 22 лет, последовательно занимая должности штатного доцента, экстраординарного и, наконец, ординарного профессора. Это время совпало с расцветом физико-математического факультета Одесского университета.

В 1893 году Н. А. Умов возвратился в Московский университет. Здесь он сначала читал общий курс для студентов-медиков и курс теоретической физики для студентов-математиков; после смерти А. Г. Столетова Умов занял его кафедру экспериментальной физики.

В течение 18 лет протекала профессорская деятельность Умова в Московском университете. Эту свою плодотворную работу он вынужденно прекратил в 1911 году. Всегда чистый, всецело преданный науке,

он не мог отступить от своих убеждений, когда министр просвещения Кассо посягнул на автономию Университета, на свободу науки и ученых. Н. А. Умов вместе с лучшими из профессоров в знак протеста против произвола царского министра покинул Московский университет.

Принципиальность в рассуждениях, непреднамеренность в поступках являлись отличительной чертой этого выдающегося человека. Н. А. Умов всегда действовал так, как подсказывали ему его совесть и разум. Никакие косвенные соображения не могли поколебать его принципов и заставить поступать вопреки его собственным взглядам и убеждениям. Эта особенность характера Умова сыграла неожиданную и исключительную роль в судьбе его друга И. И. Мечникова. В заметке, посвященной памяти Н. А. Умова, И. И. Мечников так описывает эпизод, в котором Н. А. Умов действовал во всей своей непорочности и принципиальности, не очень задумываясь над тем, как отзовется это действие на участи той или иной личности, друга или недруга. И. И. Мечников пишет:

«Я находился с ним в самой близкой дружбе, и общение с ним не осталось без влияния на мою судьбу. Привив себе возвратный тиф, я лежал больной, когда были назначены ректорские выборы в Одесском университете. Положение дел было в высшей степени натянутое и трудное, так как выборы эти состоялись в начале периода реакции, последовавшей за убийством Александра II. Главными кандидатами в ректоры были два профессора, — разумеется, из консервативного лагеря, — из которых один отличался большим умом и необыкновенной ловкостью в обделывании дел своей партии, тогда как другой, не хватавший звезд с неба, мог своим неуменьем лишь навредить делу реакции. Положение сложилось таким образом, что в интересах спасения университета от невыносимого гнета, здравый смысл заставлял предпочесть недалекого реакционера талантливому. Не имея возможности по болезни присутствовать при выборах, я доверил мой голос Умову, в уверенности, что он положит черный шар опасному для университетской свободы кандидату. Но мой закадычный друг, верный своим принципам, применил к выборам ректора ту же мерку, которой мы следовали при выборах профессоров, и положил мой шар в пользу кандидата, гораздо более достойного в научном отношении, но несравненно более вредного с точки зрения интересов университетской свободы. Этими выборами была решена моя участь, и я сразу понял, что искусно организованное реакционное течение выбросит меня из университета.

Само собой разумеется, что мне и в голову не приходило обвинять Умова в распоряжении моим шаром. Чистота его намерений была настолько очевидна, что не могло быть сомнения в его уверенности, что он действовал исключительно на пользу университета.

Мы, конечно, остались друзьями и после моего ухода в отставку».

Н. А. Умов написал много статей по научно-философским вопросам и по проблеме человеческой морали и человеческого поведения. Даваемые им решения всех вопросов и проблем указанного рода всегда носили черты возвышенного душевного склада, свойственного этому большому человеку. В одной из своих замечательных работ, посвященной человеческим отношениям, которую Н. А. Умов озаглавил греческим словом Αγάπη, он пишет:

«Вас смущает, читатель, непонятный заголовок: в недоумении вы ставите себе вопрос, читать или нет эти строки? Я отвечу: читайте — и потому, что Αγάπη — есть любовь к человеку не ради симпатий и особых отношений к его личности; это не любовь мужчины к женщине, не привязанность дружбы; нет, это — чувство, с которым гостеприимный хозяин встречает в своем доме чужеземца гостя; это любовь к человеку - как к человеку. Она живет издавна в нашем мире, она воспета еще бессмертным Гомером!».

И это умонастроение Н. А. Умова не было только в его мечтах; он стремился превратить свою любовь к человеку в действие.

Н. А. Умов познакомился с братьями Фишер и вместе с ними организовал Общество распространения технических знаний. Это общество действовало много лет и весьма плодотворно. К сожалению, в дальнейшем общество уклонилось от первоначально намеченных задач его учредителями; распространение технических знаний в народе было подменено общеобразовательными целями, что делалось, правда, с большим успехом.

После переезда в Одессу Н. А. Умов в течение ряда лет был членом комитета «Когановских учреждений». Учреждения имели целью предоставлять дешевые квартиры «лицам и семействам, посвятившим себя труду, но, по независящим от них обстоятельствам, впавшим в бедность».

Н. А. Умов был также членом Общества помощи порочным детям и в 1881 году он принимал участие в заведовании «Убежищем» для этих детей.

С переездом в Москву в 1893 году общественная деятельность Н. А. Умова приняла другую окраску. Он был избран непременным членом Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, а также членом Московского общества испытателей природы. Президентом этого последнего общества он состоял с 1897 года до своей кончины в 1915 году.

Н. А. Умов был одним из учредителей Московского педагогического общества, состоял в течение многих лет председателем его физическо-

го отделения и, наконец, после ухода проф. П. Г. Виноградова, председателем общества.

Вместе с приват-доцентом Московского университета Г. К. Рахмановым Н. А. Умов на средства Рахманова задумал издание популярного журнала «Научное слово». К сожалению, этот журнал, всегда насыщенный содержанием, просуществовал недолго и в 1906 году перестал выходить, принеся большие убытки его зачинателям.

В 1902 году к Н. А. Умову обратился за советом Христофор Семенович Леденцов. Этот человек обладал большими средствами и лелеял мечту учредить общество, «которое имело бы своей целью содействовать научным открытиям и исследованиям в области естествознания, содействие изобретениям и усовершенствованиям в сфере техники и, наконец, содействие испытанию и проведению в жизнь научных и технических изобретений и усовершенствований». Общество было открыто в 1909 году и располагало огромными средствами — около двух миллионов золотых рублей. Н. А. Умов был товарищем председателя этого общества и редактором его печатного органа «Временник».

Леденцовское общество оказало серьезное влияние на развитие естествознания и техники в дореволюционной России. Благодаря этому обществу знаменитый русский физик П. Н. Лебедев, вместе с Умовым вынужденно покинувший весной 1911 года Университет, не был лишен возможности продолжать научные изыскания.

Многие профессора и начинающая молодежь обязаны своим научным движением вперед «Обществу содействия успехам опытных наук и их применения», созданному Х. С. Леденцовым при активнейшем участии Н. А. Умова.

Сорок лет своей жизни отдал Умов делу преподавания в университетах. Разносторонние его дарования и на этом поприще расцвели пышным цветом. Когда Н. А. Умов читал экспериментальную или теоретическую физику, аудитория его была переполнена студентами. Приходили слушать Умова не только студенты физико-математического факультета, но и других факультетов, особенно если это была лекция вступительная или заключительная к читаемому им курсу. Люди стекались послушать на этих лекциях вдохновенное слово о Космосе, о мироздании, в котором неизменно действуют физические законы.

Несмотря на свою многолетнюю привычку и опытность, Н. А. Умов весьма тщательно готовился к каждой своей лекции; каждый раз он заново обдумывал лекции, постоянно внося в них новые изменения и дополнения. Его лекции, как по теоретической, так и по экспериментальной физике одинаково отличались свежестью, всегда отражали в себе ход развития и смену научных идей.

Лекции по экспериментальной физике отделывались тщательно не только по форме и содержанию, но и в части экспериментальных иллюстраций. Опыты на лекциях Умов показывал с большой торжественностью, как волшебник, маг. В физическом кабинете Московского университета сохранилась целая коллекция остроумных и поучительных «умовских» приборов.

Н. А. Умов стремился даже сложные явления иллюстрировать самыми простыми опытами, причем их простота была иногда изумительна. Например, говоря об упругости твердых тел, Умов для доказательства преимущества трубчатой конструкции балки прибегал к такому опыту. Он показывал, что полулист обыкновенной писчей бумаги, будучи положен своими концами на подставки, прогибается от действия собственного веса, равного всего 3 г; но если этот полулист склеить в трубку, то он прочно удерживается, даже нагруженный посередине гирей в 100 г. Этот опыт, поразительный по своей простоте, является также иллюстрацией того, как достигается значительная прочность при минимальной затрате материала. Не приборная сложность эксперимента поражала воображение студента на лекциях Умова, а удивительная простота и глубина мысли, которую он иллюстрировал. Педагогический такт Н. А. Умова достоин подражания.

В Московском университете Н. А. Умов заведовал небольшой физической лабораторией, ютившейся в нескольких убогих комнатках полуподвального этажа старого «ректорского дома». В этой более чем скромной лаборатории обучались студенты экспериментальной науке — производились опыты, имевшие ученический характер, и опыты, представлявшие более или менее серьезные исследования.

Н. А. Умов не подавлял студентов своим авторитетом, колоссальной эрудицией и опытностью. Он предоставлял своим ученикам полную свободу, все, что требовалось для проявления личной инициативы. Может быть, эта излишняя мягкость и излишняя свобода в проявлении творческой инициативы студента, отсутствие всяких поползновений навязывать свои мысли другому и не позволили Н. А. Умову создать крупную научную школу. Из его учеников, ставших впоследствии крупными исследователями, можно назвать только Пасальского в Одессе, А. И. Бачинского и А. В. Цингера в Москве.

Этот недостаток своей научно-педагогической деятельности Н. А. Умов с лихвой искупил своими блестящими проповедями «извечности науки». Н. А. Умов был самым вдохновенным апостолом и пророком точных знаний.

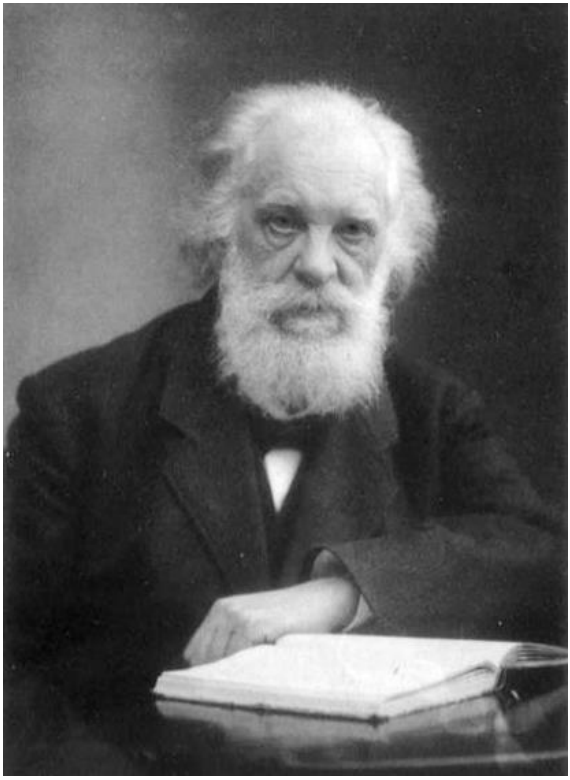
Перед Московским университетом Н. А. Умов имеет исключительные заслуги и в деле организации и постройки здания нового Физическо-

го института. В этот период кроме Н. А. Умова профессорами физики в Московском университете были П. Н. Лебедев и А. П. Соколов. Отношения между ними не были блестящими, что сильно осложняло работу Н. А. Умова в комиссии по постройке Физического института, но все эти затруднения, а подчас и огорчения, Н. А. Умов переносил со стоическим мужеством и незлобивостью.

Двор старого здания МГУ, [9]

Большой Физический институт был построен по проекту, основные принципы которого изложены Н. А. Умовым в особом докладе, поданном в совет Университета. Этот доклад замечателен в том отношении, что выясняет всю необходимость и потребность широкого строительства физических институтов в такой необъятной стране, как Россия... «Такое положение дел (отсутствие физических институтов), несогласное ни с обязанностями, ни с достоинством русской нации, — пишет Умов, — должно окончиться... Учреждение в Москве Физического института согласно всем требованиям, предъявляемым современной наукой, соответствовало бы действительно назревшим потребностям и тому значению, которое имеет в деле просвещения России Московский университет».

В большом Физическом институте Н. А. Умов получил в заведование физический кабинет и небольшую лабораторию, а после выхода в отставку проф. В. Ф. Лугинина к Умову перешло и заведование термической лабораторией Лугинина, которая была перенесена в большой Физический институт. Благодаря влиянию Н. А. Умова эта лаборатория, организованная на личные средства В. Ф. Лугинина, не ушла в Киевский политехникум, куда В. Ф. Лугинин вначале предполагал ее передать.



Все, кто хоть раз видел величественную фигуру Умова, кто хоть раз видел «кудластую голову льва» с отяжелевшими веками глаз; кто хоть раз заглянул в них и был овеян мудростью и голубой ласковостью их, кто слышал слово его, — все не забудут этого большого человека, ученого и философа, умевшего гармонично сочетать в себе все красоты жизни — науку, мудрость, искусство (Н. А. Умов был также неплохим живописцем).

Необычайно точно и ярко очертил величавый образ Н. А. известный писатель Андрей Белый (сын проф. Н. В. Бугаева) в своей книге «На рубеже двух столетий»:

«Умов был тоже скучен (в быту), но даже в скуке в нем было нечто монументальное, не просто скуку он выявлял, а саму энтропию мирового рассеяния энергии.

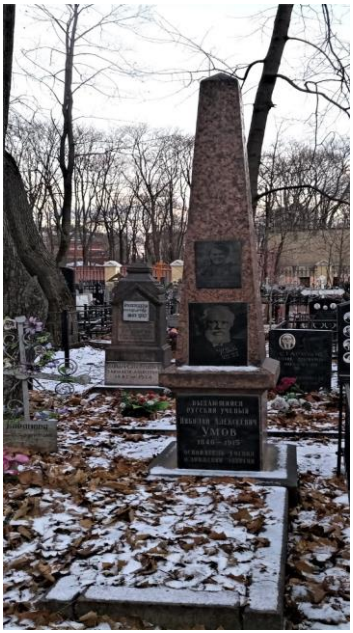
Но эта скука получала и объяснение, и раскрытие, когда Николай Алексеевич всходил на кафедру: сверкать умом, жизнью, блеском, срывать голубой покров неба и показывать коперниковскую пустоту в вели-

чавых жестах и в величавых афоризмах, которые он не выговаривал, а напевно изрекал, простерши руки и ставя перед нами то мысль Томсона, то мысль Максвелла, то свою собственную: “На часах вселенной ударит полночь…”. Пауза. “Тогда начнется — час первый…”. Или: “Мы — сыны светозарного эфира…”, или “Ньютоново представление силы описало магический круг вокруг атома…”... Он любил пышность не фразы, а углубленной мысли, к каждой долго подбирал образ... И образы его были крылаты; он ширял на них и ставились они перед сознанием нашим всегда неожиданно, при демонстрации очень помпезно обставленного опыта. Он любил помпу в хорошем смысле и поражал наше студенческое воображение.

Никогда не забуду, как однажды по взмаху его руки упали все занавески в физической аудитории: мы остались во мраке; вспыхнул луч проекционного фонаря; с потолка спустилась веревка с гирей, которую раскачали тут же; и мы внятно тогда увидели на экране появление тени и отлетание тени; а мрак пропел голосом Умова: “Мы присутствуем при вращении земли вокруг оси”.

А как он готовил нас к событию обнародования трех принципов Ньютона! И, подготовив, вывесил гигантский плакат с аршинными буквами («принципы или законы движения»); войдя, мы ахнули, а он, подхвативши наш «ах», с великолепной простотой, но образно, вскрыл нам Ньютонову мысль...

...Умов был вдохновителем и интерпретатором высокой научной мысли.



Памятник Н.А. *Умову на Ваганьковском кладбище г.Москвы,[10]*

Высокий, полный, седой, с огромным челом, с развевающимися «саваофовыми» власами, с прекрасной седой бородой и с мечтательными голубыми глазами, воздетыми горе, с плавно дирижирующей каким-то кием рукой, — кием или жезлом, которым он показывал то на доску, то на машины, приводимые в движение тоже в свое время знаменитым ас-

систентом Усагиным, он пел, бывало, и некое — «да будет свет» слетало с его уст».

Таков был Н. А. Умов, профессор Московского университета, умерший 2 января (по ст. стилю) 1915 года.

Составлено А.А. Соловьевым, Д.А. Соловьевым на основе воспоминаний декана физического факультета(1937—1946) член-корр. АН СССР профессора А. С. Предводителева.

Литература:

1. *Предводителев А.С. Автобиографические записки*
2. *Соловьёв А.А., Базаров И.П. А.С. Предводителев. – М., 1985; А.С*
3. *Д.Д. Гуло. Н.А. Умов. Пособие для учащихся. М. "Просвещение". 1977*
4. *Бачинский А.И. Характеристика Н.А. Умова как ученого, как мыслителя и как человека. – 1916*
5. *Шпольский Э.В. Николай Алексеевич Умов / УФН, т. XXXI, вып.1, 1947*
6. *Щербаков Р.Н. Первейший русский физик-философ (К 175-летию со дня рождения) / Сайт УФН*
7. *Умов Николай Алексеевич (1846-1915), http://www.rulex.ru/01200026.htm*
8. *Кокоревское подворье 1850 гг. Источник: https://saoirse-2010.livejournal.com/39248.html*
9. *Двор старого здания МГУ. Источник: https://fishki.net/3312111-vo-dvore-mgu.html*
10. *Памятник Н.А.Умову на Ваганьковском кладбище г. Москвы. Источник:*

https://www.eduspb.com/public/img/graves/umov_vagankovskoe.jpg

НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ

К 270-ю Московского Университета
К 90-летию физического факультета МГУ

При создании Московского университета в 1755 г. были образованы 3 факультета: философский, юридический и медицинский, и на философском факультете - кафедра «физики экспериментальной и теоретической». В 1850 г. в университете был создан физико-математический факультет с отделениями математических и естественных наук. В 1899 г. на 4-х факультетах Московского университета обучалось 4228 студентов: на физмате 1093, медицинском 1140, юридическом 1680 и историко-филологическом 315. Преподавательский коллектив состоял из 257 профессоров и приват-доцентов (letopis.msu.ru/). Для девушек в 1900 г. В Москве вновь открылись Высшие Женские Курсы (МВЖК), которые уже не были частным заведением, имели два факультета: историко-

философский и физико-математический с 4-летним обучением (в 1918 г. курсы были присоединены к МГУ).

С весны до осени 1900 г. в Париже проходила Всемирная выставка, символом которой была встреча нового XX века. Французские газеты выражали удивление и восхищение темпам развития русской науки и промышленности. На Международном конгрессе физиков, работавшем в рамках выставки, произвел сенсацию доклад экстраординарного профессора Московского университета, выпускника Страсбургского университета П.Н. Лебедева о работе по измерению давления света на твердые тела. Его статья «Опытные исследования светового давления», напечатанная в следующем году в «Журнале Русского физико-химического общества» и где были подведены итоги всей проделанной работы, стала классической. П.Н. Лебедев (1866–1912) получил мировую известность, в 1901—1911 гг. он возглавлял кафедру физики физико-математического факультета, в 1906 г. получил звание ординарного профессора. В 1904 г. на Моховой улице во дворе университета для Физического института было построено и оборудовано новое здание, лаборатория Лебедева располагалась на втором этаже, эксперименты проводились в подвальном помещении. К 1910 г. Лебедевым были закончены исследования, которые привели к первому в истории успешному измерению давления света на газы. Результаты были продемонстрированы на Московском съезде естествоиспытателей и врачей, статья «Опытное исследование давления света на газы» напечатана в «ЖРФХО» и в английском «Астрономическом журнале». Для России Лебедев был основоположником нового дела – большой коллективной исследовательской работы, в которой участвовали и начинающие физики. Выдающийся экспериментатор был и талантливым научным руководителем, он ежедневно интересовался работой своих учеников, в лаборатории проводились студенческие коллоквиумы по обсуждению полученных научных результатах и текущей литературе, из которых потом выросло Московское физическое общество. В 1911 г., протестуя против реакционной политики правительства из университета ушли 130 профессоров, приват–доцентов и преподавателей, в том числе П.Н. Лебедев; большинство из них начали работать на МВЖК. Лебедев потерял все, но не принял предложение работать за границей, т.к. не мог оставить своих учеников. «Общество содействия успехам опытных наук и их практических применений» и Народный городской университет имени А.Л. Шанявского помогли воссоздать его лабораторию. В финансовом отчете появилась строка «на устройство и содержание лаборатории Лебедева», в «Ведомостях на выдачу вознаграждения преподавателям, ассистентам и лаборантам» — имена сотрудников, получивших работу в университете Шанявского (Госархив, фонд 635). В короткий срок с по-

мощью своих практикантов лебедевский университетский коллектив смог переселиться в арендованное помещение. В Мёртвом переулке, дом 20 нашелся «новый подвал» из девяти комнат для двух мастерских, библиотеки и рабочих помещений для сотрудников и студентов, а на верхних этажах — квартиры для П.Н. Лебедева и П.П. Лазарева (1878–1942) — близкого ученика, друга и домашнего врача. К этому времени в лаборатории было уже около 30 человек, хотя попасть в коллектив было не так уж просто. Первые результаты за осенний семестр 1911 г. были доложены на 2-м Менделеевском съезде. К сожалению, у Лебедева было больное сердце, оно не выдержало всех нагрузок, 14 марта 1912 г. его не стало. Петр Николаевич Лебедев был выдвинут на Нобелевскую премию, которую предлагалось разделить между тремя номинантам — П. Лебедевым, А. Эйнштейном и Г. Лоренцем, но посмертно Нобелевские премии не присуждаются. «Лебедевский подвал» проработал до 1917 г.

В 1934 г. академик С.И. Вавилов (1891–1951) предложил присвоить имя П.Н. Лебедева Физическому Институту АН, директором которого он был назначен. В журнале «Природа» № 5 за 1937 г. он поместил свои воспоминания и фотографию сотрудников и учеников школы Лебедева, сделанную вскоре после его смерти. Журнальный снимок имеет плохое качество, в настоящее время музея в ФИАН нет, где находится оригинал снимка, установить не удалось. Однако в архиве кафедры акустики физфака есть неплохая фотография, которая была размещена в УЗФФ № 4 за 2016 г. в юбилейной статье об основателе и заведующем кафедрой С.Н. Ржевкине (1891–1981). Можно с уверенностью сказать, что оба снимка (те же люди при чуть иной рассадке) были сделана в одно время и в одном месте (фото 1).

Есть еще одна фотография в том же интерьере (В.Л. Гинзбург, УФН № 6 за 2009 г.), но с меньшим числом участников — их только 19. Интересно, что в статье П.П. Лазарева, ставшим руководителем лаборатории после смерти Лебедева, с отчетом за 1912 г. и с планами на будущее, указано, что число работающих в текущем году было 19 (журнал «Временник» № 1 за 1913 г.), но это может быть и просто совпадение. Представители младшего поколения учеников П.Н. Лебедева — С.И. Вавилов и С.Н. Ржевкин познакомились и на всю жизнь стали друзьями после поступления в 1909 г. на физмат факультет. В 1914 г., после блестящего окончания университета с отличием по специальности «физика», оба были призваны в армию, зачислены в радиотелеграфные части и через 4 года закончили войну в должностях начальников полевых радиостанций.

Фото 1. Группа учеников и сотрудников школы П.Н. Лебедева, сидят – в центре за столом П.П. Лазарев, рядом с ним М.А. Чупрова, третий слева В.К. Аркадьев, стоят - в центре С.И. Вавилов, второй справа С.Н. Ржевкин

Вся жизнь С.Н. Ржевкина с 1924 г. была связана с МГУ, а президент АН СССР (1945–1951) С.И. Вавилов в разное время в МГУ заведовал кафедрами общей физики и оптики (letopis.msu.ru/peoples/). На всех снимках в центре за столом сидит П.П. Лазарев – первый академик АН СССР, рядом с ним молодая женщина — М.А. Чупрова. В то время женщины не имели права учиться в государственных российских университетах и занимать научные позиции. Известно, что лишь А.А. Глаголева, которая, после окончания физмат факультета МВЖК успешно сдав экзамены Государственной комиссии при Московском университете, получила на курсах должность ассистента по кафедре физики. В 1918 г. она начала работать преподавателем на физмат факультете МГУ, а с 1920 г. вести научную деятельность в лаборатории электромагнетизма, организованной ее мужем В.К. Аркадьевым, также учеником П.Н. Лебедева. Профессор Глаголева-Аркадьева основала кафедру общей физики для естественных факультетов, заведовала ею в 1932–1939 гг., Аркадьев, член-корреспондент АН СССР с 1927 г., был заведующим кафедрой теоретических основ электротехники в 1939–1953 гг.

Московский университет на рубеже 19–20 веков жил общими проблемами и одной большой семьей, которой было присуще наличие научных династий. Было естественным предположить, что М.А. Чупрова принадлежит к одной из них. И действительно, в интернет-альбоме «Московский университет. Литературная среда, семейные традиции 19-20 вв.» сре-

ди фотографий, воспроизведенных из архивных фондов Отдела редких книг и рукописей НБ МГУ, есть снимок семьи заслуженного профессора Московского университета экономиста-статистика Александра Ивановича Чупрова (1842—1908), сделанный в 1894 г. (фото 2), где стоят двое его дочерей и сын Александр Александрович Чупров, выпускник физико-математического факультета Московского университета 1896 г.

Фото 2. Семья А.И. Чупрова, Москва, 1894 г. Стоят Ольга Александровна, Мария Александровна и Александр Александрович Чупровы. Из фонда ОРК и Р НБ МГУ

Барышня Мария Александровна Чупрова на семейном снимке в центре, с учетом типа и возраста, скорее всего, и есть та молодая женщина на фотографиях «Группа учеников и сотрудников лаборатории Лебедева».

В личном архиве А.И. Чупрова (Госархив, фонд 2244) хранятся не только материалы, связанные с его деятельностью в Московском университете, но и семейные материалы и переписка родственников. Сотни писем, требующие бережного отношения к себе, содержат как личные, так и общественно-значимые факты, и пока не нашли своих исследователей. Документы достоверно свидетельствуют о трех дочерях в семье Чупровых – Ольге, Елене и Марии. На рубеже 19—20 веков, стремясь получить высшее образование, талантливые девушки уезжали учиться в университеты Западной Европы, где они порой составляли до 2/3 всех студенток. Так, старшие дочери А.И. Чупрова закончили по специальности «биология» университеты: Ольга в Женеве, а Елена в Берлине. Ольга вышла замуж в 1902 г. за Н.В. Сперанского, который читал лекции на МВЖК, был Членом Правления и профессором университета Шанявского, профессором факультета общественных наук МГУ в 1919—1921 гг. Елена вышла замуж в 1903 г. за коллегу, приват-доцента Берлинского университета Р. Геймонса, и всю жизнь прожила за границей. По совету отца младшая Мария в 1900 г. поступила на физико-математический факультет МВЖК и 16 мая 1904 г. получила диплом первой степени (Госархив, фонд 363). После этого она два года стажировалась в университете Мюнхена у В. Рентгена, который, как и П. Лебедев был учеником А. Кундта, что может быть и объясняет ее последующую работу в лаборатории Лебедева. М.А. Чупрова всю жизнь работала в области образования: до революции в Миусском женском училище и на Пречистенских курсах, после — ассистентом по кафедре физики в МЭИ, 2-ом МГУ, в МВТУ. В ее анкете от 1930 г. для членов секции научных работников просвещения в качестве области исследования указана прикладная акустика. В тяжелые времена она постоянно получала помощь от своего брата А.А. Чупрова (1874—1926), ученого-статистика, член-корреспондента АН СССР (1917 г.), работавшего и умершего за границей, и от своих коллег-физиков на родине. Так, в 22.09.1918 ректор Воронежского с/х института извещает М.А. Чупрову об избрании ее ассистентом, высылке ей проездного предписания и предоставления квартиры. В своем письме от 17.01.1919 А.Ф. Иоффе, который, будучи ассистентом, помогал Марии во время учебы в Мюнхенском университете, приглашает ее на первый съезд физиков в Петроград и обещает «спасти от голода».

Присутствие М.А. Чупровой на официальных снимках учеников и сотрудников школы Лебедева дает основание считать ее одной из первых российских женщин-физиков и достойным продолжателем научной

династии Чупровых. В их роду не было долгожителей, М.А. Чупрова умерла в Москве в конце 30-х годов.

Лебедев создал первую в России физическую научную школу, воспитал физиков, многие из которых стали основателями собственных научных школ. По-разному сложились их судьбы. Традиции лебедевской школы, призвание к физике и чувство долга давали в дальнейшем силы для плодотворной научной, огромной организационной и педагогической работы ученикам Лебедева. О многих из них коллегами и сотрудниками физфака было написано на страницах издания «Советский физик» (phys.msu.ru/rus/about/sovphys/).

Ермолаева Е.О., кафедра акустики

СИМВОЛУ ФИЗФАКА 60 ЛЕТ!

К 90-летию физического факультета

Шел 1962 год, очередной год послесталинской оттепели, характерной новым подъемом во всех областях развития советского государства. Был создан мощный ракетно-ядерный щит страны, поднята целина, Юрий Гагарин поднялся в космос, небывалым был всплеск научной активности, особенно в физике и технических областях, наблюдался расцвет культуры и народного образования.

Наш физический факультет, уже расположившийся на Ленинских горах, занял еще более прочные позиции в науке и высшем образовании. Деканом факультета стал выдающийся ученый и организатор науки, трижды лауреат Сталинской премии профессор Василий Степанович Фурсов, который 35 лет успешно руководил физическим факультетом. На кафедрах факультета стали читать лекции и вести семинары всемирно известные ученые академики Ландау, Леонтович, Арцимович, Тихонов и другие, существенно укрепившие преподавательский коллектив. Стремление студентов получить высококлассное образование сопровождалось в те времена их особой активностью и в учебе, и в общественной жизни.

На физическом факультете действовала самая крупная в МГУ комсомольская организация, насчитывавшая около 3500 комсомольцев (2500 студентов, 300—400 аспирантов, столько же молодых сотрудников) и отметившаяся своими инициативами в начинаниях государственного масштаба. По предложению комсомольской конференции физфака и созданной совместно с парткомом факультета партийно-комсомольской комиссии в конце 1950-х годов был коренным образом преобразован учебный процесс на факультете. Был создан институт заместителей декана по кур-

сам, была укреплена роль студенчества в решении учебно-административных вопросов, для студентов-отличников были введены свободное посещение занятий и досрочная внесессионная сдача экзаменов.

На этом фоне широким фронтом развернулась общественная работа факультетского комсомола. Каждое лето более тысячи студентов-физиков помогали стране во многих хозяйственных делах — уборке урожая, в том числе, на целине в 1956—1958 гг., в строительных работах: именно после уборочных работ 1958 года комсомольцы физического факультета организовали в 1959-м году первый студенческий строительный отряд на целине, положивший начало всесоюзной ССО инициативе. Тогда и родилось предложение отмечать ежегодно День физика, называвшегося вначале Днем Архимеда, прародителя физических наук. Первый «День Архимеда» состоялся в мае 1960-го года, а в 1962-м году был третий «Архимед», на котором и возникла идея создать факультетский символ — фирменный значок физического факультета.

В те годы я закончил учебу на физическом факультете, поступил в аспирантуру и активно работал в комсомоле, будучи секретарем комитета ВЛКСМ физфака и руководителем штаба по подготовке праздника «Архимед-1962». По летоисчислению со дня рождения Архимеда тот праздник был юбилейным и проходил под шутливым лозунгом, придуманным автором оперы «Архимед» Валерием Канером: «Старику стукнуло 2250 лет — привет Юбиляру!». Кроме представления на ступеньках физфака (отчетов курсов перед Архимедом) и оперы «Архимед» был организован большой концерт совместно с физиками МФТИ, Ленинградского и Тбилисского университетов.

Вот тут-то, во время праздника, в беседах с коллегами и друзьями у меня появилась блестящая мысль о необходимости выбрать и узаконить символику физического факультета МГУ. Эта идея была рассмотрена на заседании Комитета ВЛКСМ факультета и представлена затем декану профессору Фурсову, который горячо поддержал инициативу комсомола и предложил объявить открытый конкурс на эскиз значка физического факультета. Была образована комиссия по проведению такого конкурса и мне поручили возглавить её, а после выявления победителя организовать работу по изготовлению соответствующих значков.

К октябрю 1962-го года были собраны авторские предложения в количестве около 50 эскизов, которые были выставлены на стенде газеты «Советский физик» для всеобщего обозрения. Отбор наиболее достойных эскизов провели на октябрьской отчетно-выборной комсомольской конференции физического факультета. Победителями оказались два значка — один с фигурой Архимеда, переворачивающего рычагом Земной шар на фоне раскрытой книги, и стилизованная буква «Ф» с полунамеком

на изображение корня из факториала. К сожалению, я не помню автора «Архимедовского» значка (принятого в дальнейшем как локальный символ праздника «День Архимеда»), а вот автором второго значка, ставшего в дальнейшем основным символом физического факультета, был студент кафедры биофизики Армен Сарвазян (сейчас он маститый ученый, профессор Радгерсовского университета в США, руководитель крупной научно-производственной компании по медицинской акустике). Окончательное решение о выборе символа физфака принимал декан факультета Василий Степанович Фурсов. Когда я принес ему эскизы всех значков, получивших максимальное количество голосов делегатов комсомольской конференции, декан без колебаний указал на эскиз Сарвазяна, заметив, что выбирает его еще и потому, что на нем корень из факториала выглядит не столь откровенно, как на других рисунках. Основания для такого замечания были — в то время ЦК КПСС вел упорную борьбу с абстракционизмом в искусстве и такой не имеющий реального смысла образ, как квадратный корень из восклицательного знака, вызывал неприятие у борцов с абстрактными проявлениями. Два авторитетных преподавателя, профессор кафедры теоретической физики И.П. Базаров и доцент кафедры электроники Х.А. Джерпетов, даже обратились в партком с предложением отклонить эскизы значков, содержащих корень из факториала. В ответ на эту реакцию секретарь парткома И.М. Тернов был вынужден согласовать одобренные коллективом факультета символы лично с председателем комиссии ЦК КПСС по абстракционизму товарищем Е.М. Чехариным, который решительно отмел претензии противников корней из факториала как абсолютно несущественные в контексте общегосударственных дел.

Заказ на изготовление значков (и буквы «Ф», и архимедовского) мы разместили на Ленинградском монетном дворе, обладавшем наиболее передовой технологией чеканки. Расходы по производству значков, оказавшиеся, к слову сказать, весьма скромными (по 8 коп. за экземпляр), взял на себя фонд Комитета ВЛКСМ, созданный из добровольных взносов бойцов студенческих строительных отрядов. Пробные экземпляры, выполненные в разной цветовой гамме (два архимедовских и пять значков с буквой «Ф»), я получил на ЛМД в Ленинграде 1 апреля 1963 года. Эти значки были снова представлены на общее обозрение, и в результате были отобраны белый алюминиевый значок с голубой буквой «Ф» в качестве основного символа физфака и алюминиевый архимедовский значок с красным цветом уголка, где в явном виде изображен корень из факториала.

В итоге для изготовления на ленинградском монетном дворе был сделан разовый заказ на 10 тысяч значков с буквой «Ф» и 3 тысячи архимедовских. Первые значки из этого тиража были вручены делегатам комсомольской конференции и участникам архимедовского движения в октябре 1963 года, ровно 60 лет назад, в год 30-летия физического факультета. Впоследствии символика факультета видоизменялась, вписывалась в образ Московского университета, приобретая некоторую торжественную помпезность, но родившийся в 1963 году скромный знак в виде буквы «Ф» с корнем из факториала занимает и в новой символике наиболее достойное место, более того, присутствует на официальном бланке и печати физического факультета.

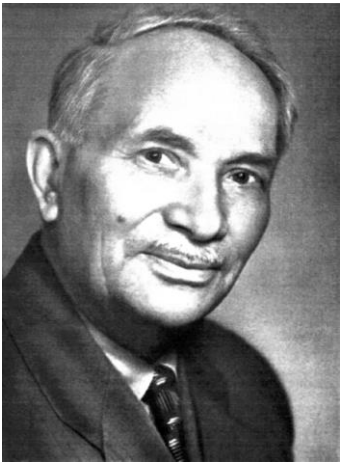
К сожалению, история создания символа физического факультета, как недавно обнаружилось, была в течение ряда лет представлена на сайте физфака в совершенно искаженном виде – вопреки утверждениям авторов сайта, руководство и партком факультета отнюдь не препятствовали созданию символа факультета, а наоборот, горячо поддерживали инициативу Комитета комсомола. С резкой критикой эскизов с корнем из факториала выступило лишь несколько сотрудников факультета, которые, кстати, после всестороннего обсуждения на парткоме с учетом мнения идеологической комиссии ЦК согласились с результатами общефакультетского конкурса. В действительности решения по всем конкурсным процедурам принимал партком под руководством профессора И.М. Тернова, а не профессора А.А. Кузовникова (на сайте ошиблись даже в инициалах Анатолия Александровича, выдающегося ученого в области физической электроники, партийного руководителя и участника Великой Отечественной войны).

Но, пожалуй, главной ошибкой в этом псевдоисторическом повествовании было отнесение событий по созданию символа физического факультета не к 1962-63 гг., как это происходило на самом деле, а к 1960-му году, что являлось, конечно, совершенно неправильным. Надеюсь, что к 90-летнему Юбилею факультета и 60-летнему Юбилею создания его символа ошибочные утверждения на факультетском сайте будут исправлены.

Заслуженный профессор Московского университета, (в 1962 году — секретарь Комитета ВЛКСМ физического факультета и начальник штаба 3-го факультетского праздника «День Архимеда»)
Ю.А. Пирогов

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА — ФРОНТУ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

К девяностолетию физического факультета



А. С. Предводителев

В одном из своих выступлений во время Великой Отечественной войны декан физического факультета и одновременно директор НИИ физики профессор Александр Саввич Предводителев сказал: «Мы надеемся, что когда придут наши товарищи с фронта, они не скажут, что физический факультет был бездеятельным в годы великих исторических событий».

К началу Великой Отечественной войны физический факультет МГУ состоял из 12 кафедр. При нем функционировал Научно-исследовательский институт физики (НИИФ), лаборатория опытных конструкций и экспериментальные ма-

стерские. Научно-исследовательская работа велась в лабораториях НИИФ, возглавляемых ведущими специалистами факультета. Деканом физического факультета, а также директором НИИФ все военные годы был член-корреспондент Академии наук СССР, профессор Александр Саввич Предводителев.

Работы, имеющие оборонное значение, на физическом факультете велись и в предвоенные годы. Так, на кафедре молекулярных и тепловых явлений проводились научные исследования по вынужденному воспламенению горючих газовых смесей, изучались условия взрыва водородных смесей. На факультете велись работы по ликвидации автоколебаний в аэродинамических трубах, что было необходимо при создании мощных труб, в которых проводились испытания создаваемых в стране самолетов. Физический факультет разрабатывал специальные приборы для Наркомата Военно-морского флота, Наркомата боеприпасов, Главного артиллерийского управления, Управления военно-воздушного флота.

С начала Великой отечественной войны работа физического факультета МГУ в короткий срок была перестроена на военный лад. В работы для нужд фронта включились не только оставшиеся в тылу сотрудники, но также студенты и аспиранты факультета. С начала войны планы научно-исследовательской работы факультета были пересмотрены и получили оборонную направленность. Сотрудники факультета подчинили всю свою деятельность нуждам фронта. «Всё для фронта, всё для победы!» — таким стал их девиз. На военный лад была перестроена даже учебная работа. Были введены новые оборонные специальности: оборонная металлофизика, электросвязь и радиофизика, взрывы и горение.

За период Великой Отечественной войны сотрудники факультета создали и внедрили в производство более 3000 приборов для авиации, артиллерии и военно-морского флота. Уже в начале войны на физическом факультете и в Научно-исследовательском институте физики в помощь фронту наладили производство деталей снарядов, мин и гранат. О значимости работ сотрудников физического факультета свидетельствуют многочисленные благодарности, поступившие в адрес декана факультета профессора Александра Саввича Предводителева, — от Комиссариата Народного образования, наркома просвещения, от военачальников, от различных оборонных организаций страны.

На кафедре оптики под руководством профессора Федора Андреевича Королева (в то время доцента) по заданию Государственного комитета обороны был выполнен цикл работ по созданию специальной аппаратуры для спектрального анализа металлов и сплавов, применяемых при производстве автомашин, бронетехники и самолетов. Кроме Федора Андреевича в работах принимал участие старший инженер Василий Филип-

пович Смирнов. Были развернуты работы по созданию стилоскопов и стилометров для экспрессивного анализа химического состава металлов и сплавов. К концу войны физфак выпустил более 200 таких приборов.

Ф.А. Королев (справа) и капитан Н.Л. Карасев на полигоне для испытаний кумулятивного оружия под Ногинском. Лето 1942 года

По предложению начальника лаборатории удара и взрыва кумуляции Военной инженерной академии РККА полковника Георгия Иосифовича Покровского Ф.А. Королев занялся разработкой приборов и методов исследования направленного взрыва. Ему, в частности, удалось получить изображение кумулятивной струи, определить ее скорость, выяснить динамику ее образования, а также факторы ее разрушительного действия. Он раскрыл природу кумулятивного взрыва, показал, что кумуляция представляет собой явление, обусловленное превращением кинетической энергии продуктов взрыва в энергию направленного движения струи. Исследования проводились как в стенах лаборатории, так и в свободном пространстве на полигоне. Об испытаниях нового оружия на полигоне помнил еще присутствовавший там ветеран кафедры оптики 97-летний Анатолий Иванович Акимов. По его словам, полигон был расположен на юге от Москвы. Работы Ф. А. Королева и его сотрудника Николая Лаврентьевича Карасева сыграли существенную роль при создании эффективной в военном отношении кумулятивной авиационной бомбы, разра-

ботанной выдающимся советским конструктором Иваном Александровичем Ларионовым. По распоряжению Верховного Главнокомандующего И. В. Сталина эти бомбы, несмотря на их наличие в военном арсенале, все же не использовались на фронте вплоть до начала Курской битвы. Но как только в июле 1943 года под Курском началось танковое сражение, тысячи противотанковых авиационных бомб посыпались на танки гитлеровцев из люков советских штурмовиков «Ил-2».

За цикл работ, выполненных в научной группе Ф. А. Королева по оборонной тематике, исследователи в 1946 году получили две Сталинские премии. Одна из них — «За разработку и внедрение аппаратуры для анализа черных и цветных металлов и сплавов» была присуждена В. Ф. Смирнову. Вторую премию «За разработку методов и приборов для исследования направленного взрыва» вручили Ф.А. Королеву и Н.Л. Карасеву. Полковнику Г. И. Покровскому, принимавшему участие в изучении кумулятивных струй, в 1943 году было присвоено звание генерала.

На кафедре молекулярных и тепловых явлений, а также в научной лаборатории при кафедре под руководством профессора А. С. Предводителева проводились исследования процессов горения. Были проведены расчеты режимов безаварийной работы авиационных двигателей, найдены способы сужения границ воспламенения горючего для борьбы с бронетехникой противника. На кафедре создали акустический пульсатор выхлопных газов — прибор, который снижал видимость свечения вырывающихся из турбин самолетов струй газа.

В Ашхабаде, куда был эвакуирован физический факультет МГУ, и позже в Москве в полной мере проявился организаторский талант декана факультета Александра Саввича Предводителева. И факультет, и НИИ физики быстро переориентировались на работу по оборонной программе. За свою плодотворную деятельность профессор А. С. Предводителев получил благодарность от Маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского и члена Военного совета фронта генерала армии К. Ф. Телегина за «техническую помощь, оказанную НИИ физики в организации фронтовой лаборатории и выделение для нее сциллоскопа» (1944 год). Выдающаяся деятельность декана физического факультета по оказанию помощи оборонной промышленности и непосредственно фронту была отмечена награждением его в 1944 году орденом Трудового Красного знамени, а уже после войны — в 1945 — орденом Красной звезды. Всего профессор А. С. Предводителев был награжден семью орденами СССР. После войны в 1951 году Постановлением Совета Министров СССР «за теоретическое и экспериментальное исследования процессов горения углерода, изложенное в монографии “Горение углерода”, профессор Предводи-

телев Александр Саввич» был удостоен Сталинской премии II степени. Его наградили также медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

М.Л. Карасев

Еще до начала Великой отечественной войны на кафедре физики колебании в научной группе доцента Е. Я. Пумпера конструировались 2 прибора: один для слепой посадки самолета в ночное время суток, другой — по определению опасного отклонения режима работы мотора самолета. К решению этих задач были привлечены аспирант Макар Дмитриевич Карасев (позднее профессор, председатель Объединенного профкома МГУ) и механик Н. М. Дьяков. В ходе войны англичане быстро усовершенствовали свою противовоздушную оборону, что сделало немецкие атаки с воздуха неэффективными. Однако немцы стали бомбить английские города в ночное время, поскольку им удалось создать радиомаяки, позволяющие осуществлять взлет и посадку самолетов в темноте. Именно это достижение Германии побудило Наркомат обороны поставить перед учеными НИИ физики физического факультета МГУ задачу разработки отечественного прибора слепого взлета и посадки самолетов. Такой прибор, получивший название «Ночь-1», был создан летом 1941 года и внедрен М. Д. Карасевым в производство. В дальнейшем он участвовал в работах по увеличению радиуса действия самолетов. Карасеву также удалось создать прибор, оповещающий летчиков об отклонениях режима работы авиационного мотора, грозящих взрывом двигателя. Работы М.Д. Карасева отмечались грамотами командования и Президиума Академии наук СССР. Он был награжден медалями «За победу над Германией» и «За оборону feliМосквы». Работа по оборонной тематике легла в основу успешно защищенной Макаром Дмитриевичем вскоре после окончания войны кандидатской диссертации.

Алексей Александрович Санин, окончивший физический факультет МГУ в 1941 году по специальности «электронные и ионные процессы в газах и вакууме», во время битвы под Москвой вместе со своим соратником Н. Л. Григоровым организовал боевое применение первых имевшихся в стране радиолокационных станций для обнаружения вражеских самолетов.

Над вопросами радиолокации успешно работал также профессор Владимир Васильевич Мигулин. В начале войны он разрабатывал системы фазовой радионавигации, а с 1943 года работал над созданием авиационного радиолокатора. В 1944 году такие радиолокаторы были внедрены в серийное производство. Сам же инженер-майор В.В. Мигулин в конце войны за создание радиолокационной и радионавигационной аппаратуры был удостоен Сталинской премии и награжден орденом «Красной звезды». В дальнейшем его удостоили второй Государственной премии и избрали действительным членом Академии наук СССР.

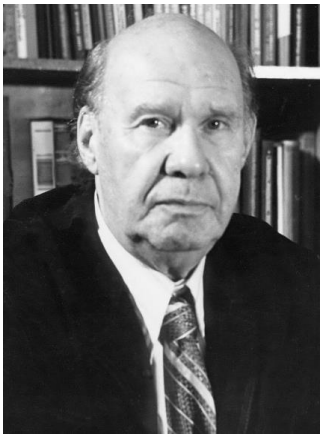
В.В. Мигулин

Сергей Павлович Стрелков занимался стабилизацией колебаний в аэродинамических трубах, в которых проводились испытания создаваемых самолетов.

С.П. Стрелков

Колебания в большой аэродинамической трубе в Центральном аэродинамическом институте были настолько мощными, что грозили разрушить не только саму трубу, но и строение, внутри которого она располагалась. Эти колебания С.П. Стрелкову удалось стабилизировать. Кроме того, ученым был создан прибор для исследования процессов, происходящих при обтекании фюзеляжей самолетов потоками воздуха. Стрелков принял участие в изучении полномасштабных газодинамических процессов в аэродинамических трубах малых размеров. Его исследования позволили увеличить прочность крыла самолета, что было важным не только в военное, но и в мирное время. По результатам своих исследований Сергей Павлович защитил докторскую диссертацию под названием «Автоколебания в аэродинамических трубах». Защита состоялась в Москве в МГУ во вре-

мя войны летом 1942 года. Оппонентами по диссертации выступили видные советские ученые: М. А. Леонтович, Г. И. Абрамович и С. Э. Хайкин. Сообщение о защите Сергея Павловича было опубликовано наряду со сводками «От советского информбюро» в газете «Вечерняя Москва» от 28 июля 1942 года. Издание охарактеризовало работу ученого как интересное и разностороннее исследование. Уже после войны профессор С.П. Стрелков был удостоен золотой медали имени Н.Е. Жуковского и награжден орденом «Красной звезды». Ему присвоили звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».



Д.И. Блохиниев

Член-корреспондент АН СССР Дмитрий Иванович Блохинцев (тогда член-корреспондент УССР) с группой сотрудников провели работы по военной акустике.

Совместно с Юрием Михайловичем Сухоревским он разработал метод обнаружения самолетов по создаваемому ими шуму. Ими был заложены основы метода выделения сигнала при наличии помех.

Окончание в следующем номере газеты.

Ведущий научный сотрудник Б.Н. Швилкин

КОГДА Б НЕ БОЙ...

Перед очередной годовщиной Великой Победы мы традиционно вспоминаем выдающихся фронтовиков – преподавателей, выпускников, сотрудников и студентов Московского университета.

Что гибель нам? Мы даже смерти выше.
В могилах мы построились в отряд
И ждем приказа нового. И пусть
Не думают, что мертвые не слышат,
Когда о них потомки говорят.

Когда б не бой... знали бы мы великого поэта Николая Майорова. Но за 22 года не так много успел он написать, а чемодан с рукописями, оставленный на хранение знакомым, затерялся в военной Москве. При жизни несколько его стихотворений было напечатано в газете «Москов-

ский университет», лишь в 1962 году была издана первая книга поэта стараниями друзей его юности, собравшим по крупицам его рукописи.

Родился Николай **20 мая 1919 года** в дереве Дуровка (она уже не существует) Канадейской волости Сызранского уезда Симбирской губернии в семье плотника. В семье было 5 сыновей, четверо из их ушли на фронт, вернулись – двое. В поисках лучшей доли семья переехала в Иваново, где прошли детство и юность Николая. Он закончил ивановскую школу № 26, где был признан главным поэтом, его стихи переписывали и даже составляли самодельные сборники, оформлял их друг поэта Николай Шеберстов, лучший художник школы. Эту же ивановскую школу закончил Дмитрий Фурманов, автор «Чапаева», и его место за партой было наградой для лучших учеников, место это несколько лет делили Николай с Костей Титовым – будущим актером. В школе действовало литобъединение под руководством учительницы литературы Веры Михайловны Медведевой, очень ценившей талант ученика, вот что она вспоминает: «Светловолосый, голубоглазый, немного неуклюжий мальчик привлекал своим открытым видом и любознательностью. Другой характерной его чертой была скромность, даже, пожалуй, застенчивость. Он много и жадно читал, а мои рассказы на уроках о русских писателях слушал обычно как завороженный».

В 1937 году Николай поступил в МГУ, в 1939 – в Литинститут имени Горького, занимался в литературном семинаре Павла Антокольского. Он много пишет – о Родине, природе, любви, о надеждах, радости созидательного труда. Вот как он описывает свое поколение, 1939 год, «Мы»:

...Чтоб к вам прийти лишь в пересказах устных
Да в серой прозе наших дневников.
Мы брали пламя голыми руками.
***Грудь раскрывали ветру** . Из ковша*
Тянули воду полными глотками
И в женщину влюблялись не спеша.
И шли вперед, и падали, и, еле
В обмотках грубых ноги волоча,

Мы видели, как женщины глядели
На нашего шального трубача.
А тот трубил, мир ни во что не ставя
(Ремень сползал с покатого плеча),
Он тоже дома женщину оставил,
Не оглянувшись даже сгоряча.
Был камень тверд, уступы каменисты,
Почти со всех сторон окружены,
Глядели вверх — и небо было чисто,
Как светлый лоб оставленной жены.
Так я пишу. Пусть неточны слова,
И слог тяжел, и выраженья грубы!
О нас прошла всесветная молва.
Нам жажда зноем выпрямила губы.
Мир, как окно, для воздуха распахнут
Он нами пройден, пройден до конца,
И хорошо, что руки наши пахнут
Угрюмой песней верного свинца.
И как бы ни давили память годы,
Нас не забудут потому вовек,
Что, всей планете делая погоду,
Мы в плоть одели слово «Человек»!

А это пронзительное и мудрое стихотворение – про раскулачивание и коллективизацию, «Тогда была весна...», 1940:

Тогда была весна. И рядом
С помойной ямой на дворе,
В простом строю равняясь на дом,
Мальчишки строились в каре
И бились честно. Полагалось
Бить в спину, в грудь, ещё – в бока.
Но на лицо не подымалась
Сухая детская рука.
А за рекою было поле.
Там, сбившись в кучу у траншей,
Солдаты били и кололи
Таких же, как они, людей.
И мы росли, не понимая,
Зачем туда сошлись полки:
Неужли взрослые играют,
Как мы, сходясь на кулаки?

Война прошла. Но нам осталась
Простая истина в удел,
Что у детей имелась жалость,
Которой взрослый не имел.
А ныне вновь война и порох
Вошли в большие города,
И стала нужной кровь, которой
Мы так боялись в те года.

В Московском университете Николай встретил свою любовь – одногруппницу Ирину Пташникову, ставшую известным археологом и путешественницей.

«Что значит любить», 1939:

Идти сквозь вьюгу напролом.
Ползти ползком. Бежать вслепую.
Идти и падать. Бить челом.
И все ж любить ее — такую!
Забыть про дом и сон,
Про то, что
Твоим обидам нет числа,
Что мимо утренняя почта
Чужое счастье пронесла.
Забыть последние потери,
Вокзальный свет,
Ее «прости»
И кое-как до старой двери,
Почти не помня, добрести,
Войти, как новых драм зачатье,
Нащупать стены, холод плит…
Швырнуть пальто на выключатель,
Забыв, где вешалка висит.
И свет включить. И сдвинуть полог
Крамольной тьмы. Потом опять
Достать конверты с дальних полок,
По строчкам письма разбирать.
Искать слова, сверяя числа,
Не помнить снов. Хотя б крича,
Любой ценой дойти до смысла.
Понять и сызнова начать.
Не спать ночей, гнать тишину из комнат,

Сдвигать столы, последний взять редут,
И женщин тех, которые не помнят,
Обратно звать и знать, что не придут.
Не спать ночей, не досчитаться писем,
Не чтить посулов, доводов, похвал
И видеть те неснившиеся выси,
Которых прежде глаз не достигал, —
Найти вещей извечные основы,
Вдруг вспомнить жизнь.
В лицо узнать ее.
Прийти к тебе и, не сказав ни слова,
Уйти, забыть и возвратиться снова,
Моя любовь — могущество мое.

Летом 1941 года Николай Майоров вместе с другими московскими студентами рыл противотанковые рвы под Ельней, просился на фронт. Его просьба о зачислении в Красную Армию была удовлетворена, и 18 октября 1941 года Майоров ушёл добровольцем. В январе сорок второго 1106-й стрелковый полк, в котором служил вчерашний студент Николай Майоров, удерживал деревню Баранцево на Смоленщине. Условия были крайне тяжелыми. Из воспоминаний ветерана А. З. Каюкова, который воевал около той самой деревни тогда, в феврале 1942-го: «Морозы стояли за 30 градусов. Окопы отрыть не могли. Нарежешь елок и зарываешься в снег. Однажды я разгреб снег поглубже, оказалось – на мертвом лежу. Днем и ночью мы были под обстрелом. Но у нас приказ – стоять насмерть». **Рядовой Николай Петрович Майоров, помощник политрука, погиб во время первого большого наступления советских войск – 8 февраля 1942 года в бою у деревни Баранцево.** Был похоронен в братской могиле на месте боёв. В середине 1950-х останки были перезахоронены в мемориальном комплексе села Карманово Смоленской области. На могиле высечено обращение к потомкам: **«МЫ ЛЮБИЛИ ЖИЗНЬ, НО БОЛЬШЕ ЖИЗНИ ЛЮБИЛИ ВАС»**. Решением исполкома Ивановского горсовета от 11 декабря 1964 года № 708 «Об увековечении памяти поэта Николая Майорова» 1-ая Авиационная улица, на которой жил поэт, переименована в улицу Поэта Николая Майорова. В Литературном сквере установлен бронзовый бюст поэта.

Пусть помнят те, которых мы не знаем:
нам страх и подлость были не к лицу.
Мы пили жизнь до дна и умирали
за эту жизнь, не кланяясь свинцу.

Савина М.К.

ШАХПАРОНОВ ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ
04.09.1954–13.02.2023

Вся жизнь Владимира Михайловича прошла в стенах Московского государственного университета. Огромное влияние на формирование Владимира оказали родители. Его отец – Михаил Иванович, профессор физического факультета, видный ученый, доктор химических наук, прошедший всю Великую Отечественную войну, а мать была выдающимся врачом Кремлевской больницы.

С детских лет Владимир Шахпаронов увлекался техникой. Без труда мог собрать транзисторный приемник, починить телевизор или радиоприемник. Непростым был его путь к учебе на физическом факультете. Он отслужил в армии, так как считал, что настоящий мужчина должен обязательно пройти воинскую службу. Сейчас в это трудно поверить, но ему пришлось преодолеть немалые препятствия, чтобы стать солдатом Советской Армии. Последствия тяжелой травмы позвоночника он преодолел в результате упорных тренировок. Твердо шел он и к своей мечте – учебе на физическом факультете – и добился желаемого резуль-

тата. Так и все дела, за какие бы ни брался, он всегда доводил до конца с высокой степенью надежности и гарантированного качества. Защитил кандидатскую диссертацию, к защите которой тоже шел долгим и непростым путем.

В практикуме, где работал Владимир Михайлович, все приборы всегда были в надлежащем порядке и рабочем состоянии. И если случались поломки, то он всегда самостоятельно их устранял. Вводные пояснения, которые он давал студентам, выполнявшим задачи практикума, превращались в небольшую занимательную лекцию о том, как развивались и воплощались соответствующие научные и технические концепции. Его любили и помнили студенты. Многие из тех, с кем он имел дело, не только его дипломники, но и те, которые уже давно закончили факультет, всегда с большой теплотой вспоминали о совместной работе с Владимиром Михайловичем.

С огромным энтузиазмом он работал над проблемами телеметрии университетских спутников. В эту работу Владимир Михайлович вложил много времени и сил.

Он был замечательным другом, отзывчивым человеком. Всегда готов был прийти на помощь в трудной ситуации. Обладал феноменальной памятью и широким кругозором. Интересующие его проблемы, а интересовался он многим, изучал очень глубоко и досконально. Знал много интересных вещей, о которых с удовольствием делился с друзьями и коллегами по работе. Общаться с ним было непросто, но очень интересно. Книги были его страстью, питательной средой. Лаборатория постоянно пополнялась, казалось, совершенно ненужными или устаревшими изданиями. Удивительно, но он их практически все пролистал и помнил, какую нужно достать с полки для прояснения того или иного вопроса.

У Владимира Михайловича был необычный взгляд на многие процессы и события окружающего мира и их самобытная интерпретация. В задушевных беседах он вводил собеседника в этот необычный внутренний мир. Бесконечно жаль, что мы отныне лишены этой возможности.

Владимир Михайлович занимал активную гражданскую позицию, был патриотом. Много лет он входил в состав избирательных комиссий района Хамовники. Владимир Михайлович был ответственным по жилым корпусам Главного здания МГУ (зоны «К», «Л», «И», «М»), где он проживал с самого рождения и до конца жизни.

Владимир Михайлович ушел, но он будет жить в памяти всех близких людей, учеников, коллег по работе, в сердцах всех, кто его знал!

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

4(163)/2023
(июль–август)

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

ДЕНЬ ФИЗИКА В ЮБИЛЕЙНЫЙ ГОД ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

Одной из сильнейших в мире научных школ — физфаку МГУ — 90 лет. Из его стен вышли сотни выдающихся ученых, а полученное фундаментальное образование многим позволило достичь карьерных высот и в других областях. Сегодня физический факультет — передовая площадка для широкого спектра исследований, в том числе на стыке наук. Впрочем, и лирика там никогда не была чужда. День физика, придуманный на факультете больше шести десятилетий назад, так же весело отмечают и сегодня.

Если обратиться к истории появления Дня физика, то можно вспомнить, что 50–60-е гг. XX в. в физике были годами необыкновенного расцвета. В это время занятие физикой становится исключительно престижным, а физики оказываются героями литературных произведений, театра, кино, кумирами прессы. Процесс этот, происходящий во многих странах, был характерен и для России того времени.

Рождение этой традиции обычно связывают с появлением в 1960 г. на физфаке МГУ студенческого праздника юмора «День рождения Архимеда» (позже «День Физика») и одновременно шуточной «физической» оперы-капустника «Архимед» (авторы: физики и поэты В. Канер и В. Миляев).

В 1947-ом Б. Болотовский, тоже студент физфака, создает гимн физиков МГУ «Дубинушка» (на мотив известной песни), который к началу 50-х реально становится студенческим гимном факультета.

В 1955-ом появляется первая «физическая опера» с тем же названием «Дубинушка». День постановки оперы «Дубинушка» на сцене Дома культуры МГУ к Московскому фестивалю молодежи 1957 г. мы и считаем официальным днем рождения традиции «физического искусства» — что поразительно, живой и поныне.

Опера «Архимед» — вершина музыкального творчества физиков-шестидесятников. В ней в героической форме удалось выразить все, чем жили студенты на рубеже 60-х: героическую историю и противоречивую реальность, учебу и целинные отряды, богов-разрушителей и героев-созидателей, взлет духа. По своей популярности эта самодеятельная, любительская опера-капустник не превзойдена — в течение 40 лет она ставилась на сцене разных физических вузов и научных институтов более 300 раз.

Но Архимед родился и в другой ипостаси — как праздник «День рождения Архимеда», который празднуется каждый год на физическом факультете в мае.

О роли наследия Архимеда в современном университетском образовании сказал в своем приветственном шуточном обращении к гостям праздника декан физического факультета, профессор Владимир Викторович Белокуров:

«В 287 г. до н.э. родился величайший учёный в истории человечества. Существуют разные версии значения его имени — Архимед. По одной из них, при обратном прочтении (правда, с точностью до перестановки пары букв) получается слово демиург, те. творец или человек, работающий для людей. По другой — главный медик. Он известен более всего как основоположник физики и математики.

Скажу лишь о новом смысле его двух законов, который стал понятен лишь в этом году. Рычаг, с помощью которого можно перевернуть мир, — это наука. А точка опоры — это университет. И чем большим объёмом знаний обладает человек, тем большая сила поднимает его вверх, возвышая над другими людьми.

Неслучайно, что такое понимание пришло только сейчас — по прошествии 2310 лет после его рождения. Дело в том, что число 2310 особенное. Это произведение первых пяти простых чисел:

$$2310 = 2\times3\times5\times7\times11.$$

Именно сейчас удалось также расшифровать одно из пожеланий великого учёного. Он предложил учредить 10 новых ежегодных стипендий для лучших студентов физического факультета МГУ. Присуждение архимедовских стипендий мы планируем уже в ближайшее время».

Программа праздника была насыщена конкурсами, мастер-классами, интеллектуальными беседами.

Гостей встречали очень доброжелательные, улыбающиеся студенты. Студенты провели новое мероприятие «Мам, мне ко второй» — это шоу, на которое приглашали интересных гостей с веселыми рассказами, забавными заданиями.

В центральной физической аудитории был организован замечательный концерт. Прибыли гости из ОКДФ БГУ (Минск), ОКДФ СПбГУ (Санкт-Петербург), из МГУ им. Н.П. Огарева (Саранск), студенческого театра МАИ, творческого объединения МИФИ. Кстати, гостями Дня физика в МГУ за более чем полувековую историю были и великие ученые со всего мира, и известные артисты, и рок-музыканты. Нильс Бор в 1961-м приезжал на День Архимеда, который можно назвать предшественником сегодняшнего праздника. Датский учёный был настолько восхищён, что прочитал незапланированную 3-часовую лекцию. Он произнес такие слова: «Если вы, молодые физики, умеете шутить с таким задором и энтузиазмом, я совершенно спокоен за судьбу физики...»

В холле цокольного этажа был открыт магазин факультетской символики: магниты, футболки, авторучки.

Там же была организована книжная выставка. На площадках перед факультетом были устроены развлекательные игры, в том числе шахматные турниры. На ступеньках физфака студенты сыграли юмористический мюзикл «Поне-

дельник начинается сегодня», в котором студенты призывают не тратить время зря, а работать много и усердно.

Какие талантливые наши студенты!

С гимном «Дубинушка» двинулось шествие к памятнику основателя университета М.В. Ломоносова. Студенты надели на памятник подобие халата с надписью «Теперь ты одет как физик», писали записки и наклеивали стикеры с желаниями.

В музыкальном концерте приняли участие известные рок-группы «Dabro» и «Жуки», а также музыкальный фон поддерживала живая музыка группы «Танцы Минус».

Роскошная сирень наполнила ароматом праздничную атмосферу около факультета.

Праздник закончился красочным салютом, которому не помешал даже дождик.

День физика был освещен федеральными каналами телевидения — Первый канал, Россия 1:

(https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/detail.php?ID=33930). Многомиллионная аудитория россиян увидела репортаж этого грандиозного события.

Член профкома сотрудников В.М. Сердюк

СТУДЕНТЫ И ПРЕПОДАВАТЕЛИ ГОДА

На Дне Физика были награждены студенты и преподаватели года:

Лучший молодой преподаватель — А. А. Петухов;
Лучший преподаватель спецкурса — К. В. Степаньянц;
Студент года по спортивной деятельности — Г. А. Юкляевских;
Студент года по учебно-научной деятельности — Е. В. Кытина;
Студент года по общественной деятельности — С. В. Самченко;
Лучший молодой научный сотрудник — Р. А. Гумеров;
Лучший преподаватель общего курса — А. Б. Пименов.

Награждение завершилось выступлением и.о. декана В. В. Белокурова, который поздравил всех гостей с праздником и спел гимн физфака «Дубинушка» вместе со студентами.

Сердечно поздравляем победителей!

Команда Медиацентра факультета

ЗАМЕТКА О ВПЕЧАТЛЕНИЯХ ОТ ДФ

День Физика в этом году получился ярким, торжественным и незабываемым. Он вновь и вновь будет становиться темой для обсуждения в разговоре с самыми разными людьми, даже с теми, которые не имеют никакого отношения к «физфаку». Какие-то отдельные эпизоды будут ещё долго приходить на ум в повседневной жизни, вызывая улыбку. Удивляться этому не приходится, потому что отмечали его у нас с грандиозным размахом.

Как всегда, он стал связующим звеном между выпускниками разных лет, которых жизнь разбросала по самым разным местам, но в этот день они традиционно собрались у стен родного факультета.

Этот День Физика особенный, так как он приходится на год, в который мы отмечаем девяностолетие основания факультета. Возможно, именно по этой причине произошло беспрецедентное, судя по моим воспоминаниям, событие. Во время вечернего концерта в перерыве между выступлениями артистов на сцене появился Владимир Викторович (декан) и, сказав торжественную речь, исполнил вместе со всеми гимн физического факультета МГУ «Дубинушка».

Вечерний концерт всегда собирал много зрителей, и в этом году — без исключений. Начала концерт группа «Танцы Минус», которая неод-

нократно выступала на предыдущих днях физика, причём впервые — более двадцати лет назад! Далее на сцене появилась группа «Жуки», песни которой толпа перед сценой исполняла хором вместе с участниками группы. Особенный имел успех их главный шлягер «Батарейка», который был исполнен дважды. Завершала концерт группа «Dabro», композиции которой наиболее популярны среди молодёжной аудитории. Их выступление было очень эмоциональным, искренним и живым. Завершился концерт праздничным фейерверком, который в этом году был невероятно красочным и продолжительным. Что примечательно, среди гостей на Дне Физика были не только студенты и выпускники различных факультетов МГУ, но и других учебных заведений. Приведу мнение одной студентки ВШЭ, которая побывала на нашем празднике: «Меня поразил масштаб празднования: концерт и фейерверк произвели сильное впечатление, я не могла оторваться ни на минуту! Также была приятно удивлена, насколько дружелюбными и гостеприимными были все: от студента до выпускника. Физфак МГУ по достоинству отметил свой день!»

В завершение хочу выразить огромную благодарность всем, кто принимал участие в организации Дня Физика. Пусть эта ежегодная традиция живёт и дальше!

С уважением,
выпускник физфака МГУ
Сергей Круглихин

ТУРНИР ПОЭТОВ

18 мая 2023 г. мне посчастливилось в очередной раз заседать в жюри на ежегодном Турнире поэтов.

Год от году эти мероприятия бывают очень разными по составу участников (свои стихи читают учащиеся или выпускники разных факультетов), их уровню, любимым темам, но при этом никогда не бывают скучными. Череда выступающих, проходящих перед членами жюри, подобна параду планет, относящихся к разным галактикам.

Хотя поэтические универсумы у участников нынешнего турнира были очень разные (у кого-то московские будни с суетой в метро, у кого-то пространство сновидения, у кого-то мир физических законов и формул), их объединяли следующие черты (характерные вообще и для многих современных поэтов):

— верность традициям отечественной поэзии XX века: твёрдые размеры, выдержанная рифмовка, отсутствие чрезмерной сложности и экспериментальной в поэтическом языке;

— приверженность эпическому началу (некоторые стихотворения воспринимались как самые настоящие рассказы или повести в стихах);

— склонность к сочинению длинных и очень длинных текстов.

Сам автор этих строк предпочитает короткие стихи, в которых смысл пребывает в «концентрированном» состоянии, а не в размытом, — однако вне зависимости от индивидуальных литературных вкусов нельзя

не признать: прочитать длинное стихотворение вслух наизусть перед оценивающей аудиторией — тоже немалое искусство.

Надо отметить, что в этом году уровень поэтического мастерства у участников Турнира весьма сильный: «технического» несовершенства в стихосложении мы не услышали. По этой причине было сложно решить, кому отдать первое место: мнения отдельных членов жюри могли сильно разниться и при этом сильно отличаться от мнения публики, выдававшей призы зрительских симпатий.

Впрочем, турниры поэтов тем и отличаются от спортивных состязаний, что в них важно не столько занять призовое место, сколько познакомить публику со своим творчеством.

Церемония награждения победителей прошла по традиции у памятника Ломоносову в саду между зданиями физфака и химфака, среди тюльпанов, сирени и цветущих яблонь.

Первое место — Артем Боронин (факультет политологии), он на фото ниже, вместе с Председателем Жюри Юрием Нечипоренко.

Вторые места разделили Николай Канавин (выпускник физфака), Софья Верещагина (студентка мехмата) и Ксения Шишеева (студентка философского факультета).

Третьи места дали всем участникам…

Стихотворение Ксении Шишеевой (Завитаевой), (философский факультет):

Столовая

Ты только подумай, ведь только вчера
Простыл я, забывшися, — чувства наружу,
И сон мне приснился: представь, до утра
Кормили в столовой одни только души.

Отстала от тела ворсинкой ненужной
И, словно подошва от старых сапог,
Отклеилась, хилая, и через уши
Пошла по ступеням без рук и без ног,

Вуалью прогладила нить коридоров,
А чувства — прозрачней чистейшей воды,
И, как на экране, мой ящик пандоры
Вскрывается — нужно ей больше еды.

И голод на чувства, и голод на страхи —
Подай же ей всё, приготовь, подсоли!
Представь же: я сплю, а половника взмахи
Супы ей налили, пирог отпекли,

Нарезки из пыльных забытых эмоций,
Бульоны из слез — так, что миска полна!
Представь: значит явь — это кладезь из порций,
А жизнь — это сборы продуктов для сна.

К столовой ведёт темнота коридоров,
Любая дорога — любая туда.
Кормите же души! Столовых приборов
Хватает, нужна им лишь яви еда.

В объятья возьмите, за руку — готово,
Подарок из времени только вдвоем
Дарите. И лучше не будет улова —
И ночью покушаем мы да попьем.

Потом — поцелуйте (а можно и дважды),
Тарелки забьются о вилки и ложки:
«А можно добавки? И джема намажьте
Из самого лучшего дня — в том лукошке!»

Наестся душа, проползет по ступеням
И снова вуалью в плывущий рассвет
Заснёт, утомившись, телесным сплетеньям
Позволит забрать себя — буду одет,

Проснусь и умоюсь: представь, что мне снилось,
Как будто душа просочилась наружу,
И столько обедов и ужинов свилось
Из всей моей жизни — кормили так душу.

Представь же, еще раз: заснуть бы мне снова,
Но жаль, что краснеющий свет неотложен.
И сыт я на утро, и нету столовой:
И трудно проснуться, и завтракать сложно.

Член жюри кандидат филологических наук Ольга Маркелова

ДЕНЬ ФИЗИКА И ДЕНЬ АРХИМЕДА

К 90-летию физического факультета МГУ

Отмечать День Физика по весне стало устойчивой благородной традицией физического факультета. Так и в этом году поднявшийся на сцену декан факультета профессор Владимир Белокуров, официально открывая праздник, кратко, но емко рассказал его историю, начавшуюся в уже далеком теперь1960-ом году.

Зрители на «Дне Архимеда—1962

Приехавшие с целины-1959 комсомольцы, первопроходцы и зачинатели целинного строительного движения ССО, решили организовать новое для физфака и вообще МГУ праздничное мероприятие, веселое, жизнерадостное и профессионально (физически) окрашенное. На заседа-

нии Комитета комсомола (секретарем Комитета тогда был Валерий Кандидов) решили, что лучше всего совместить физфаковские торжества с отмечанием Дня рождения первого в мире физика Архимеда и приняли решение о том, что Архимед родился в середине мая 287 г. до н.э. — годто его рождения был хорошо известен, а вот день рождения стал известен лишь после решения Комитета ВЛКСМ физфака. При этом оказалось, что юбилейные годы Архимеда в точности совпадали с Юбилеями физического факультета — например, отмечая в этом году 90-летие физфака, мы можем отметить и Архимедово 2310-летие. Постановили также, что в эти праздничные дни всенародно, на ступенях факультета должны отчитаться за прошедший год о своих достижениях и недостатках все курсы физического факультета, провести спортивные соревнования и представить развернутую концертную программу. Создавался оперативный штаб по подготовке и проведению Дня Архимеда, и весь факультет пребывал в предпраздничном ожидании тайно готовившихся к выступлениям коллективов. Когда открывался праздник, перед физическим факультетом собиралась многотысячная плотно упакованная компания зрителей — действительно, «яблоку было негде упасть». Живо принимались приветы костюмированных великих физиков — Архимеда, Рентгена, Ломоносова и других подобного ранга мыслителей, аплодисментами встречались шутливые отчеты всех пяти курсов, а завершалось действие на ступеньках, как и теперь, громогласным и дружным пением всех собравшихся гимна «Дубинушка». Эта завершающая стадия представления порой была весьма занимательной.

Ю. Пирогов, Архимед (А. Логгинов) и Диоген (Д. Алексеев) вместе со всеми поют гимн «Дубинушка»

Так, на Дне Архимеда — 1962, где мне довелось быть начальником штаба праздника, перед исполнением последнего куплета гимна, в котором дается нелестная характеристика декану факультета, поющие стали замолкать в присутствии декана, сидящего на почетном месте в кресле возле памятника Столетову. Тогда я, почувствовав заминку в исполнении гимна, вышел на сцену, взял микрофон и исполнил этот курьезный песенный фрагмент (именно сей момент запечатлен на снимке) — все присутствующие дружно меня поддержали и закончили гимн под оглушительные овации. Утром в понедельник после праздника меня пригласил декан, отметил хорошую подготовку и безупречное проведение мероприятия, но спросил: «Зачем надо было исполнять последний куплет факультетского гимна? Я думал, что ты, выйдя к микрофону, прекратишь это безобразие…» Конечно, я извинился перед Василием Степановичем за недостаточную осмотрительность, правда, добавив в оправдание, что мол, «из песни слова не выкинешь», и что то была шутка, которая ни в коей мере не могла пошатнуть незыблемый авторитет трижды лауреата Сталинских премий, полученных за всемирно значимые атомные разработки. Тогда я занимал пост секретаря Комитета ВЛКСМ факультета, Василий Степанович всегда решительно поддерживал меня и после этого инцидента никогда о нем не вспоминал и к содержанию гимна «Дубинушка» претензии не высказывал. И вот сейчас, имея такого рода воспоминания, насколько я был поражен смелостью и демократизмом нашего нынешнего декана Владимира Викторовича Белокурова, который на открытии ДФ–2023 не только откровенно рассказал всю замысловатую историю праздника от «Дня рождения Архимеда» до сегодняшних «Физических Дней», но и выступил на открытой сцене в составе певческой команды, исполнявшей «Дубинушку», в роли того самого Декана, о котором поется в том самом куплете, за который мне «влетело» от Фурсова 60 лет назад. И разве можно было в те времена представить себе

Доклад декана на открытии Дня физика — 2023

Исполнение гимна «Дубинушка» с сольным участием декана В.В. Белокурова

руководителя факультета, одетого в футболку с надписью в виде жизнерадостно-патриотической выдержки из популярной студенческой песни: «Мама, я физику люблю». Да, это НАШ декан, и сплоченный под его руководством коллектив факультета несомненно поднимется на небывалые научно-образовательные высоты.

Я пишу эти заметки не только по собственной инициативе, но и по поручению редакции «Советского физика», отрядившего меня познакомиться с ходом современного «Дня физика» и сравнить его с тем, что было в начале зарождения этих знаменательных событий и дел. Появились в программе праздника новые заметные моменты — торжественное шествие к памятнику одетого в тогу физика Михаила Ломоносова, который явно ближе к физическому, нежели к химическому факультету; расклейка стикеров потаенных желаний на пьедестал памятника (а вдруг они сбудутся?); многочисленные утренние квесты внутри факультета; современное музыкально-архитектурное оформление ступеней физического факультета; высокий профессионализм музыкантов и исполнителей ролей в мюзикле, отчасти заменившем легендарную, многолетне живущую оперу «Ар-

Расклейка заветных стикеров на памятнике Ломоносова

химед», специально созданную Канером и Миляевым к первому «Дню рождения Архимеда — 1960».

Марш исполнителей мюзикла

Одна из «счастливых» сцен мюзикла «НИИ ЧАВО»

Ту знаменитую оперу смотрели и слушали Лев Ландау, Нильс Бор, Константин Симонов, а в концертном зале ЦДЛ все выдающиеся деятели литературы и искусства. Замечательны отзывы Великих об Архимедовском празднике и опере «Архимед» Нильс Бор, например, после представления оперы взошел на сцену ДК МГУ и сказал: «Если студенты спо-

собны на такую же изобретательность и остроумие в физике, то за ее будущее я спокоен...» А Константин Симонов в ответ на мою просьбу отозваться об этой опере, представленной в ЦДЛ, написал в моей записной книжке вещие и проникновенные слова: «Что такое опера, я не знаю, являясь человеком малограмотным в музыкальном отношении наверняка (в остальном это не вполне выяснено). *Опера «Архимед» — моя любимая опера.* Может быть еще и потому, что других я не смотрел (или не слушал — так, кажется?). Все. С тов. приветом. Ваш К. Симонов».

В том же 1962 году, после Архимедовского праздника, проходившего под лозунгом 2250-летия Архимеда («Старику стукнуло 2250 лет — Юбиляру привет» было написано на фронтоне физического факультета), мне пришла замечательная идея создать фирменный значок, который стал бы эмблемой физфака. На заседании Комитета комсомола эту идею одобрили (ее горячо поддержал и декан факультета Василий Степанович Фурсов) и сформировали под моим руководством конкурсную комиссию на лучший эскиз такого значка. Лучшими из 50 с лишним представленных на конкурс оказались два эскиза — главный, признанный общефакультетским, в виде буквы «Ф» со вписанным в нее стилизованным корнем из факториала (автор Армен Сарвазян) и архимедовский с силуэтом Архимеда, рычагом переворачивающим Землю (этого автора я, к сожалению, не помню). Эскиз Сарвазяна одобрил и декан В.С. Фурсов, которому понравился не только художественный образ значка, но и то, что в его изображении корень из факториала был представлен в завуалированном виде — в те времена ожесточенной борьбы с абстракционизмом надо было осторожнее афишировать не имеющие физического и математического смысла термины. Но поскольку корень из факториала все же в обоих выбранных эскизах присутствовал, секретарь парткома факультета профессор И.М. Тернов во избежание возможных неприятностей специально съездил на Старую площадь к руководителю идеологического отдела ЦК КПСС товарищу Чехарину, который сказал Игорю Михайловичу, что на фоне общегосударственных проблем корень из факториала все-таки не имеет серьезного значения.

Через год по заказу и за деньги Комитета ВЛКСМ (добровольные отчисления от зарплат бойцов ССО) на Ленинградском монетном дворе были изготовлены (к сожалению, лишь однократным тиражом) 10 тысяч факультетских значков и 3 тысячи архимедовских, которые я получил 1 апреля 1963 года, как раз в год 30-летнего Юбилея физического факультета. Так и идут теперь рука об руку Юбилеи Архимеда (2310 лет), физического факультета (90 лет) и факультетского значка (60 лет), ставшего, как ни странно, признанной факультетской эмблемой, включенной в изображение на официальном бланке и на печати факультета.

Надо надеяться, что и современные активные действия молодых ребят, устроивших очередной грандиозный «День физика — 2023», веселый, бесшабашный, жизнерадостный и по-прежнему всеми нами любимый, приведет к появлению новых перспективных идей и свершений.

Почетные зрители перед физфаком

Заслуженный профессор Московского университета,
(в 1962 г. — секретарь Комитета ВЛКСМ физического факультета и начальник штаба 3-го факультетского праздника «День Архимеда»)
Ю. А. Пирогов

ЮБИЛЕИ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА: РАННЯЯ ИСТОРИЯ

К 90-летию физического факультета МГУ

Начиная с 80-х гг. XX в. число факультетов в Московском университете, отмечающих свои юбилеи, значительно возросло. До этого эти юбилеи связывались с юбилеями Московского университета и отмечались в рамках общеуниверситетских мероприятий.

В 1940 г. отмечалось 185-летие Московского университета. Вышел сборник «Ученые записки Московского государственного университета. Юбилейная серия. Выпуск LII. Физика», целиком посвященный истории развития физики в Московском университете.

В статье, относящейся к периоду с 1929 по 1940 гг., А.С. Предводителев, который был деканом физического факультета с 1937 по 1946 гг., писал о взаимоотношениях научно-исследовательского института физики и физического факультета: «...связь специальных кафедр и лабораторий института была стихийной, так как научно-исследовательский институт имел самостоятельный титул и не был подчинен физическому факультету. Эта организационная неувязка не могла не сказаться отрицательным образом на работе каждого учреждения в отдельности. Например, большинство сотрудников института не состояло на факультете, и наоборот. Связь института с факультетом устанавливалась не через коллектив той или иной лаборатории, а лишь персонально, через заведующих кафедрами, которые одновременно были научными руководителями лабораторий научно-исследовательского института. Такой разрыв, вредно отзывавшийся на работе факультета и института, был устранен с введением в 1938–39 учебном году правительственного постановления о штатно-окладной системе».

В сборнике не упоминаются даты, связанные с организацией физического отделения, а затем и физического факультета. Вместе с тем здесь можно прочесть: «Специальные кафедры, созданные в 1930–1931 гг. на физическом факультете, теснейшим образом связаны с лабораториями Научно-исследовательского института физики...»

Причин, по которым достаточно часто в то время и гораздо позже использовали названия, не соответствующие официальным, можно привести много. Одна из них — это частые реорганизации, которые проходили тогда в университете, за которыми зачастую не успевали изменять даже бланки официальных документов.

Так, например, А.А. Власов, окончивший университет в 1931 г., получил «Удостоверение», которое было в то время аналогом диплома о высшем образовании. В «Удостоверении» было указано, что он окончил физико-математический факультет (он на него поступил, но ко времени окончания его уже не было) по физическому отделению (в то время отделения были уже независимыми).

В 1968 г. вышел сборник «История и методология естественных наук. Выпуск VI. Физика», посвященный, в основном, развитию физики в Московском университете. В статье «Физический факультет Московского университета» А.Ф. Кононков пишет: «В 1930–1931 гг. произошло окончательное организационное оформление физического направления

научной и учебной работы созданием сначала отделения, а затем физического факультета». В статьях данного сборника можно встретить утверждения о создании физического факультета и в 1931, и в 1932 годах.

В 1980 году Московский университет отмечал свое 225-летие. Совет Министров СССР 18 октября 1979 г. выпустил распоряжение, регламентирующее проведение праздничных мероприятий. В частности, согласно этому распоряжению предполагалось установить, дополнительно, начиная с 1980 г. три премии имени М.В. Ломоносова, в том числе одну первую премию для присуждения научным и научно-педагогическим работникам Московского государственного университета за выдающиеся научные исследования. Минвузу СССР предписывалось учредить нагрудный знак лауреата премии имени М.В. Ломоносова, утвердить образец знака, положение о нем и удостоверение.

21 ноября 1979 г. выходит приказ Министерства высшего и среднего специального образования СССР во исполнение распоряжения Совета Министров. Ректору Московского университета предписывалось провести в Колонном зале Дома союзов торжественное заседание, посвященное 225-летию Московского государственного университета.

За счет сметы Минвуза разрешалось пригласить на празднование юбилея до 150 представителей научных учреждений, университетов и институтов, в том числе до 50 ученых и специалистов зарубежных стран.

Среди других поручений — представить к 1 апреля 1980 г. в Минвуз образец, а также проекты положения и удостоверения, нагрудного знака лауреата премии имени М.В. Ломоносова.

Вышедший 12 декабря 1979 г. приказ ректора Московского университета конкретизировал проведение юбилейных мероприятий. Торжественное заседание должно было состояться 23 января 1980 г.

В связи с этим юбилеем на физическом факультете была открыта постоянно действующая выставка «Развитие физики в Московском университете», созданная усилиями всех подразделений физического факультета, НИИЯФ и ГАИШ.

Кабинет истории физики выступил в качестве координатора этих работ. Выставка отражала всю историю развития физической науки в университете со времени его основания. Здесь же были представлены материалы о создании физического отделения и физического факультета на основе архивных данных.

В 1993 г. впервые было решено отметить юбилей физического факультета — его 60-летие. Был издан приказ декана, который содержал и план юбилейных мероприятий. Из соображений удобства юбилейные мероприятия решено было проводить осенью.

Некоторые пункты плана, в том числе опубликование статьи, посвященной юбилею факультета в газете «Московский университет», были выполнены. Но основное мероприятие — торжественное заседание Ученого совета факультета — по целому ряду причин не состоялось.

Постоянно действующая выставка «Развитие физики в Московском университете в 1996 г. была преобразована в Музей физического факультета.

Впервые полностью юбилей физического факультета, его 70-летие, отметили в 2003 г.: смотри газету «Советский физик» № 5/35, 6/36 за 2003 г.

Профессор П.Н. Николаев

ИСТОРИЯ ЗАРОЖДЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КАФЕДРЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ СТОЛКНОВЕНИЙ

Кафедра самым непосредственным образом связана с первыми шагами становления преподавания и исследований в области ядерной физики в Московском государственном университете. В 1940 г. на физическом факультете по инициативе С.И. Вавилова и Д.В. Скобельцына была образована кафедра атомного ядра и радиоактивности. Член-корреспондент АН СССР (впоследствии академик) Д.В. Скобельцын стал ее заведующим. Уже в июне 1941 г. состоялся первый выпуск студентов кафедры. Среди них — известные ныне физики-ядерщики: академик Г.Т. Зацепин, профессора Н.Л. Григоров, Г.Ф.Друкарев, И.В. Эстулин. После перерыва, связанного с войной, уже в 1943 г. занятия на кафедре были возобновлены, и основной курс лекций по физике ядра читал Д.В. Скобельцын. В 1944 г. профессором кафедры стал И.В. Курчатов. В это же время на кафедре создается профильная научная лаборатория.

В феврале 1946 г. при МГУ решением Правительства создается Научно-исследовательский физический институт (НИФИ-II, в последствии — Научно-исследовательский институт ядерной физики МГУ), директором которого был назначен Д.В. Скобельцын (в 1993 году НИИЯФ МГУ присвоено имя академика Д.В. Скобельцына). Кафедра получает название — кафедра строения вещества. Экспериментальный аспект обучения студентов основывался на базе практикума по ядерной физике и электронным приборам. На кафедре была создана система спецкурсов, читавшихся крупнейшими специалистами-ядерщиками, среди которых,

кроме Д.В. Скобельцына и И.В. Курчатова, в разные годы были будущие академики, лауреаты Нобелевской премии И.М. Франк и А.М. Прохоров, будущие академики В.М. Векслер, С.Н. Вернов, Г.М. Франк, М.А. Марков, будущие член-корреспонденты АН СССР Ф.Л. Шапиро, И.С. Шапиро, профессора Л.В. Грошев, В.А. Петухов, А.А. Коломенский и ряд сотрудников НИФИ-II.

Академик
Дмитрий Владимирович Скобельцын
(1892–1990)

В феврале 1949 г. в связи с расширением работ по советскому атомному проекту Постановлением Совета Министров СССР на физическом факультете МГУ на базе кафедры строения вещества было образовано Отделение строения вещества (с 1957 г. — Отделение ядерной физики физического факультета МГУ). Отделение было создано в составе 5 кафедр, заведующими которых были назначены сотрудники кафедры строения вещества: кафедры атомного ядра — Д.В. Скобельцын, нейтронной физики и радиоактивных излучений — И.М. Франк, ядерной спектроскопии — Л.В. Грошев, ускорителей — В.М. Векслер, космических лучей — С.Н. Вернов.

В последующие годы название кафедр Отделения ядерной физики и их состав претерпевали изменения. Основа ныне действующей кафедры физики атомного ядра и квантовой теории столкновений образовалась в результате слияния в 1961 г. близких по профилю кафедр, специализирующихся в области собственно физики атомного ядра, руководимых проф. Л.В. Грошевым и академиком И.М. Франком. Образовавшаяся при этом кафедра получила название кафедры экспериментальной ядерной физики. В 1961–1971 гг. кафедрой руководил проф. Л.В. Грошев, с 1971 по 1991 гг. заведующим кафедрой был проф. А.Ф. Тулинов, а с 1991 по 2007 гг. заведующим кафедрой был избран проф. В.В. Балашов.

Среди других кафедр Отделения ядерной физики кафедра экспериментальной ядерной физики отличалась тем, что ее основная специализация касалась так называемой ядерной физики низких и средних энергий, т.е. относительно традиционных направлений ядерной физики. Кафедрой было организовано чтение ряда базовых общеотделенческих лекционных

курсов: «Введение в физику атомного ядра» и «Физика нейтронов» (проф. Л.В. Грошев), «Экспериментальные методы в ядерной физике» (проф. Ю.В. Меликов), «Структура атомных ядер» и «Физика ядерных реакций» (проф. А.Ф. Тулинов), «Защита от ядерных излучений» (доц. Ю.Б. Кудряшов). Сотрудники кафедры вели, кроме того, преподавательскую и методическую работу в практикуме для студентов IV курса Отделения ядерной физики.

Профессор
Леонид Васильевич Грошев
(1907—1974)

Экспериментальной базой учебных кафедр Отделения ядерной физики в течение всего времени их существования являлись научные лаборатории НИИЯФ МГУ. Кафедра экспериментальной ядерной физики в основном базировалась на лаборатории ядерных реакций с ее ускорительным комплексом, состоявшим из 4 ускорителей, организованным проф. С.С. Васильевым, и лаборатории ядерной спектроскопии, руководимой проф. В.С. Шпинелем. Л.В.Грошев возглавлял кафедру в течение 26 лет. Не одна сотня специалистов-ядерщиков, выпускников как его кафедры, так и всего Отделения ядерной физики, считают его своим учителем.

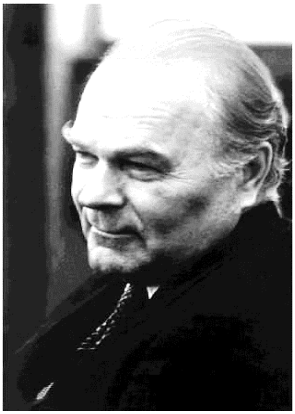
Начиная с 1953 г. Л.В. Грошев проводил фундаментальные исследования спектров гамма-квантов радиационного захвата тепловых нейтронов ядрами. Эти работы принесли ему наибольшую известность. Вместе с сотрудниками им были созданы уникальные магнитные спектрометры с параметрами, не достигнутыми в других лабораториях мира. Это позволило получить обширные данные о спектрах гамма-квантов для многих ядер и выявить множество новых закономерностей, что дало мощный импульс для теоретических работ по структуре различных групп ядер.

В связи с организацией филиала НИИЯФ МГУ в ОИЯИ (г. Дубна) в 1960 году расширились связи сотрудников кафедры с лабораториями ОИЯИ. С 1971 года кафедра стала направлять студентов старших курсов в ОИЯИ, особенно в Лабораторию ядерных реакций (директор — академик Г.Н. Флеров) и Лабораторию нейтронной физики (директор — академик И.М. Франк). Академик Г.Н. Флеров стал сотрудником кафедры. В филиале НИИЯФ были организованы занятия со студентами, которые проводили сотрудники ОИЯИ и сотрудники дубненских кафедр

элементарных частиц (заведующий — академик Б.М. Понтекорво) и теоретической ядерной физики (заведующий — член-корреспондент Д.И. Блохинцев).

Чл.-корр. АН СССР
Дмитрий Иванович Блохинцев
(1908–1979)

Кафедра теоретической ядерной физики Д.И. Блохинцева, которая с 1960 г. до 1973 г. называлась кафедрой теории атомного ядра, образовалась в 1960 г. в результате преобразования кафедры атомного ядра, руководимой Д.В. Скобельцыным. В 1979 г. в связи с кончиной Д.И. Блохинцева его кафедра была разделена на две части, и часть сотрудников — специалистов-теоретиков в области собственно физики ядра (проф. В.В. Балашов, доценты Ю.Ф. Смирнов и С.П. Иванова) были переведены на кафедру экспериментальной ядерной физики.



Профессор
Анатолий Филиппович Тулинов
(1924–2011)

В связи с расширением сферы исследований в сторону теоретических вопросов с 1979 г. кафедра получила название кафедры физики атомного ядра при том, что в то время её возглавлял выдающийся физик-экспериментатор, один из авторов открытия эффекта теней, основатель ряда новых направлений в области исследования свойств кристаллических тел пучками заряженных частиц. Будучи заведующим кафедрой, А.Ф. Тулинов одновременно в течение многих лет (1978–1991) руководил отделом физики атомного ядра — крупнейшим на то время отделом НИИЯФ МГУ.

А.Ф. Тулинов — создатель метода, с помощью которого можно было продвинуться на несколько порядков в сторону меньших времён протекания ядерных реакций и тем самым начать прямые измерения с испусканием не только γ-квантов, но и нуклонов, а также осколков деления.

Метод основан на использовании в качестве мишени монокристаллов и новом открытом явлении, которое получило название «эффект теней». Эксперимент, целенаправленно поставленный на 120-сантиметровом циклотроне НИИЯФ МГУ, подтвердил это предсказанное явление.

Под руководством А.Ф. Тулинова был развит метод так называемого обратного рассеяния ионов на кристаллах, позволяющий изучать структуру, стехиометрический состав, динамические свойства тонких слоев. Уникальной особенностью этого метода является возможность исследовать свойства тонких слоев, лежащих на разных расстояниях от поверхности, без разрушения образца.

Сформировалось новое научное направление — протонография, позволяющее изучать структуру кристаллов. Наиболее важная область применения протонографии — изучение тонких приповерхностных слоев кристаллов, их структуры, степени совершенства, количество и тип дефектов решетки, положение примесных атомов в ячейке кристалла.

Профессор
Всеволод Вячеславович Балашов
(1931–2011)

С 1991 по 2007 гг. заведующим кафедрой избирался профессор В.В. Балашов — широко известный физик-теоретик в области физики атомного ядра и ядерных реакций, квантовой теории рассеяния промежуточных и высоких энергий, выдающийся педагог. В 1998 г. кафедре было присвоено новое название «Кафедра физики атомного ядра и квантовой теории столкновений», что отражало расширение её интересов как в область глубоких теоретических исследований, так и в область исследования процессов взаимодействия элементарных частиц при высоких энергиях.

Под руководством профессора В.В. Балашова научная группа кафедры исследовала многоканальные аспекты квантовой теории столкновений и ее применение к новым задачам физики ядерных реакций в областях перекрывания физики ядра, элементарных частиц и астрофизики. На базе разрабатываемых на кафедре методов теории открытых квантовых систем, во взаимодействии с ведущими экспериментальными лабораториями ряда стран, проводились комплексные исследования по физике взаимодействия релятивистских многозарядных ионов, лазерного излучения и антипротонов с веществом.

По инициативе профессора В.В. Балашова и под его руководством в НИИЯФ МГУ в 1971 году была создана лаборатория теоретического практикума, которая сыграла важную роль в подготовке специалистов-теоретиков как на кафедре физики атомного ядра и квантовой теории столкновений физического факультета МГУ, так и в других университетах страны и за рубежом. В.В. Балашов большое внимание уделял обучению студентов современным компьютерным методам исследований. Многие задачи кафедрального практикума были компьютеризированы именно в годы его руководства кафедрой.

Сотрудники кафедры физики атомного ядра и квантовой теории столкновений: профессор С.Ю. Платонов, доцент Н.В. Никитин, зав. кафедрой В.И. Саврин, ведущий научный сотрудник И.П. Волобуев, профессор Д.О. Ерёменко, профессор К.А. Кузаков

В настоящее время кафедра физики атомного ядра и квантовой теории столкновений готовит специалистов (как экспериментаторов, так и теоретиков) для работы по следующим основным направлениям: физика высоких энергий и физика элементарных частиц, физика атомного ядра и ядерных реакций, физика наноструктур, прикладная ядерная физика и ядерная медицина.

Студенты, аспиранты и выпускники кафедры участвовали в крупнейших научных проектах. Например, во всех экспериментах на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН (ATLAS, CMS, LHCb, ALICE), на установках D0 и RHIC (США), в проекте NICA (ОИЯИ, Россия), в экспериментах ELISe, A2, ZEUS и FAIR (Германия), в эксперименте GRAAL (Франция), в исследованиях по созданию ускорителей следующего поколения ILC, CLIC и FCC.

Студенты и аспиранты кафедры всегда имели широкие возможности участия в различных международных и российских научных школах, семинарах, конференциях таких, как летние школы для студентов и молодых ученых CERN, Fermilab, DESY, международные рабочие совещания QFTHEP в России, семинары для молодых талантов, проводимых фондами «Династия» и «БАЗИС» и многих других научных мероприятиях.

Штатный состав кафедры включает трёх профессоров и одного доцента, которые ведут свою научную деятельность в различных лабораториях НИИЯФ МГУ. По совместительству на кафедре преподают сотрудники ведущих российских научных центров: НИИЯФ МГУ (Москва), ИФВЭ (Протвино), ИЯИ РАН (Москва), ОИЯИ (Дубна) — один академик РАН, два член-корреспондента РАН, шесть профессоров, четыре д.ф.-м.н. и четыре к.ф.-м.н. Высокий процент активно работающих ученых в составе преподавателей кафедры — одна из отличительных черт кафедры, ее визитная карточка.

На сегодняшний день учебный план кафедры включает 22 специальных курса лекций. Позиция кафедры заключается в том, чтобы студент и его научный руководитель имели возможность выбора тех спецкурсов, которые наилучшим образом соответствуют их научным интересам. Поэтому число предлагаемых студентам на кафедре спецкурсов превышает обязательное количество сдаваемых дисциплин, предусмотренное официальным учебным планом. Студенческие группы на каждом курсе состоят из 8–10 человек. Ежегодно 2–3 выпускника кафедры поступают в аспирантуру физического факультета.

Сотрудниками кафедры ведётся и поддерживается специальный ядерный практикум Отделения ядерной физики (ОЯФ). В настоящее время этот практикум включает в себя 9 лабораторных работ, призванных ознакомить студентов с основами современных экспериментальных ядерно-физических методик. Задачи практикума тесно связанны как с лекционными курсами по общей ядерной физике, так и с системой специальных курсов, созданной на большинстве кафедр ОЯФ.

Кафедра активно участвует в работе междисциплинарной Научно-образовательной школы «КОСМОС» (магистерская программа «Физика

астрочастиц и темная материя»). В рамках данной программы студенты кроме спецкурсов, читаемых сотрудниками и совместителями кафедры, слушают спецкурсы специалистов самого широкого профиля из НИИЯФ и ГАИШ МГУ, ИЯИ РАН и др.

На сайтах http://www.sinp.msu.ru/ru/resurce/10057 и http://np-chair.sinp.msu.ru/ можно узнать о спецкурсах, которые читаются на кафедре, и об основных научных направлениях исследований, проводимых на кафедре. Если какое-либо направление покажется Вам интересным, то Вы всегда можете связаться с руководителем этого направления, используя имеющуюся на сайте контактную информацию, и узнать все интересующие вас подробности. Сотрудники и преподаватели кафедры всегда рады ответить на ваши вопросы.

Нам нужны пытливые и упорные молодые люди. Юноши и девушки, приходите к нам — в нашем дружном коллективе вас ждёт интересная учёба и работа, и отличные перспективы на будущее!

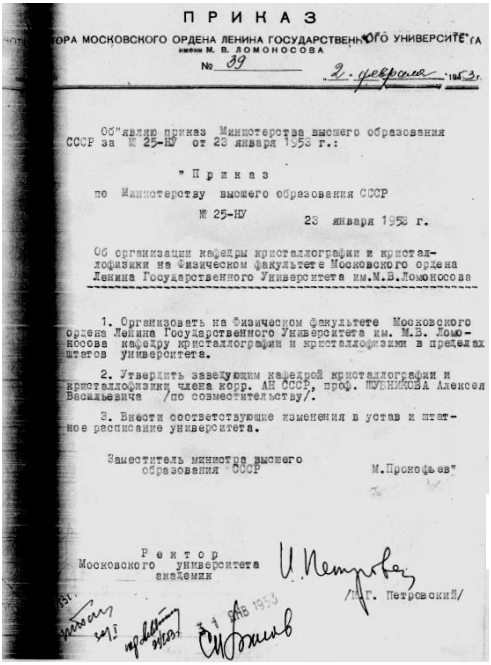
Зав. кафедрой профессор В.И. Саврин.
(На основе материалов архива
Отделения ядерной физики физического факультета)

К 70-ЛЕТИЮ СОЗДАНИЯ КАФЕДРЫ ФИЗИКИ ПОЛИМЕРОВ И КРИСТАЛЛОВ

Исторический обзор за период 1953–1993 гг.

По приказу ректора Московского Университета академика И.Г. Петровского от **2 февраля 1953 г.** на физическом факультете Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова была организована новая кафедра кристаллографии и кристаллофизики, которую возглавил академик Алексей Васильевич Шубников. **11 марта 1953 г.** Алексей Васильевич выступил на Ученом Совете физического факультета с изложением программы работы новой кафедры.

Заведующий и основатель кафедры кристаллографии и кристаллофизики академик Алексей Васильевич Шубников



ПРИКАЗ

ТОРА МОСКОВСКОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени М. В. ЛОМОНОСОВА

№ 39 2 февраля 1953 г.

Об"являю приказ Министерства высшего образования СССР за № 25-НУ от 28 января 1953 г.:

"Приказ
по Министерству высшего образования СССР
№ 25-НУ 28 января 1953 г.

Об организации кафедры кристаллографии и кристаллофизики на Физическом факультете Московского ордена Ленина Государственного Университета им.М.В.Ломоносова

1. Организовать на Физическом факультете Московского ордена Ленина Государственного Университета им. М.В. Ломоносова кафедру кристаллографии и кристаллофизики в пределах штатов университета.

2. Утвердить заведующим кафедрой кристаллографии и кристаллофизики члена-корр. АН СССР, проф. ШУБНИКОВА Алексея Васильевича /по совместительству/.

3. Внести соответствующие изменения в устав и штатное расписание университета.

Заместитель министра высшего образования СССР М.Прокофьев"

Ректор
Московского университета
академик И.Петровский /И.Г. Петровский/

Приказ о создании кафедры, 2 февраля 1953 г.

Работа кафедры была организована по образцу Института кристаллографии, директором и основателем которого был А.В. Шубников. На кафедре были созданы группы, работающие в области теории симметрии, образования и выращивания кристаллов, исследования их электрических, оптических и механических свойств.

Спецкурсы А.В. Шубникова заложили основу учебного плана новой кафедры. Здесь хорошо прослеживается триумвират: рост кристаллов — структура — физические свойства. С 1955 по 1960 годы лекции читали в основном приглашенные лекторы: Б.Н. Гречушников, Ф.И. Федоров, С.В. Грум-Гржимайло, И.С. Желудев, А.А. Чернов.

В 1954 г. в состав кафедры влилась лаборатория фазовых переходов во главе с В.К. Семенченко и Н.Л. Покровским. С 1959 года сотрудниками кафедры стали Е.Г. Валяшко и А.А. Предводителев, возглавившие лаборатории кристаллооптики и механических свойств кристаллов.

С развитием нелинейной оптики связано образование в 1963 г. году проблемной лаборатории роста кристаллов для квантовой электроники. В ее штат вошли Л.Н. Рашкович и В.К. Яновский.

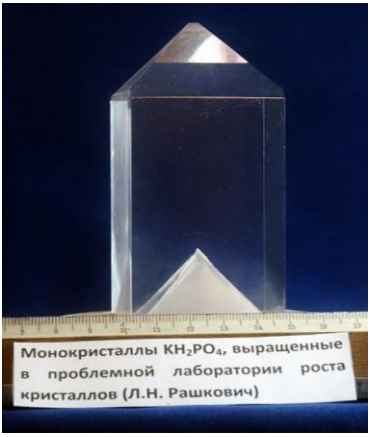
Если в начальный организационный период кафедра расширялась главным образом за счет притока кадров извне, то уже в 1960–1963 гг. наметился новый этап качественного совершенствования педагогического и научного состава кафедры. Защитили кандидатские диссертации выпускники кафедры Ю.И. Сиротин и Б.А. Струков и включились в педагогический процесс. Уже через 15 лет кафедра представляла большой коллектив (около 30 сотрудников), хотя все начиналось с 5 преподавателей и 6 сотрудников.

В первые 40 лет работы кафедры был написан ряд монографий (В.А. Копцик, Ю.И. Сиротин, Б.А. Струков, Н.Д. Гаврилова, Л.Н. Рашкович, В.К. Яновский). Защищено 7 докторских диссертаций (В.А. Копцик, Ю.И. Сиротин, Б.А. Струков, Л.Н. Рашкович, Н.Д. Гаврилова, Б.Н. Швилкин, В.И. Воронкова).

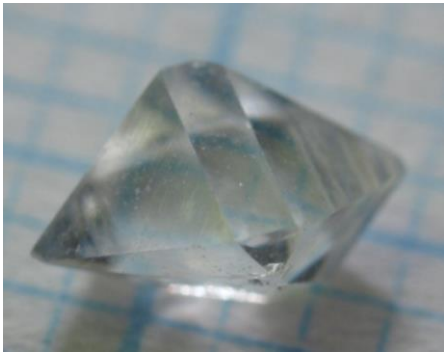
За эти годы проведены фундаментальные исследования в области физики пиро-, пьзо- и сегнетоэлектриков, оптики и акустики кристаллов. Особое внимание уделялось поиску и исследованию свойств новых сегнетоэлектриков. В проблемной лаборатории в группе Л.Н. Рашковича была разработана методика скоростного выращивания кристаллов из раствора, позволившая вырастить нелинейные оптические кристаллы KH_2PO_4 с размерами до 100 см, которые с успехом использовались как нелинейные оптические преобразователи. В проблемной лаборатории роста кристаллов для квантовой электроники были выращены и впервые исследованы монокристаллы титанил фосфата калия $KTiOPO_4$ (В.К. Яновский, В.И. Воронкова), которые в настоящее время широко ис-

пользуются в качестве сегнетоэлектрических и нелинейных оптических материалов. Выпускница нашей кафедры А. Константинова долгие годы является главным редактором журнала «Кристаллография».

Сотрудники и аспиранты кафедры в 1968 году.
1 ряд (слева направо): Покровский Н.Л., Валяшко Е.Г., Семенченко В.К., Шубников А.В., Копцик В.А., Сиротин Ю.И.,
2 ряд: Гаврилова Н.Д., Минаева К.А., Израиленко А.Н. Предводителев А.А., Савченко Э.М., Прохорова М.М., Попкова Е.Г., Пастернак Н.А.,
3 ряд: Тараскин С., Соловьев А.Ф., Струков Б.А., Рашкович Л.Н., Резников Б., Летучев В.Д., Яновский В.К.,
4 ряд: Струкова Г.И., Леонтьева И.Н., Воронкова В.И., Рубинина Н.М., Титова Г., Света и Плескачева - аспирантки Е.Г. Валяшко, Петровская Т., Красникова,
5 ряд: аспиранты кафедры



Монокристалл дигидрофосфата калия, KH_2PO_4



Монокристалл титанил фосфата калия $KTiOPO_4$, сегнетоэлектрик и нелинейный оптический кристалл

Со дня основания кафедры по 1968 г. ею руководил А.В. Шубников. В.А. Копцик, специалист в области симметрии кристаллов, был заведующим кафедрой с 1968 по 1974 г.

С 1974 по 1988 г. кафедру кристаллов возглавлял Заслуженный деятель Российской Федерации, Заслуженный профессор МГУ Иван Алексеевич Яковлев. Это был представитель старой русской интеллигенции в лучшем смысле этого слова. Его дед был знаменитым чувашским просветителем, создателем чувашской письменности, человеком, почитаемым в Чувашии и в настоящее время. Его отец — историк, член-корреспондент АН СССР. Семья Ивана Алексеевича была тесно связана с выдающимися людьми своего времени. У них в гостях бывали Цветаевы, Ключевские, Ульяновы и Керенские. Сам Иван Алексеевич Яковлев был разносторонне образованный человек, свободно владевший английским, французским и немецким языками, прекрасно знавший литературу и историю.

Профессор Иван Алексеевич Яковлев

Вся научно-педагогическая деятельность Ивана Алексеевича Яковлева, начиная с 1934 г., протекала на физическом факультете, где он работал ассистентом, доцентом и профессором. Много лет он читал курс общей физики, курсы линейной и нелинейной кристаллооптики и курс голографии. Иван Алексеевич является автором и соавтором ряда неоднократно изданных на русском и иностранных языках многих учебных пособий. Он является также соавтором изданной в 1984 г. монографии «Light scattering near phase transitions», позже переведенной на русский язык.

На физическом факультете под руководством И.А. Яковлева был организован практикум по голографии.

Профессор И.А. Яковлев автор ряда фундаментальных работ по рассеянию электронов кристаллами, криогенных исследований спектров лейкосапфира и релеевского рассеяния в жидком гелии, классических работ по исследованию фазовых переходов второго рода в кристаллах. Он считается признанным специалистом в области изучения молекулярных статистических и релаксационных явлений в кристаллах методами спектроскопии рассеянного света и ультраакустики. Им открыты явления оптической опалесценции при α–β переходе в кварце, а также аномально большое поглощение звука в кристаллах, испытывающих фазовые переходы второго рода. По этой тематике И.А. Яковлевым и сотрудниками его научной группой, в состав которой входили Т.С. Величкина, О.А. Шустин, К.Н. Баранский, Т.Г. Чертович, С.А. Иванов и другие, опубликовано около 100 научных работ.

И.А. Яковлев изучал также электрон-фононное взаимодействие в пьезополупроводниковых кристаллах при создании в них неравновесного фононного спектра. Ряд его работ посвящен изучению гиперакустического фононного спектра на гранях монокристаллов, находящихся в термодинамическом равновесии при температуре Т=300 К.

Деятельность профессора Ивана Алексеевича Яковлева отмечена правительственными наградами. Он удостоен ордена «Знак почета» и нескольких медалей, в том числе медали «За оборону Москвы».

Затем кафедрой заведовал Сергей Михайлович Чудинов (1989—1993).

Далее начался новый этап развития кафедры, когда в 1993 г. кафедра кристаллографии и кристаллофизики объединилась с лабораторией физики полимеров, существовавшей на физическом факультете, и получила название кафедры физики полимеров и кристаллов.

С этого времени уже в течение 30 лет кафедру возглавляет академик РАН Алексей Ремович Хохлов.

Воронкова В.И., ведущий научный сотрудник, доктор физ.-мат. наук

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ФРОНТУ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

К девяностолетию физического факультета

Окончание. Начало в предыдущем номере

Доцент Василий Степанович Фурсов в начале войны исполнял обязанности заведующего кафедрой теоретической физики. Фурсов, как и большинство сотрудников физического факультета, стал бойцом МПВО.

Военком вручает профессору В. С. Фурсову медаль «За Победу над Германией». Во втором ряду (слева направо): сотрудник военкомата, секретарь партийного бюро отделения радиофизики Б.Н. Швилкин и Председатель совета ветеранов физического факультета Герой Советского Союза Г.Ф. Тимушев

В декабре 1941 г. В.С. Фурсова призвали в армию и направили на учебу в военно-политическое училище. В 1942 г. его назначили комиссаром, а затем и заместителем командира артиллерийской батареи. В боях под Москвой Василий Фурсов получил легкое ранение. В то время на фронте были нужны опытные командиры. Однако несмотря на это его спешно отозвали с фронта. В стране приступили к созданию атомного оружия и понадобились способные решать эту задачу научные кадры. Среди выбранных по представлению деканата физического факультета ученых оказался и В.С. Фурсов. С фронта его направили в распоряжение

Академии наук СССР. Над созданием ядерного оружия по атомному проекту ученый работал в Лаборатории измерительных приборов Академии наук (ЛИПАН, позднее — Институт атомной энергии имени И.В. Курчатова). Деятельность профессора В.С. Фурсова в атомном проекте была оценена тремя Сталинскими премиями и восемью орденами СССР. Он награжден также медалями «За победу над Германией» и «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

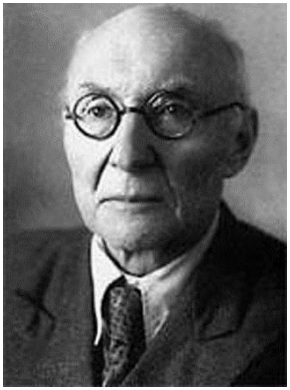
Ассистент Иван Алексеевич Яковлев всю войну находился в Москве. В составе отряда местной противовоздушной обороны (МПВО) он тушил зажигательные бомбы, падавшие на территорию Московского университета, располагавшегося тогда на Моховой улице рядом с Московским Кремлем. В составе одного из подразделений МПВО во время воздушных тревог и свободное от занятий со студентами время он дежурил во дворах и на крышах домов. Дежурили не только днем, но и по ночам. Тушили рассыпаемые с немецких самолетов зажигательные бомбы, предотвращая, тем самым, возникновение пожаров. Немцы тогда целились в Московский Кремль, но большинство бомб, не достигнув цели, падали на территорию университета. Стараниями МПВО университет был спасен.

И.А. Яковлев

Иван Алексеевич вместе с аспирантом Всеволодом Федоровичем Киселевым (позднее профессором) под руководством профессора Бориса Владимировича Ильина занимался вопросами химической защиты. Ими был создан фильтр к противогазу, работающий во влажной среде. Картонные фильтры, применявшиеся до этого в противогазах, в случае повышенной влажности воздуха быстро становились непригодными к употреблению — через такой фильтр было трудно дышать. Фильтр Ильина быстро внедрили в производство. После войны И.А. Яковлев был награжден медалями «За оборону Москвы» и «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», а позднее — орденом «Знак почета». Ему было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

Оказавшись в эвакуации в Свердловске, профессора кафедры электронных и ионных приборов Николай Александрович Капцов, Григорий Вениаминович Спивак и Эфраим Менделевич Рейхрудель помогли решить крупную производственную проблему города. Там не могли нала-

дить круглосуточную работу промышленных предприятий, в том числе оборонных, так как в темное время суток для освещения помещений не хватало обычных ламп накаливания. Московские физики создали в городе цех по регенерации так называемых перегоревших ламп. В результате свердловские предприятия перешли на круглосуточную трехсменную работу. За оказанную промышленности помощь от Управления местной промышленности города Свердловска в адрес Московского университета была направлена благодарность. После войны профессора Н.А. Капцов, Г.В. Спивак и Э.М. Рейхрудель были награждены медалями “За доблестный труд в Великой Отечественной войне”. Каждому из них было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки РСФСР». Профессор Э.М. Рейхрудель стал лауреатом двух Государственных премий.



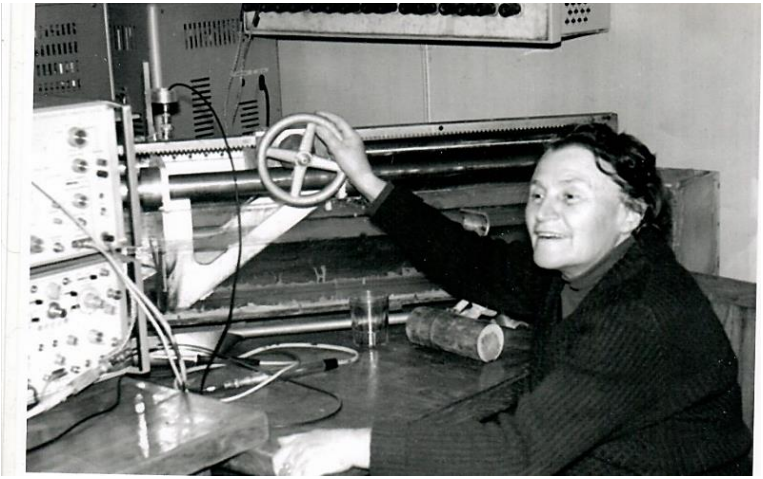
Н.А. Капцов

В начале войны, работая в эвакуации в Казани, профессор Сергей Николаевич Ржевкин занимался вопросами гидроакустики. Он разрабатывал способы борьбы с акустическими минами, для чего изучал шумы речных судов. Им велись работы по созданию звукоизолированных кабин для военно-морских судов. В тот же период времени С.Н. Ржевкин написал книгу “Ухо на разведке”, которая использовалась в качестве учебного пособия в военных училищах.

С. Н. Ржевкин

Вернувшись из эвакуации в Москву, ученый создал в 1944 г. на физическом факультете новую кафедру акустики. Здесь он развернул работы по изучению шумов самолетов и разработке способов их подавления. В проведении этих работ приняли участие Калерия Андреевна Велижанина и Виктор Иванович Шестаков. После войны 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 был награжден орденами СССР, также ему было присвоено звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».



К.А. Велижанина

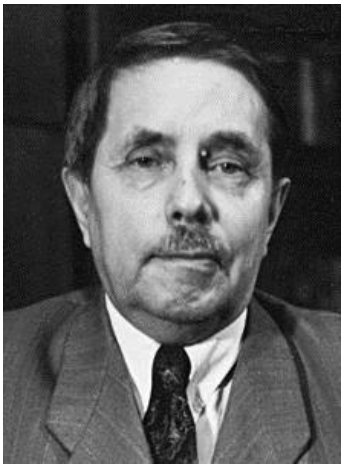
Профессор Евгений Иванович Кондорский и доцент Михаил Александрович Грабовский занимались созданием средств защиты кораблей военно-морского флота от мин и торпед противника. Профессорами Е.И. Кондорским, Романом Владимировичем Телесниным и Николаем Львовичем Брюхатовым с их рабочими группами были сконструированы и внедрены в производство приборы для авиационной промышленности и производства бронебойных снарядов.

Р.В. Телеснин

Академиком АН СССР Лауреатом Сталинской премии Василием Владимировичем Шулейкиным (в то время член-корреспондентом) была разработана теория ледяных переправ при движении по ним тяжелых танков, тягачей, автомашин, а также при размещении на льду тяжелых предметов.

В.В. Шулейкин,
капитан первого ранга ВМФ СССР

Его результаты были использованы при прокладке автомобильной “Дороги жизни” по льду Ладожского озера — дороги, связывающей окруженный немцами Ленинград с Большой землей. Ученым был создан прибор для определения высоты навигационных знаков и огней на берегах — баронивелир. Во время войны В.В. Шулейкин также успешно занимался вопросами штурманского и гидрографического вооружения.



В.Л. Левшин

В научной лаборатории Вадима Леонидовича Левшина были впервые синтезированы кристаллофосфоры, дающие вспышки под действием инфракрасного излучения. Бинокли с помещенными внутри них кристаллофосфорными экранами позволяли осуществлять ночное видение. Такие бинокли были приняты на вооружение в Красной Армии. За работы по созданию кристаллофосфорных биноклей В.Л. Левшин и принимавшие участие в работе сотрудники лаборатории в 1947 г. были удостоены премии АН СССР имени Л.И. Мандельштама.

В военные годы на кафедре магнетизма под руководством профессора Николая Сергеевича Акулова при участии Михаила Вульфовича Дехтяра и Дмитрия Ивановича Волкова были созданы дефектоскопы, позволявшие обнаруживать невидимые изъяны деталей машин. Кроме того, коллективом кафедры были разработаны приборы контроля качества термообработки изделий деталей, выпускаемых на машиностроительных предприятиях страны. М.Д. Дехтяр сконструировал и внедрил в производство прибор для сортировки сталей при производстве корпусов бронебойных снарядов.

Н.С. Акулов

В течение многих лет академик АН СССР Дмитрий Владимирович Скобельцын возглавлял Научно-исследовательский институт ядерной физики МГУ. Во время войны ему удалось на основе своих предшествующих исследований в области космических лучей разработать приборы для обнаружения самолетов. Под его руководством группой сотрудников в составе Олега Николаевича Вавилова, Владимира Иосифовича Векслера и Николая Алексеевича Добротина был также сконструирован прибор для контроля клапанов авиационных моторов с помощью рентгеновских лучей. А для определения толщины стволов стрелкового оружия Н.А. Добротин и Илья Михайлович Франк использовали гамма-лучи.

Д.В. Скобельцын

Во время войны производственный отдел НИИФ, располагавшийся в подвале здания университета на Моховой улице, превратился в миниатюрный завод, выпускающий оборонную продукцию для нужд Красной армии. В отделе работали инженеры С.В. Козловская, Г.М. Страховский, механики К.П. Крылов и В.С. Егоров.

С.В. Козловская

С 1943 г. и до конца войны заведующим отдела работала выпускница физфака Софья Владиславовна Козловская. Ее самоотверженный труд был отмечен в газете «Московский университет» (09.12.1943) в статье декана факультета профессора А.С. Предводителева «Наш вклад в дело обороны».

В радиомастерской отдела было организовано производство радиоаппаратуры, необходимой фронту. В 1941 г. здесь проводилась работа по созданию торпедного миноискателя. Там же был разработан прибор ЗГУ — звуковой генератор учебный для работы в армейских подразделениях. Каждое изделие сдавалось комиссии военпредов. Работали по 16 часов в сутки. Работами производства отдела интересовался даже Народный комиссар просвещения Владимир Петрович Потемкин.

Такой вклад внесли только некоторые сотрудники физического факультета Московского университета в дело Победы советского народа в Великой Отечественной войне.

Ведущий научный сотрудник Б.Н. Швилкин

О КОНФЕРЕНЦИИ «ЛОМОНОСОВ-2023»

2023 год — юбилейный для Московского университета, физическому факультету исполняется 90 лет, а Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» проводится 30-й раз. Конференция в 2023 году проходила с 10 по 21 апреля. Количество участников секции «Физика» в настоящем году значительно увеличилось по сравнению с 2022 годом. Всего подана 891 заявка на участие (625 в 2022), из них авторов —795 (551 в 2022), соавторов — 41 (30 в 2022) и слушателей — 55 (44 в 2022).

Традиционно заседания секции «Физика» проводятся за один день — «День Науки», и все студенты, кто не выполняет в это время задачи практикума, освобождаются от занятий после второй пары. В 2023 году «Днем Науки» было выбрано 11 апреля.

Открытие работы секции «Физика» состоялось в центральной физической аудитории, с вступительным словом выступил декан, профессор Владимир Викторович Белокуров.

Затем последовал доклад директора музея физического факультета, заведующего кафедрой физики твердого тела, профессора Алексея Павловича Орешко «К истории физического факультета Московского университета».

Далее начались заседания подсекций секции «Физика», параллельные заседания проходили одновременно в 44 аудиториях физического факультета очно, и 8 заседаний проводились дистанционно.

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

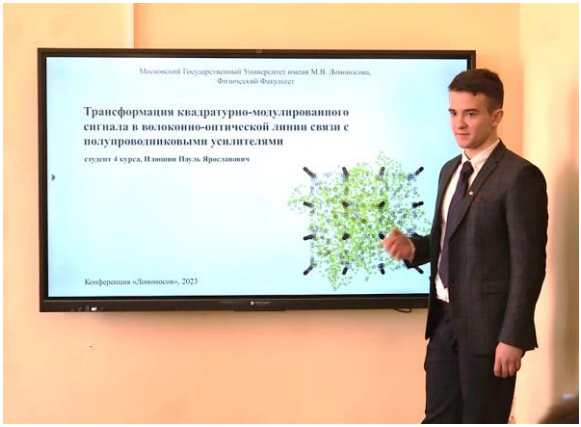
Жюри секции «Физика»

1. Акустика	доц. Одина Наталья Ивановна
2. Астрофизика– I	доц. Потанин Сергей Александрович
Астрофизика – II	проф. Засов Анатолий Владимирович
3. Атомная и ядерная физика – I	доц. Широков Евгений Вадимович
Атомная и ядерная физика – II	доц. Кузнецов Александр Александрович
Атомная и ядерная физика – III	проф. Платонов Сергей Юрьевич
Атомная и ядерная физика – IV	проф. Попов Александр Михайлович
4. Биофизика – I	проф. Твердислов Всеволод Александрович
Биофизика – II	проф. ЯковенкоЛеонид Владимирович
Биофизика – III	с.н.с. Нечипуренко Дмитрий Юрьевич
5. Геофизика– I	проф. Максимочкин Валерий Иванович
Геофизика – II	доц. Захаров Виктор Иванович
6. Математика и информатика	проф. Ягола Анатолий Григорьевич
7. Мат. моделирование – I	проф. Чуличков Алексей Иванович
Мат. моделирование – II	проф. Голубцов Петр Викторович
Мат. моделирование – III	в.н.с. Плохотников Константин Эдуардович
Мат. моделирование – IV	проф. Филимонов Николай Борисович
8. Молекулярная физика	проф. Уваров Александр Викторович
9. Нелинейная оптика – I	проф. Гордиенко Валерий Михайлович
Нелинейная оптика – II	проф. Савельев-Трофимов Андрей Борисович
10. Оптика – I	в.н.с. Доленко Татьяна Альдефонсовна

Оптика – II	проф. Короленко Павел Васильевич
Оптика – III	проф. Наний Олег Евгеньевич
Оптика –IV	доц. Вохник Ольга Михайловна
11. Медицинская физика – I	проф. Пирогов Юрий Андреевич
Медицинская физика – II	с.н.с. Берловская Елена Евгеньевна
12. Радиофизика – I	проф. Митрофанов Валерий Павлович
Радиофизика – II	доц. Королев Анатолий Федорович доц. Князев Григорий Алексеевич
13. Сверхпроводящие и электронные свойства твердых тел	проф. Кульбачинский Владимир Анатольевич
14. Твердотельная наноэлектроника – I	доц. Павликов Александр Владимирович
Твердотельная наноэлектроника – II	с.н.с. Трифонов Артем Сергеевич, с.н.с. Преснов Денис Евгеньевич
Твердотельная наноэлектроника – III	доц. Мартышов Михаил Николаевич ст. преп. Ильин Александр Сергеевич
15. Теоретическая физика – I	проф. Борисов Анатолий Викторович
Теоретическая физика– II	проф. Поляков Петр Александрович
Теоретическая физика– III	доц. Казаков Кирилл Александрович
Теоретическая физика– IV	проф. Грац Юрий Владимирович
16. Физика магнитных явлений – I	проф. Шалыгина Елена Евгеньевна
Физика магнитных явлений – II	проф. Ганьшина Елена Александровна
Физика магнитных явлений – III	проф. Грановский Александр Борисович
17. Физика Космоса– I	проф. Свертилов Сергей Игоревич
Физика Космоса – II	проф. Галкин Владимир Игоревич
18. Физика твердого тела – I	проф. Бушуев Владимир Алексеевич
Физика твердого тела – II	проф. Орешко Алексей Павлович
Физика твердого тела – III	проф. Лебедев Александр Иванович
Физикатвердоготела – IV	доц. Ормонт Михаил Александрович
Физикатвердоготела – V	проф. Манцевич Владимир Николаевич
19. НОШ Фотонные технологии – I	с.н.с. Долгова Татьяна Викторовна
НОШ Фотонные технологии – II	доц. Мурзина Татьяна Владимировна
20. НОШ Квантовые технологии – I	н.с. Стручалин Глеб Игоревич
НОШ Квантовые технологии – II	с.н.с. Сайгин Михаил Юрьевич
21. НОШ Цифровая медицина – I	проф. Черняев Александр Петрович
НОШ Цифровая медицина – II	с.н.с. Луговцов Андрей Егорович
НОШ Цифровая медицина – III	доц. Приезжев Александр Васильевич

Всего было проведено 53 заседания в рамках секции «Физика». По итогам заседаний жюри выбрало лучшие доклады. Со списком лучших докладов секции «Физика» можно ознакомиться по ссылке из QR-кода:

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



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

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

Сборник тезисов секции с 2019 года публикуется только в электронном виде. Также центральный оргкомитет перестал готовить диск с тезисами всех докладов конференции (несколько тысяч штук) начиная с этого года. Любой желающий может скачать сборник тезисов секции «Физика» по ссылке из QR-кода.

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

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

№	ФИО	Группа	
1	Сопетик Александр Витальевич	340	*Зам. председателя профкома*
2	Самченко Серафима Викторовна	419	*Председатель профкома*
3	Федотова Анастасия Евгеньевна	332	
4	Галиуллин Карим Радикович	212	
5	Лейкин Арсений Ильич	214	
6	Арзангулян Марк Эмилевич	402	
7	Молокова Алисия Павловна	129М	
8	Удовенко Полина Игоревна	113	
9	Рачишена Полина Александровна	109	
10	Андреева Ирина Владимировна	109	
11	Пацкевич Владислав Викторович	104	
12	Вахонин Артемий Андреевич	332	
13	Тен Егор Юрьевич	115	
14	Гречухина Мария Максимовна	337	
15	Баранова Дарья Алексеевна	442	
16	Попова Софья Алексеевна	213	
17	Самсонова Виктория Сергеевна	340	

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

Ответственные секретари секции «Физика» А. Паршинцев, Н. Перова и весь коллектив научного отдела

БОЛЬШАЯ ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКАЯ ЭСТАФЕТА МГУ

28 апреля прошла традиционная Большая легкоатлетическая эстафета МГУ, старт которой по традиции дал ректор Московского университета В.А. Садовничий.

На старт вышли 36 команд, среди которых были и команда ветеранов, которой в итоге совсем чуть-чуть не хватило до призового места, и (впервые) объединенная команда ректората и кафедры физического воспитания, за которую на последнем этапе бежала Олимпийская чемпионка, руководитель отделения циклических видов спорта кафедры физического воспитания и спорта МГУ И.А. Привалова. Были и традиционные призовые этапы — самые длинные отрезки эстафеты среди мужчин (930 м) и женщин (420 м).

Победу одержала команда физического факультета. На втором месте финишировала команда-сенсация этого года (ведь их на пьедестале эстафеты не было около полувека) — сборная географического факультета, а на третьем — команда геологического факультета.

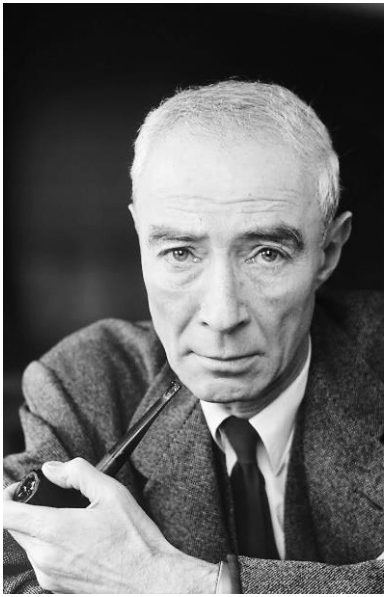
Победителей и призеров наградил ректор Московского университета В.А. Садовничий. Обращаясь к участникам эстафеты, Виктор Антонович пожелал сдать сессию без хвостов, а затем хорошо отдохнуть летом.

Старейшему спортивному празднику МГУ уже более 70 лет. Первая эстафета была проведена по инициативе газеты «Московский универси-

тет» 14 мая 1950 г. Дистанция в 6,5 км, разделённая на 14 этапов, начиналась от площади Киевского вокзала и шла через Бережковскую набережную к строящимся на Ленинских горах новым зданиям университета. Первое место тогда завоевала команда химического факультета. За прошедшие десятилетия длина трассы и сам маршрут менялись несколько раз. Среди многократных победителей эстафеты — команды химического, физического, механико-математического и экономического факультетов.

https://www.msu.ru/news/bolshaya-legkoatleticheskaya-estafeta-mgu2023.html

ОТЕЦ АТОМНОЙ БОМБЫ



На 21 июля 2023 года назначена мировая премьера широко рекламируемого фильма «Оппенгеймер» по книге К. Бёрда и М. Шервина «Американский Прометей: Триумф и трагедия Дж. Роберта Оппенгеймера» Известно, что в нем задействовано 107 актеров, бюджет свыше 100 млн. долларов и полное отсутствие компьютерной графики. Несмотря на то, что после смерти этого человека прошло более полувека, интерес к его биографии сохраняется.

Будущий известный физик и парадоксальный человек, Юлиус Роберт Опенгеймер родился в Нью-Йорке 22 апреля 1904 г. на 94-й авеню, 250, — на полтора месяца позже «отца» советской атомной бомбы Юлия Борисовича Харитона.

Его мать Элла Фридман (1869–1931) была художницей, ее предки эмигрировали в Америку еще в 1840-е годы. Отец Юлиус Селигман (1971–1937), переехавший в Новый свет из Германии в 1888 г. бедным юношей, сказочно разбогател на торговле тканями всего за десять лет. В доме по ул. Риверсайд-Драйв, 155, на Манхэттене, где с 1912 г. их се-

мья занимала весь 11-й этаж, буквально все комнаты были забиты картинами Пикассо и Ван Гога, Рембранта и Ренуара, Вюйара и Дерена.

Родители Дж. Роберта Оппенгеймера

В пятилетнем возрасте Юлиус побывал на родине предков, в Германии, увидал своего небогатого деда-крестьянина, Бенджамина Опенгеймера, который предопределил, некоторым образом, судьбу внука, подарив ему небольшую коллекцию минералов. Интерес к минералам перерос в любовь к химии, а в химии, по словам самого Оппенгеймера, его интересовало больше то, что близко к физике [1, с.94]. В сентябре 1911 г. юношу определили в одну из лучших в Нью-Йорке Школу этической культуры, сразу во 2-й класс, в котором ему удавалось выделяться даже среди тамошних вундеркиндов. Третий и четвертый классы он также закончил за один год. Впрочем, Опенгеймер был нелюдим и трудно сходился с людьми, у него почти не было друзей. В 1916 г. прочитал лекцию в Минералогическом музее Нью-Йорка.

С 1922 по 1925 гг. он обучался в Гарвардском университете на химическом факультете. Учился он хорошо, но с коллегами-студентами не сходился. Он не был снобом, но всегда одеждой и манерами показывал свою состоятельность по сравнению с прочими бедными студентами. Термодинамику в Гарварде талантливо преподавал Перси Бридж-

мен (1882–1961), получивший Нобелевскую премию в 1946 г. за исследования в области высоких давлений. Правда, достигнутые им 400 тысяч атм. не шли ни в какое сравнение со значениями, которые получил его ученик в 1945 г. во время ядерного взрыва. Химическую кинетику преподавал Д.Б. Конант (1893–1978), который, будучи президентом Гарварда, через 15 лет рекомендовал Оппенгеймера для участия в Манхеттенском проекте.

После окончания университета молодой физик хотел поехать учиться в Европу, заниматься очень модной тогда ядерной физикой у Резерфорда. Но поскольку он был очень плохим экспериментатором, и работа с приборами была его слабым местом, то Резерфорд отказался принимать его в свою Кавендишскую лабораторию. Однако в Кембридж Опенгеймер всё же попал, его взял первооткрыватель электрона Дж. Дж. Томсон, при условии, что тот закончит базовый лабораторный курс.

В 1926 г. Оппенгеймер уехал из Кембриджа в наипопулярнейший в те годы Геттинген, чтобы учиться у Макса Борна. Геттингенский университет в это время был центром теоретической физики, в то время там учились немцы В. Гейзенберг и П. Иордан, швейцарец В. Паули, англичанин П. Дирак, американцы Н. Винер и Л. Полинг, итальянец Э. Ферми, австриец Ф. Хоутерманс, русский Ю.Б. Румер, венгры Э. Теллер и Л. Сциллард. Здесь преподавали М. Борн, Н. Бор, Д. Гильберт, Ф. Клейн (изобретатель односторонней бутылки), Э. Нётер, Д. Франк. Оппенгеймер жил вместе с Дираком на Гейзмарер-Ландштрассе, рядом с обсерваторией, в которой век назад работал Гаусс. Молодой американец был известен своим чрезмерным энтузиазмом в дискуссиях, иногда доходившим до того, что он во время семинаров выходил к доске, отбирал у Борна мел и говорил что-то вроде: «Нет, это неверно», «это так не делается», или «лучше, если сделать так». [1, с.156].

11 мая 1927 Оппенгеймер защитил диссертацию под руководством Борна «О квантовой теории непрерывных спектров». В последующие два года он опубликовал 16 работ, в т.ч. самую свою известную «О квантовой теории молекул», в которой появилось знаменитое приближение Борна — Оппенгеймера, допущение при расчетах электронных оболочек считать ядра атомов в молекулах неподвижными.

Осенью 1928 г. Оппенгеймер посетил институт Эренфеста в Лейденском университете, где он за несколько месяцев выучил голландский язык и даже прочитал на нем лекции. Там ему дали прозвище Опье (Opje), позже англизированное его учениками как «Оппи» (Oppy). Всего Опенгеймер знал 6 языков: латинский, греческий, французский, немецкий, голландский, санскрит.

По возвращении в Соединенные Штаты Оппенгеймер принял должность адъюнкт-профессора Калифорнийского университета в Беркли, где преподавал с 1929 по 1943 год.

В 1927 г. его отец арендовал ранчо в 73 км северо-восточнее Санта-Фе в штате Нью-Мексико, которое назвали Perro Caliente, куда семейство Опенгеймеров ездило отдыхать. Ученикам молодого адъюнкт-профессора нравилось его поведение эстета, в этом ему старались подражать, а также широта интересов — от теории поля до антивещества и космических лучей. Однако у Оппенгеймера наблюдались проблемы с математикой. В его расчетах находили немало ошибок. «Его физика была прекрасна — говорил его ученик Р. Сербер, — но его математика ужасна». [1, с.209]. В его работах больше внимания уделялось интуиции, чем расчету.

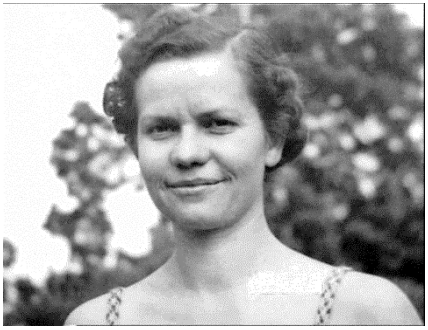
В соавторстве со своим учеником Харви Холлом Оппенгеймер написал статью «Релятивистская теория фотоэффекта» (Phys.Rev., 7 мая 1931), в которой оспорил утверждение Дирака о том, что два энергетических уровня атома водорода имеют одинаковую энергию. Впоследствии один из его учеников, Уиллис Лэмб, развивший эту идею, был удостоен Нобелевской премии по физике в 1955 г. за изучение «лэмбовского сдвига».

В конце 1930-х гг. Опенгеймер с учениками написал ряд статей по астрофизике (по белым карликам и нейтронным звездам), а в 1939 г. Роберт Оппенгеймер и его ученик, Хартленд Снайдер, опубликовали статью «О продолжающемся гравитационном сжатии», в которой предсказывалось существование того, что сегодня называется «черные дыры». Вместе с Г. Волковым в 1938 г. в работе «О массивных нейтронных ядрах» они рассчитали предел массы звезд, так называемый «предел Толмана–Оппенгеймера–Волкова», за пределами которого те коллапсируют в черную дыру.

Роберт никогда не интересовался политикой, но с марта 1934 г. выделял из своей годовой зарплаты (3300$) около 100 долларов в помощь физикам, бежавшим в Америку из нацистской Германии [1, с.236]. В конце 1930-х ученый познакомился с бывшей коммунисткой Катериной Пэннинг-Харрисон и 1 ноября 1940 г. стал ее мужем. Мать Катерины была двоюродной сестрой немецкого фельдмаршала В. Кейтеля, повешенного в Нюрнберге в 1946 г.

В мае 1941 г. у Опенгеймеров родился сын Петер, а в декабре 1944 — дочь Кэтрин. С 1937 по 1942 гг. Роберт был членом «дискуссионной группы» преподавателей Беркли, сочувствующих коммунистам.

Группа собиралась в доме профессора французской литературы Хакона Шевалье, давнишнего знакомого Роберта Оппенгеймера.



К. Пэннинг-Харрисон (1910–1972)

Один из знакомых Шевалье, Джордж Элтентон, в 1942 г. интересовался работой Опенгеймера по заданию советского консульства, он был завербован советской разведкой во время пребывания в СССР. Оппенгеймер категорически отказал Элтентону, но досье на него все же завели в ФБР еще 28 марта 1941 г., и в случае введения в стране чрезвычайного положения он должен был быть непременно арестован.

15 октября 1942 г. в скоростном экспрессе 20th Century на пути из Чикаго в Нью-Йорк генерал Лесли Гровс, военный руководитель только что возникшего Манхэттенского проекта предложил Оппенгеймеру стать научным руководителем этого проекта [3, стр.105]. Гровса смущало, что у Оппенгеймера не было Нобелевской премии, а в его подчинении было 12 нобелевских лауреатов, и он никогда даже не заведовал кафедрой, а в Лос-Аламосе проживало к концу войны 6000 ученых, но выбор генерала оказался гениально правильным. Важную роль сыграло тщеславие Оппенгеймера и его широта интересов. Именно Опенгеймер предложил разместить лабораторию рядом со своим Нью-Мексиканским ранчо. 16 ноября 1942 г. Оппенгеймер, Гровс и другие посетили предполагаемый объект — плоскую гору высотой 2 км недалеко от Санта-Фе, на которой с 1917 г. находилась частная школа для мальчиков Los Alamos Ranch School (по-испански Los Alamos — «тополь»). Опенгеймер отстоял гражданский статус лаборатории (первоначально генерал Гровс хотел всех одеть в военную форму) как филиала Калифорнийского университета. По словам Виктора Вайскопфа, *«Оппенгеймер руководил этими исследованиями, теоретическими и экспериментальными, в прямом смысле этого слова. Здесь решающим фактором была его сверхъестественная скорость в схватывании основных моментов любого предмета; он мог ознакомиться с существенными деталями каждой части работы. Он не*

руководил из головного офиса. Он интеллектуально и физически присутствовал при каждом решающем шаге. Он присутствовал в лаборатории или в комнатах для семинаров, когда измерялся новый эффект, когда зарождалась новая идея. Не то чтобы он внес так много идей или предложений; иногда он это делал, но его основное влияние исходило от чего-то другого. Именно его постоянное и интенсивное присутствие вызывало у всех нас чувство непосредственного участия; оно создавало ту уникальную атмосферу энтузиазма и вызова, которая царила здесь на протяжении всего своего времени».

6 марта Оппенгеймер прибыл в Лос-Аламос одним из первых чтобы организовать быт пребывающих ученых. Он поселился с женой и сыном в одном из шести домов учителей выселенной школы, на улице, которая до сих пор называется Bathtub row (Ванный ряд). Большинство домов не имело ванн, имелись только душевые кабинки.

Последний год работы над бомбой, с лета 1944 г., был особенно напряженным. Оппенгеймер похудел с 58 до 52 кг (при росте 178 см). До последнего момента гадали, взорвется ли устройство, и заключали пари, какова будет его мощность (Оппенгеймер поставил на 0,3 кТ). Первый ядерный взрыв 16 июля 1945 г. оказался в 60 раз мощнее, чем загадал Роберт и был проведен недалеко от Аламогордо, в 400 км южнее Лос-Аламоса. Испытание Опенгеймер назвал «Тринити». В 1965 г. Оппенгеймер вспоминал, что, будучи свидетелем взрыва, он подумал о стихе из Бхагавад-гиты:

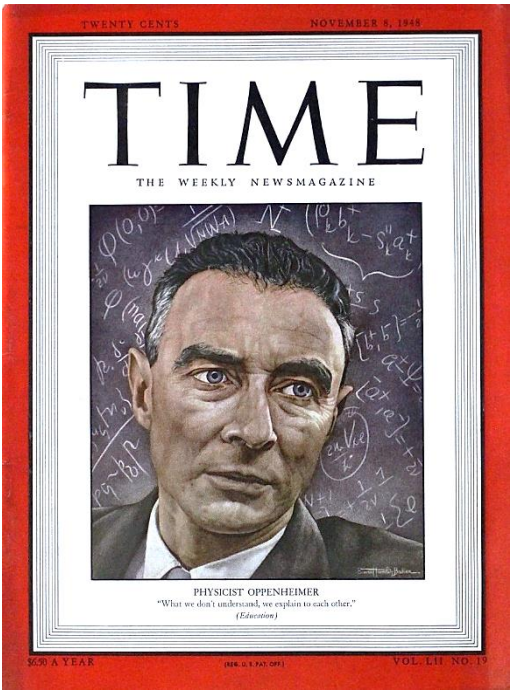
Мощью безмерной и грозной небо над миром блистало б,
Если бы тысяча солнц разном на нем засверкало.

Много лет спустя он объяснит, что в то время на полигоне ему в голову пришел и другой стих, а именно знаменитый «*Я становлюсь Смертью, разрушителем миров*» [2, стр. 172].

На собрании ученых в Лос-Аламосе 6 августа (в вечер атомной бомбардировки Хиросимы) Оппенгеймер вышел на сцену и сложил руки вместе, «как боксер-победитель», в то время как толпа приветствовала его. [1, стр.524]. Он выразил сожаление, что оружие не успели создать для использования против Германии. Но многие сотрудники были огорчены бомбардировкой Нагасаки, поскольку они не чувствовали, что вторая бомба была необходима с военной точки зрения.

17 августа Оппенгеймер отправился в Вашингтон, чтобы передать письмо военному министру Генри Стимсону, в котором выразил свое желание запретить ядерное оружие. В октябре 1945 г. Оппенгеймеру было

предоставлено свидание с президентом Трумэном. Встреча сорвалась после того, как Оппенгеймер сказал, что чувствует, что у него «*кровь на руках*». Это замечание привело Трумэна в ярость и положило конец рандеву. Позже Трумэн сказал своему заместителю государственного секретаря Дину Ачесону: «*Я больше никогда не хочу видеть этого сукина сына в своем кабинете*». В следующем году Оппенгеймер высказывал утопическое желание поставить ядерную энергию под международный контроль. Однако простые американцы считали его национальным героем, имя Оппенгеймера стало нарицательным, а его портрет появился на обложках журналов Life и Time.



В ноябре 1945 г. Оппенгеймер покинул Лос-Аламос, чтобы вернуться в Калифорнийский технологический институт, Но в 1947 г. он принял предложение занять пост директора Института перспективных исследований в Принстоне с зарплатой в 20 000 долларов в год, плюс бесплатное проживание в доме директора (поместье 17-го века с поваром и садовником, окруженное лесом площадью 107 гектаров). Под руководством Оппенгеймера физики взялись за самую большую нерешенную проблему довоенных лет: расходимости в квантовой электродинамике, разрешенные Швингером, Фейнманом и Томонагой. Также рассматривалась теория Хидеки Юкавы о мезонах как частицах-переносчиках сильного взаимодействия. Это привело Сесила Фрэнка Пауэлла к Нобелевской премии за открытие пиона (π-мезона).

Однако в научную работу вмешалась политика в лице маккартизма и антикоммунизма. Выступавший против разработки водородной бомбы, Оппенгеймер был 21 декабря 1953 г. лишен допуска к секретной работе.

С 12 апреля по 29 июня 1954 г. в Вашингтоне в здании Т-3 на Конститьюшен-авеню в комнате 2022 проходило слушание, посвященное прошлым связям ученого с коммунистами и людьми, обвиненными в нелояльности государству. Из ведущих физиков, а также правительственных и военных чиновника большинство дали показания в пользу Оппенгеймера, но пятеро, в том числе Гровс и, особенно, Эдвард Теллер выступали с осуждением.

После этого, впавший в немилость ученый окончательно отошел от науки. После 1945 г. Оппенгеймер опубликовал только пять научных работ, одна из которых была по биофизике, и ни одной работы не было написано после 1950 г. Оппенгеймер трижды номинировался на Нобелевскую премию по физике за разработку теории «черных дыр» — в 1946, 1951 и 1967 гг., но так и не стал лауреатом. Однако 22 ноября 1963 г. он получил из рук президента США премию имени Ферми (50 тысяч долларов). В 1957 он купил участок земли площадью 2 акра на пляже острова Сент-Джон, где ежегодно отдыхал летом с женой и дочерью Кэтрин.

Оппенгеймер был заядлым курильщиком, и у него в конце 1965 г. был диагностирован рак гортани. После безрезультатной операции в конце 1966 г. он безуспешно прошел лучевую терапию и химиотерапию. 15 февраля 1967 г. учёный впал в кому и скончался 18 февраля в своем доме в Принстоне. Его прах был развеян над Карибским морем у побережья острова Сент-Джон.

1. Р. Монк «Роберт Оппенгеймер. Жизнь в центре». М, РАНХиГС, 2022.
2. Р. Юнг «Ярче тысячи солнц». М, Атомиздат, 1960.
3. Гр Херкен «Братство бомбы». М, АСТ, 2007.

Сотрудник библиотеки физического факультета МГУ В. Лукашик

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

5(164)/2023
(сентябрь–ноябрь)

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

ОТКРЫЛСЯ КЛАСТЕР «ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ» НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОЛИНЫ МГУ

20 июля с участием ректора Московского университета академика В.А. Садовничего состоялось открытие кластера «Образовательный» – нового корпуса Инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы горы». В мероприятии приняли участие ученые – координаторы кластеров Долины МГУ, резиденты и представители молодежных студенческих отрядов МГУ, которые были задействованы в строительстве кластера.

Кластер «Образовательный» открылся для резидентов, которые начнут осваивать территорию и вести научно-технологическую деятельность непосредственно на площадках ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы».

Ректор МГУ академик В.А. Садовничий: «Спасибо, дорогие коллеги и уважаемые гости! У нас сегодня важное и торжественное событие. Мы открываем Образовательный кластер. В этом кластере 88 резидентов – он полностью заполнен и работает. Компании даже могут похвастаться первыми результатами. Резиденты, которые здесь находятся, уже получили на внедрении своих разработок 12 миллиардов рублей и 2,5 миллиарда вложили в научные разработки. На данный момент здесь трудятся более 2 тысяч человек. Деканы факультетов и координаторы кластеров подго-

товили около 4500 научно-технологических проектов. Мы получили свыше 1300 заявок от компаний. 120 из них были отобраны и стали участниками проекта.

Таким образом, мы продолжаем вводить в строй объекты Инновационной научно-технологической долины в соответствии с поручением Президента Российской Федерации. Работа идет по графику. Благодаря поддержке федерального правительства и правительства Москвы на новой территории ведущего университета России сегодня формируется уникальное инновационное пространство. Это наш вклад в обеспечение суверенитета идей и технологий, в развитие страны как ведущей промышленной державы мира. Наша стратегическая задача – обеспечить связку между фундаментальной наукой, гигантской базой знаний и реальной экономикой, потребностями рынка, запросами всего общества. На территории долины будут создаваться принципиально новые стандарты технологий будущего, формироваться новое поколение ученых, инженеров, изобретателей. К 270-летию МГУ в 2025 году создается научно-внедренческий центр мирового класса, тесно связанный с научным и образовательным потенциалом Московского университета и интересами ключевых отраслей национальной экономики. Долина МГУ – это наш проект и наша идея, которая нашла поддержку. Особенно хочу поблагодарить наших студентов из стройотрядов, которые принимали активное участие в строительстве нашего кластера, красивого и современного. Вы напомнили мне о собственной юности в стройотряде».

После приветственных слов ректор МГУ В.А. Садовничий и генеральный директор АО «Институт «Оргэнергострой» Э.Л. Кокосадзе перерезали ленточку на входе в новый кластер. Ножницы для этого принесла Робособака, запрограммированная российскими специалистами.

Из резидентов на открытии были представлены: компания «Спутникс», которая создает наземные спутниковые станции приема и управления, системы управления спутниками, а также различное оборудование для аэрокосмического образования студентов и школьников; НТЦ «Геомеханика» – ведущий разработчик высокотехнологичного скважинного оборудования для испытания и освоения скважин, в т.ч. на шельфе; «Митотех» – компания-разработчик базовой субстанции на основе антиоксидантов «Ионов Скулачева» и готовой продукции на ее основе, в том числе глазных капель «Визомитин». Кроме того, гости смогли увидеть и оценить разработку МНОЦ МГУ имени М.В. Ломоносова, ООО «МФС» и индустриальных партнеров – автоматизированный диагностический комплекс – терминал «Здоровье».

В мероприятии приняли участие: первый заместитель Председателя Госдумы России А.Д. Жуков, председатель Московской городской думы

А.В. Шапошников, заместитель министра науки и высшего образования Д.С. Секиринский, главный архитектор столицы С.О. Кузнецов, заместитель генерального директора по персоналу ГК «Росатом» Т.А. Терентьева.

К 2025 году, когда будет отмечаться 270-летие Московского университета – ведущего университета страны, на его новой территории появится полноценная инновационная экосистема мирового уровня для реализации приоритетов научно-технологического развития России, повышения инвестиционной привлекательности сферы исследований и разработок, коммерциализации их результатов, расширения доступа граждан и юридических лиц к участию в перспективных научных и научно-технологических проектах. В ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы» разместятся успешные стартапы, технологические компании и научно-исследовательские подразделения корпораций.

Каждая из научно-технологических компаний, приходящих в ИНТЦ, имеет сильную научную базу, а также готовый бизнес-проект, который направлен на долгосрочную коммерциализацию результатов деятельности. Подавляющее большинство компаний связаны с МГУ.

https://www.msu.ru/news/otkrylsya-klaster-obrazovatelnyy-nauchno-tekhnologicheskoy-doliny-mgu.html

ВЫПУСК 2023 ГОДА

Летняя пора на физическом факультете радует не только солнечным настроением, но и торжественными мероприятиями, связанными с процессом выпуска и вручением дипломов студентам, окончившим бакалавриат, магистратуру и специалитет и сдавшим государственные экзамены. Процесс выпуска студентов сопряжен не только с вручением самих дипломов. Наши отважные инспектора по выпуску совместно с инспекторами курсов готовят всю необходимую документацию, проверяют личные дела и готовят базу данных для печати дипломов. Так что путь диплома до рук счастливого выпускника значительно труднее, чем может показаться на первый взгляд.

В этом году мы в последний раз выпустили бакалавров, с 2020 года прием абитуриентов на программу бакалавриата не проводится. Бакалавров было рекордное количество – 375 человек. Помимо этого, мы традиционно завершаем процесс обучения для студентов шестого курса астрономического отделения, их в этом году 12 человек. И не стоит забывать про магистров, которых мы выпустили в количестве 218 человек.

Заведующий кафедрой А.П. Черняев и декан физического факультета В.В. Белокуров вручают дипломы супругам А.П. Стрелковской и Ю.О. Балабе

Дипломы с отличием получили 216 человек (88 бакалавров, 123 магистра и 5 специалистов астрономического отделения).

Всем выпускникам я желаю найти свой жизненный путь как в профессиональном плане, так и в семейном, и следовать ему.

Будьте счастливы!

Замдекана по учебной работе А.М. Гапочка

ОТКРЫТИЕ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН МЕТОДОМ ПУЛЬСАРНОГО ТАЙМИНГА

Краткое сообщение об этом открытии размещено на сайте МГУ: *https://www.msu.ru/science/main_themes/metodom-pulsarnogo-tayminga-otkryty-nizkochastotnye-gravitatsionnye-volny-.html*

29 июня 2023 года вошел в историю современной фундаментальной науки как день обнаружения стохастического фона низкочастотных гравитационных волн – чрезвычайно слабого «шума» пространства-времени, приходящего на Землю изотропно со всех направлений. В отли чие от гравитационных волн, открытых в 2015 году наземными гравитационно-волновыми интерферометрами LIGO, от сливающихся двойных черных дыр или нейтронных звезд, это стохастический сигнал, создаваемый не одним, а совокупностью большого количества независимых источников или даже случайными флуктуациями пространства-времени в ранней Вселенной. Для регистрации такого сигнала в области наногерцовых частот не требуется создания специальных детекторов – природа сам позаботилась, как можно искать следы такого слабого «шепота Вселенной» в сигнале от «космических часов» -- радиопульсаров, быстровращающихся нейтронных звезд, которые с 1967 года наблюдаются радиоастрономами.

45 лет назад, в 1978 году, вышла замечательная работа молодого выпускника физфака, научного сотрудника ГАИШ Михаила Васильевича Сажина, в которой он предложил метод обнаружения низкочастотных

гравитационных волн (ГВ) с помощью прецизионного измерения времен прихода импульсов от радиопульсаров (так называемый метод пульсарного тайминга). Годом позже метод был независимо разработан в статье американского астрофизика С. Детвейлера.

М.В. Сажин (1951—2023)

С.Л. Детвейлер (1948—2016)

Радиопульсары – быстро замагниченные нейтронные звезды, от которых наблюдаются высокостабильные импульсы радиоизлучения. Их можно рассматривать как высокоточные «космические часы» с частотой $f=2\pi/P$ (P – период вращения пульсара). Изменение периода вращения старых миллисекундных пульсаров оказывается порядка $dP/dt\sim10^{-20}$ с/с (а их на небе известно несколько десятков), и на временах порядка 10 лет они «держат время» с точностью, сопоставимой и даже превосходящей современные атомные часы.

Идея метода проста. Рассмотрим абсолютно стабильные (для простоты) часы на большом расстоянии от Земли. Монохроматическая плоская гравитационная волна от далекого источника, бегущая по пространству со скоростью света, возмущает пространство-время вблизи источника и приемника, и во временах прихода импульсов от часов возникает задержка, связанная с изменением («красным смещением») частоты пульсара под воздействием ГВ $\Delta f / f \sim h$ (h – безразмерная амплитуда ГВ), $r(t) \sim (\Delta f / f)T \sim hT$, где T – время наблюдения. Метод наиболее чувствителен к частотам ГВ порядка $\nu \sim 1/T$. Поскольку точность измерения прихода импульсов возрастает со временем, а время пульсарного тайминга 10 – 15 лет, метод наиболее чувствителен в наногерцовом диапазоне частот. После вычитания многочисленных эффектов, связанных с излучением импульсов пульсара, их распространением в межзвездной среде, приведением измерений времен прихода импульса на конкретном радиотелескопе к барицентру солнечной системы с учетом релятивистских эф-

фектов величина остаточных уклонений в методе пульсарного тайминга достигает десятков наносекунд, что позволяет в принципе измерять амплитуды ГВ порядка $h \sim 10^{-16}$.

Рис. 1. Изменение времен прихода импульсов (тайминг) пульсаров под действием стохастического ГВ-фона. (NANOGrav / T. Klein)

Разумеется, одиночная монохроматическая ГВ в наноГЦ диапазоне частот – идеализированная модель. В реальности во Вселенной имеются различные источники (астрофизической и, возможно, космологической природы), и метод пульсарного тайминга применяется для детектирования стохастического фона ГВ, образованного или множеством независимых астрофизических источников, или имеющим космологическое происхождение в ранней Вселенной. Наиболее вероятным считается формирование стохастического фона от двойных сверхмассивных черных дыр (СМЧД) в ядрах галактик. Действительно, из астрономических наблюдений установлено, что в ядрах галактик имеются СМЧД с массами в десятки миллионов и миллиардов масс Солнца (см., например, обзор А.М. Черепащука[3]). Происхождение таких СМЧД — пока что нерешенная проблема астрофизики и космологии, однако наиболее вероятным представляется рост массы ЧД при слияниях (мержинге) галактик, при котором должны формироваться двойные СМЧД.

Несложно оценить, каков будет стохастических ГВ-сигнал от совокупности таких источников. Для оценки рассмотрим двойную систему на круговой орбите. Как известно, в квадрупольном приближении (которое с высокой степенью точности работает на орбитальных частотах для двух масс M_1, M_2 на круговой кеплеровской орбитес полуосью a) амплитуда

ГВ $h \propto \omega^{2/3}$, где $\omega^2 = 4G(M_1+M_2)/a^3$ –удвоенная орбитальная круговая частота. Из-за потери энергии и момента импульса на излучение ГВ орбитальная частота обращения компонент двойной системы растет как $\dot{\omega} \propto \omega^{11/3}$. Следовательно, в интервале частот ГВ $\Delta\nu \sim \nu$ дновременно будет находиться $N = \nu dN/d\nu = R\omega./\dot{\omega}$источников, где R–темп образования двойных систем, дающих максимальную амплитуду ГВ (в данном случае – двойных СМЧД). Так как источники независимые, суммарный стохастический сигнал будет иметь амплитуду $h_c = \sqrt{N}h \propto \nu^{-2/3}$. (Для стохастического неполяризованного изотропного фона обычно используют спектральную мощность $S_h(\nu)$, связанную с безразмерной амплитудой фона $h_c = \sqrt{\nu S_h(\nu)}$.)

Для регистрации стохастического фона методом пульсарноготайминга используют наблюдения нескольких десятков стабильных миллисекундных пульсаров в разных частях неба (так называемые массивы пульсарноготайминга, pulsartimingarrays) (Рис. 1). Остаточные уклонения времен прихода импульса в каждом из пульсаров $r_i(t)$ независимы и могут рассматриваться как случайные переменные. Тогда в спектре мощности общего для сигнала от массива пульсаров появится специфическая корреляция, зависящая от угла между направлениями на пульсары (так называемая кривая Хеллингса – Даунса), связанная с квадрупольным характером ГВ фона. Эта корреляция является «визитной карточкой» стохастического ГВ-фона. В остаточных уклонениях времен прихода импульсов от нескольких пульсаров стохастический фон ГВ с амплитудой h_c будет проявляться как шум со спектром мощности $S_n(\nu) \sim h_c^2/\nu^3$ и угловой корреляцией Хеллингса – Даунса. Например, для фона от двойных СМЧД ожидается спектр мощности шума в остаточных уклонениях времен прихода импульсов $S_n(\nu) \sim h_c^2/\nu^{-13/3}$.

Программа поиска стохастического фона ГВ велась в течение 15 лет целой сетью мировых радиоантенн в Европе (EPTA), США (NANOgrav), Австралии (PPTA) и Китае (CPTA). Следы такого шума уже объявлялись в данных американской коллаборации NANOGrav несколько лет назад, но для доказательства природы наблюдаемого остаточного шума в «расписании» прихода импульсов от радиопульсаров потребовались усилия сотен астрономов и тщательный анализ огромных массивов данных. Для окончательного доказательства гравитационно-волновой природы шума требуются новые наблюдения, но уже сейчас ясно, что обнаруженный сигнал с 99.9% вероятностью имеет астрофизическое происхождение.

На рис. 2 из препринта EPTA коллаборации (Antoniadisetsl. 2023) представлен результат поиска свойств общего шума. На панели справа сплошная линия показывает красный шум с наклоном 13/3, ожидаемый от сливающихся двойных СМЧД.

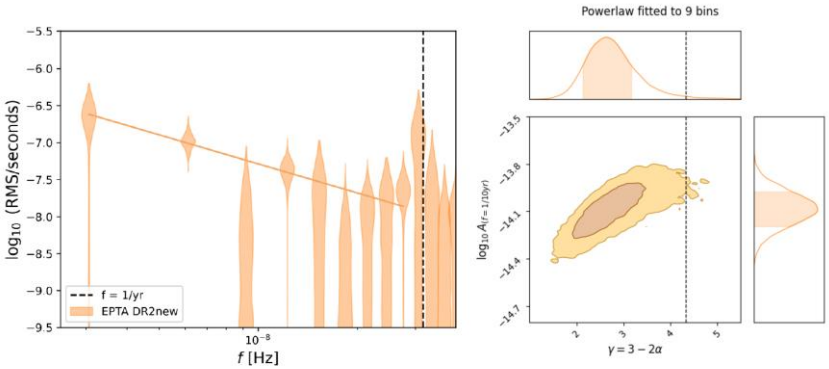


Рис. 2. Красный степенной шум в общем сигнале тайминга миллисекудных пульсаров коллаборации EPTA (Antoniadisetal. 2023)

На рис. 3 показана корреляция Хеллингса – Даунса по данным 15-летнего пульсарного тайминга в коллаборации NANOgrav.

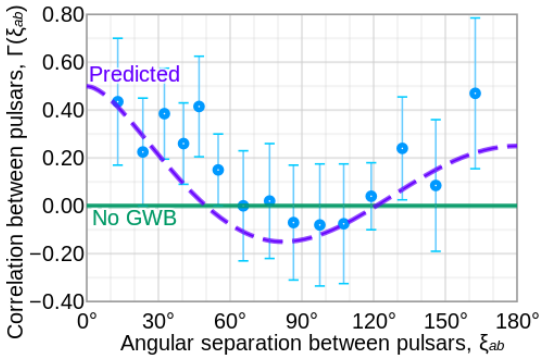


Рис. 3. Корреляция шума в остаточных уклонениях времен прихода импульсов миллисекундных пульсаров по данным 15 лет мониторинга коллаборацией NANOgrav. Пунктирная кривая – ожидаемая квадрупольная корреляция Хеллингса – Даунса, характерная для стохастического ГВ фона (Agazieetal. 2023)

Наиболее вероятным источником такого гравитационно-волнового шума являются тесные двойные сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик, которые сливаются за счет излучения гравитационных волн. Однако не исключено (и по мнению некоторых исследователей даже более правдоподобно), что стохастический фон гравитационных волн в наногерцовом диапазоне частот имеет космологическую природу – это может быть след нетривиальных физических процессов, происходящих в

конце инфляционной стадии расширения Вселенной, предшествовавшей «Большому взрыву».

В открытии этого сигнала, по данным коллаборации EPTA, приняли активное участие выпускники ГАИШ МГУ С. Бабак, Н. Порайко, а также директор ГАИШ МГУ чл.-корр. РАН К.А. Постнов и студент 4 курса астрономического отделения физического факультета МГУ Тимур Хизриев.

Поздравляем всех ученых МГУ с новым замечательным открытием!

Литература

М.В. Сажин. Возможность детектирования сверхдлинных гравитационных волн. Астрономический журнал, т. 55, с. 65 (1978)

S. Detweiler. Pulsar timing measurements and the search for gravitational waves. Astrophysical Journal, Part 1, vol. 234, p. 1100 (1979)

А.М. Черепащук. Наблюдения звёздных и сверхмассивных чёрных дыр. УФН 186 778 (2016)

Antoniadis J.,… S. Babak, T. Hizriev, N. Porayko, K. Postnov et al. The second data release from the European Pulsar Timing Array: V. Implications for massive black holes, dark matter and early Universe. Astron. Astrophys. Submitted. arXiv:2306.16227 https://arxiv.org/abs/ 2306.16227

Agazie G. et al. The NANOGrav 15 yr Data Set: Evidence for a Gravitational-wave Background. The Astrophysical Journal Letters, Volume 951, Issue 1, id.L8, 24 pp. (2023)

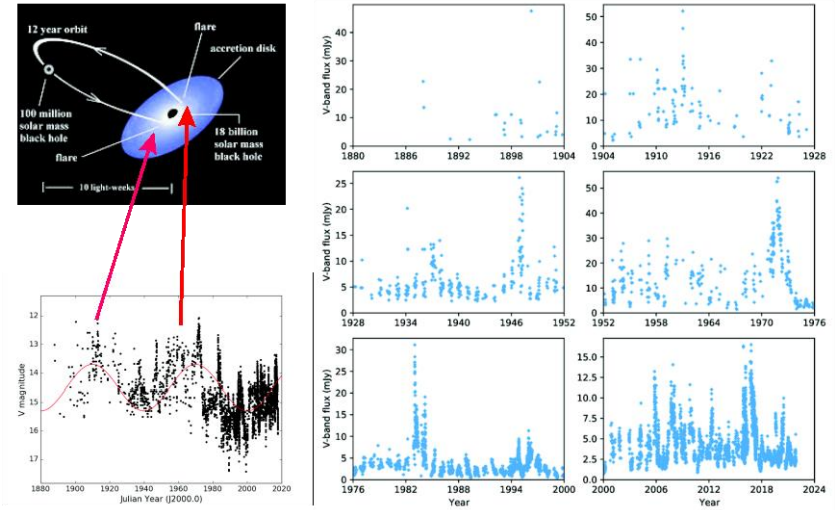
Директор ГАИШ МГУ чл.-корр. проф. РАН, профессор
К.А. Постнов

«ВЗВЕШИВАНИЕ» ДВОЙНЫХ ЧЕРНЫХ ДЫР В ЦЕНТРАХ ГАЛАКТИК НОВЫМ МЕТОДОМ

Информация о результатах этой работы размещена на сайте МГУ

При наблюдениях галактик всегда привлекали внимание бурные взрывные процессы. Долгое время быстрые изменения яркости центральных частей галактик, так называемая «активность ядер галактик» (АЯГ), оставалась загадкой. В настоящее время такую активность связывают с черными дырами (ЧД) в центрах галактик. За последние два года понимание активности АЯГ переживает необычайный прогресс, который связан с революционным открытием двойных ЧД в ядрах галактик. Многочисленные сообщения об открытии двойных ЧД в центрах галактик посыпались как из рога изобилия начиная с конца 2021 г. На данный мо-

мент их численность уже составляет более ста надежно установленных двойных ЧД. С накоплением такого количества подобных объектов наступил переломный момент… Игнорировать такие объекты уже было никак нельзя, и возникла острая необходимость в их исследовании, в том числе был поставлен насущный вопрос о взвешивании таких ЧД и их происхождении.



К вопросу о двойственности объекта OJ 287 [красными стрелками показаны точки на диске вокруг «большей» ЧД, в которых ее пересекает орбита «малой» ЧД вблизи перицентра; эксцентриситет орбиты e=0.65 (Valtonen et al., 2012)]. Внизу слева: Двойной пик оптической кривой блеска в момент прохождения перицентра. Справа: оптическая кривая блеска OJ 287 (1888 – 2021 гг.) с явной периодичностью

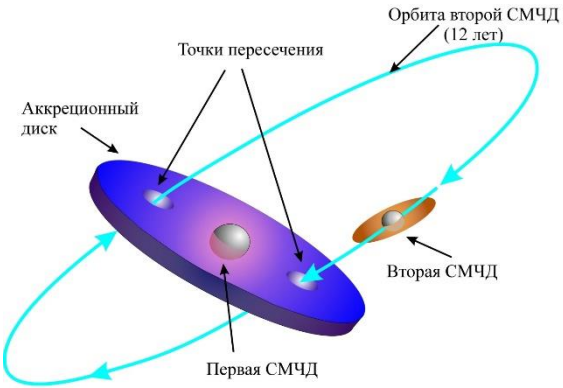
Следует особо указать, что ЧД в центрах галактик необычайно тяжелые. Их масса достигает миллиардов масс Солнца (1 $M_{\odot}=10^{33}$ г) и выше. Одна из таких двойных ЧД была открыта в центре галактики OJ 287, ярчайшей представительнице АЯГ. Удачно сложилось, что этот объект наблюдается в оптическом диапазоне уже более 100 лет. Этому способствовала яркость объекта и отсутствие значительных пылевых масс в направлении на источник. Эта галактика находится на расстоянии 3.5 миллиарда световых лет от Земли, что сравнительно недалеко по меркам Вселенной, но их оптические изображения все же не позволяли опознать в ее центре двойной объект. Тем не менее, двойственность СМЧД

в центре АЯГ OJ 287 была заподозрена еще в конце прошлого века из-за строгой периодичности (12 лет) оптических всплесков излучения. В отличие от этого, у обычных ядер галактик (с одной ЧД в их центре) активность проявляется в виде спорадических вспышек, т.е. носит случайный характер. Кроме того, периодическая кривая блеска OJ 287 имеет двойной пик, который сразу указывает на двойственность объекта.

Сейчас известно, что ядро этой галактики представляет собой двойную систему, состоящую из двух сверхмассивных ЧД (СМЧД), вращающихся вокруг их общего центра масс и находящихся на стадии эволюции, близкой к слиянию. Более того, эта система классифицирована, как «тесная» двойная система (ТДС), акцентируя, что между компонентами такой двойной системы происходит обмен массой. Это, в свою очередь, поставило перед теоретиками сложнейшую задачу: объяснить возможность обмена веществом между двумя ЧД. Сложность задачи состояла в том, что, по определению, ЧД не выпускает никакое вещество из своих «лап гравитации»... И даже свет не может вырваться из-под горизонта событий ЧД. Предположение обмена массой в ТДС из черных дыр ставит эту задачу в один ряд с испарением черных дыр по Хокингу.

Эта задача была блестяще решена в недавней публикации Titarchuk L., Seifina E., Shrader Ch. «OJ287: a new BH mass estimate of the secondary», Astronomy and Astrophysics, 2023, том 671, с. 159, DOI: 10.1051/0004-6361/202345923, на основе анализа рентгеновских наблюдений OJ287 с борта космической обсерватории Swift. Показано, что обмен веществом в этой ТДС действительно имеет место и именно он вызывает рентгеновские вспышки. По этим вспышкам и удалось взвесить одну из СМЧД такой системы в OJ287 методом «скалирования», который впервые был применен для решения задачи об оценке массы компонентов такой пары по рентгеновским данным.

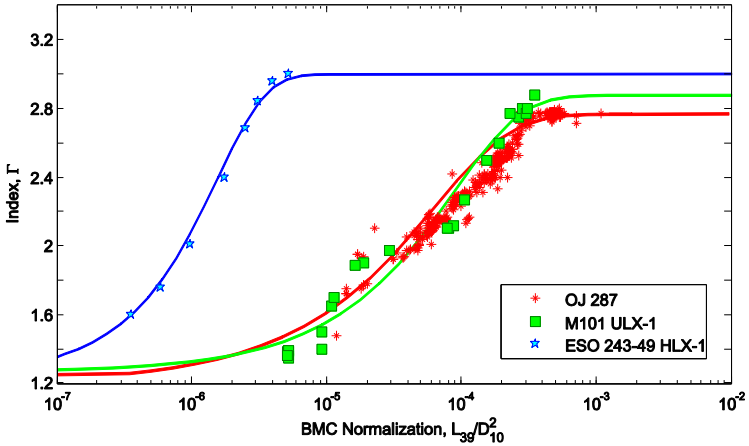
Мы сосредоточились на строгой повторяемости вспышек этого объекта и предположили, что рентгеновские вспышки связаны с орбитальным движением в двойной системе, а именно вращением «второй» (более легкой) ЧД вокруг «первой» (более тяжелой) ЧД. При этом она дважды пронзает аккреционный диск «первой» ЧД (*показан синим цветом*) каждые 12 лет. Когда малая ЧД проходит через диск вокруг большой ЧД происходит «прокалывание» близлежащей к траектории малой ЧД части этого диска и, возможно, подпитка окружающим веществом небольшого аккреционного диска малой ЧД (*показан оранжевым цветом*).



Схематическое представление двойной системы из сверхмассивных черных дыр, образующих орбитальную пару, расположенную в ядре галактики OJ 287. При этом «первая» ЧД окружена аккреционным диском. «Вторая» ЧД (~10^8 $M_\odot$) вращается вокруг «первой» ЧД (~10^{10} $M_\odot$), дважды пронзая ее аккреционный диск каждые 12 лет. В момент прохождения малой ЧД через диск вокруг большой ЧД происходит вспышка в рентгеновском, оптическом и радио диапазонах

Мы также предположили, что при прохождении малой ЧД через диск тяжелой ЧД происходит деформация и разрушение окрестной части диска в сильном гравитационном поле малой ЧД. При этом формируется мощный «временный» диск из вращающегося вещества вокруг малой ЧД с последующей аккрецией/падением вещества ее «временного» диска на малую ЧД. Тогда и происходит яркая рентгеновская вспышка из-за разогрева при вязком трении неоднородных слоев вращающегося/падающего вещества «временного» диска и малая ЧД обнаруживает себя для земного наблюдателя в виде вспышки.

При исследовании последней из таких вспышек по данным Swift/XRT мы впервые обнаружили уникальное поведение спектра OJ287 во время развития вспышки, а именно монотонный рост фотонного индекса Γ при нарастании яркости объекта (начало вспышки) и выход на «плато» (или «насыщение») индекса **Γ** во время максимума рентгеновской вспышки. При этом излучение объекта анализировалось в моделях первых принципов с учетом комптонизации фотонов аккреционного диска (АД) вокруг ЧД на горячих электронах внутренних слоев АД и сходящегося на ЧД релятивистского потока.



Уникальное поведение фотонного индекса Γ в спектре OJ287 во время вспышки и его «скалирование» при нарастании рентгеновского потока в единицах L_{39}/D^2_{10} (где L_{39} – светимость в единицах 10^{39} эрг/с и D_{10} – расстояние до источника в единицах 10 кпс) для OJ 287 (красная линия) с использованием данных для внегалактических источников, ESO 243–49 HLX–1 и M101 ULX–1 (синие и зеленые точки, соответственно)

Известно, что такое уникальное поведение **Γ** является спектральным признаком наличия ЧД в системе (см. www.astronet.ru/db/msg/1308165). И мы пришли к заключению, что «виновником» рентгеновских вспышек объекта OJ 287 является орбитирующая малая ЧД. Для ее «взвешивания» впервые использовался метод «скалирования» с галактическими и внегалактическими ЧД.

Нам впервые удалось вскрыть природу рентгеновских вспышек в OJ287 на основе спектрального анализа рентгеновского излучения. При этом использовались последние достижения моделирования состояний ЧД методом Монте-Карло на основе численного решения полного релятивистского кинетического уравнения и обнаружения фазы «насыщения» спектрального индекса в максимуме рентгеновской вспышки ЧД.

Метод был разработан и протестирован нами на множестве астрофизических объектов и показал превосходное согласие с классическими методами. Результаты опубликованы в серии статей [Seifina & Titarchuk (2010, ApJ, **722**, 586); Seifina et al. (2014, ApJ, **789**, 57); Titarchuk & Seifina (2016, A&A, **585**, 94; **595**, 101); Titarchuk & Seifina (2017, A&A, **602**, 113); Seifina et al. (2017, A&A, **607**, 38); Seifina et al. (2018, A&A, **613**, 48; **619**, 21); Titarchuk et al. (2020, A&A, **633**, 73); Titarchuk & Seifina (2023, A&A, **669**, 57; 671, 159)]. Метод основан на первых принципах и оценке

гравитационного воздействия ЧД на вещество вокруг нее, а также вычислении эффективного размера и массы зоны отклика на подобное воздействие. С помощью этого метода мы нашли, что масса малой ЧД в OJ 287 составляет $M \sim 1.25\times10^8\ M_\odot$. Это значение блестяще согласуется с предыдущими оценками [Valtonen et al. (2012)].

Следует особо указать, что галактики – это огромные структуры и их взвешивание, в частности взвешивание их двойных ядер, представляет собой нетривиальную задачу. Причем всегда желательно взвешивание принципиально разными способами для надежности подобных оценок. Отметим, что предыдущие методы базировались на множестве модельных предположений и допущений. Поэтому взвешивание ЧД в OJ287 новым методом и его согласие с другими оценками дает уверенность в корректности подхода в целом и полученных знаний о том, как устроен мир вокруг нас.

Е.В. Сейфина,
д.ф.-м.н, ведущий научный сотрудник кафедры звездной астрофизики
Государственного астрономического института
имени П.К. Штернберга МГУ

ПРАЗДНИК ОСЕННЕГО РАВНОДЕНСТВИЯ В ГАИШ

Первокурсник! Подхватывай знамя
Из слабеющих наших рук!

В давнее время, а это 1960–1980-е гг., в Государственном астрономическом институте им. П.К. Штернберга (ГАИШ) на полном серьёзе считали, что одним из прототипов НИИЧАВО (Научно-исследовательского Института Чародейства и Волшебства) из бессмертной сказки братьев Стругацких «Понедельник начинается в субботу», наряду с Пулковской обсерваторией, был и ГАИШ. Причина такого твердого убеждения заключалась в том, что ГАИШ – место удивительное во всех отношениях и сотрудники считают – всё, что в нем ни случается, имеет мало аналогов или их просто нет.

Ведь на самом деле впечатление во время чтения «Понедельника» было такое, как будто своих персонажей АБС писали с натуры. Персонажей в то время в ГАИШе было хоть отбавляй. «Дядя Костя» – Константин Алексеевич Куликов, «ДЯМа» – директор Дмитрий Яковлевич Мар-

тынов, «Астромама» – Наталья Борисовна Григорьева, «Доктор» – Иосиф Самуилович Шкловский. И наравне с ними: «Валька» – Валентин Федорович Есипов и сам называвший его так «Виля» – Вилен Валентинович Нестеров, «Петька» – Петр Владимирович Щеглов, «Димка Курт» – Владимир Гдальевич Курт, «Эдик» – Эдвард Владимирович Кононович и с ними «Шевалье» или просто «Лев» – Лев Александрович Савров. Ну и, конечно, Гавриил Сергеевич Хромов – «Гаврила». Стругацким оставалось лишь добросовестно фиксировать происходящие события, придав им, в целях конспирации, волшебную форму.

Братьям Стругацким было бы еще проще, побывай они хоть раз в ГАИШе во время празднования Дня Осеннего равноденствия. Это «действо», по выражению доцента Г.С. Ширмина, одного из инициаторов Праздника продолжается, и притом беспрерывно, вот уже более полувека, а точнее, предстоящий в этом году праздник будет пятьдесят седьмым.

А как это началось – в середине сентября 1967 года в вестибюле ГАИШ появилось необычное объявление, приглашающее студентов и преподавателей астрономического отделения и сотрудников ГАИШ на праздничный вечер, посвящённый дню осеннего равноденствия. Праздник должен был состояться 23 сентября и на него настоятельно приглашались недавно поступившие на астрономическое отделение первокурсники. Под объявлением стояла подпись «студенты 6-го курса». А перед появлением этого объявления в кабинет директора ГАИШ профессора Дмитрия Яковлевича Мартынова пришла небольшая группа шестикурсников. Студенты сказали директору, что им очень грустно расставаться с ГАИШ, ведь до расставания, связанного с грядущим окончанием физического факультета, остаётся меньше четырёх месяцев. Поэтому они хотят, чтобы им разрешили провести специальный прощальный вечер. Вечер прощания с любимым институтом и Астрономическим отделением. На этом празднике они в весёлой форме дали бы напутствие первокурсникам, а сами с удовольствием выслушали бы наставления преподавателей, которые в течение пяти лет передавали им, а они впитывали знания и умения. Праздник должен быть общеинститутским, приурочить его предложили к знаменательной астрономической дате – ко дню осеннего равноденствия. Идея праздника Осеннего равноденствия директору понравилась. Он оглядел пришедших студентов, указал на старосту группы и сказал: «Вот Вы, Коваленко, лично будете отвечать за организацию и поддержание порядка на празднике».

К слову, проведение весёлых студенческих праздников было традицией студенчества конца 1950-х – начала 1960-х годов, а студенты-астрономы, которые предложили проводить в ГАИШ праздник равноден-

ствия, поступали на физфак МГУ в 1962 году. В это время престиж физического образования был очень высок. Недаром известный и тонко чувствовавший «эпоху» поэт Борис Слуцкий написал свое известное стихотворение «Физики и лирики», в целом верно отражающее настроение молодых людей:

Что-то физики в почете.
Что-то лирики в загоне.
Дело не в сухом расчете,
Дело в мировом законе.
...
Это самоочевидно.
Спорить просто бесполезно.
Так что даже не обидно,
А скорее интересно

Наблюдать, как, словно пена,
Опадают наши рифмы
И величие степенно
Отступает в логарифмы.

Но физики вовсе не пренебрегали лирикой. Широко известен выпускник физического факультета МГУ (выпуск 1968 года), кандидат физико-математических наук, заслуженный деятель искусств РФ, поэт, композитор и исполнитель Сергей Яковлевич Никитин. И он был не одинок.

В такой объединённой физико-лирической обстановке не могло не родиться крупное произведение: опера-капустник «Архимед», впервые поставленная в день студенческого праздника юмора «День рождения Архимеда», возникшего в 1960 году, проводившегося ежегодно до середины шестидесятых (1968) и затем, после 10-летнего перерыва, возрождённого в 1978 году под названием «День физика». День Архимеда явился первым источником, вдохновившим студентов-астрономов, поступивших в 1962 году, на создание весёлых юмористических стихотворных и поэтических произведений. В частности, стимулом для их создания были три студенческие свадьбы, проведённые с разрешения Д.Я. Мартынова в конференц-зале ГАИШ. К свадьбам писались юмористические поэмы о жизни группы и о молодожёнах, а также выпускалась стенная газета «ГОРЬКО!».

И вот, получив разрешение директора на проведение 23 сентября 1967 года первого Праздника осеннего равноденствия, инициаторы-организаторы отправились в студенческие группы астрономов второго, третьего и четвёртого курсов с агитацией, чтобы они сочинили неболь-

шие литературно-драматические сценки о жизни своих групп. Сначала младшекурсники сопротивлялись, утверждали, что у них нет писателей и драматургов, что они уже сильно загружены учебной работой (в сентябре-то!), но, наконец, согласились. И, к чести студенческих авторов, мгновенно такие сценки были написаны и отрепетированы. С тех пор стало традицией, что не только уходящий шестой курс, но и все остальные должны рассказать вновь поступившим студентам об особенностях студенческой жизни на разных курсах.

В сценариях «Дня рождения Архимеда», разыгрываемых на ступенях физического факультета, со студентами общались ушедшие великие физики: Архимед, Рентген, Ломоносов, Ньютон, философ Диоген и др., которых талантливо изображали студенты и аспиранты физфака, а также действующие профессора и преподаватели физфака, а в 1961 году даже великий Нильс Бор в сопровождении Л.Д. Ландау и И.Е. Тамма. В изданных воспоминаниях Д.Я. Мартынова присутствует одна интересная для ГАИШа деталь. «Во всей описанной постановке (1961 г.) была одна, не всеми замеченная деталь – так называемый «треугольник» факультета на ней полностью отсутствовал. <...> Празднику грозила полная отмена. Но ситуацию спас Б.В. Кукаркин (зав. кафедрой звездной астрономии), который в роли члена партбюро физфака отважно взял на себя ответственность за благопристойность всего спектакля и принял на себя труды организатора его постановки. Впрочем, в отношении организации молодежь освободила его от забот, кроме тех, когда надо было улаживать «вневедомственные трения»«.

Астрономы же, хотя и ориентировались на «Архимед», но не стали выдумывать ушедших «великих» в лице постановочных аналогов Гиппарха, Кеплера, Струве или Белопольского, а предоставили слово для выступления своим преподавателям. В разные годы перед студентами выступали профессора Д.Я. Мартынов, К.А. Куликов, Е.А. Аксенов, А.М. Черепащук, А.В. Засов, В.М. Липунов, К.А. Постнов и другие. Как правило, преподавательские выступления полны доброго юмора и содержат полезные советы и напутствия. Бурю восторга вызвало выступление на «Равноденствии-1968» знаменитого космолога Абрама Леонидовича Зельманова. Он проанализировал соотношение теоретической и практической составляющих научного исследования и закончил свою краткую речь нетривиальным выводом: «Теоретически я практик, практически я теоретик!»

Открытие «Праздника Осеннего равноденствия» профессором К.А. Постновым в 2016 г.

Весной 1969 года студенты ГАИШ подготовили театрализованное представление, с которым хотели выступать на «Дне Архимеда». Небольшая пьеса о жизни и науке у древних греков называлась «Спящая Пенелопа». Однако, когда представление было уже готово, выяснилось, что мероприятие на ступеньках физфака отменено. И тогда было решено, что в «День Равноденствия», кроме выступлений разных курсов, будет показан ещё один общий спектакль, в котором примут участие и студенты, и аспиранты, и молодые сотрудники. Так родился «Астротеатр», для которого к каждому «Дню Осеннего равноденствия» писалась оригинальная пьеса, которая и представлялась зрителям 23 сентября. За годы своего существования «Астротеатр» подготовил и представил, как вы понимаете, несколько десятков спектаклей.

Кульминационным моментом Праздника Равноденствия является **Торжественная Клятва первокурсника.** Она была написана ещё к самому первому празднику, но с годами в Клятве появлялись поправки и дополнения.

Сценка из пьесы «Астротеатр», 2016 г.

Клятва студентов-астрономов Московского университета

Мы, юные поклонники гордой Музы Урании, в сей знаменательный день, когда Великое Светило пересекает небесный экватор, вступая в священный легион астрономов, приносим ей обет верности и, положив руку на «Астрономический Ежегодник»:

КЛЯНЕМСЯ всеми фундаментальными постоянными служить ей как вооруженным, так и невооруженным глазом;

КЛЯНЕМСЯ никогда не путать объектив с окуляром, Марс – с Полярной звездой, Алгол с Алголем, а Алголь – с алкоголем... И, увидев две звезды там, где прежде была одна, не кричать: «Эврика!», не вылив на голову ведро холодной воды.

КЛЯНЕМСЯ, уходя, гасить свет; падая, не хвататься за телескоп; и, вообще, не касаться того, что нас не касается!

КЛЯНЕМСЯ безропотно сносить иго прилежания и благочестия, а также денно и нощно радеть об учености ГАИШевской!

И никакие силы, земные и небесные, не заставят нас изменить прекрасной Урании..., по крайней мере, до окончания шестого курса!

И... да сыграть нам в Почтовый Ящик..., и да распределиться нам в Министерство сельского хозяйства, если мы нарушим эту священную клятву!

КЛЯНЕМСЯ! КЛЯНЕМСЯ! КЛЯНЕМСЯ!

Студенты 1-го курса принимают Клятву астронома в павильоне 15-дюймового двойного астрографа Краснопресненской обсерватории, 2021 г.

Произносимая в таком виде торжественная клятва также имеет свою историю... Впервые она прозвучала в ГАИШе, похоже, году в семидесятом. С тех пор каждое новое поколение студентов-первокурсников физического факультета МГУ дает эту клятву на верность Музе Урании во время обряда посвящения в астрономы.

Ныне действующий текст клятвы тоже возник не мгновенно. На его формирование потребовались годы и сейчас невозможно установить все его первоисточники. Но один из них сомнения не вызывает – это наш незабвенный «дядя Костя», профессор Константин Алексеевич Куликов. Вот, например, откуда появились «три заповеди», законспектированные инициаторами праздника на лекции дяди Кости по курсу «Сферической астрономии» в далеком 1962 году:

1. Уходя, гасите свет.
2. Падая, не хватайтесь за телескоп.
3. И вообще не касайтесь того, что вас не касается.

Перечисленные выше три заповеди астронома не только органично вошли в действующий текст клятвы. Они послужили основой следующей литературной пародии на стихи Валерия Брюсова «Юноша бледный со взором горящим... «.

Юноша бледный со взором дрожащим,
Ныне даю я тебе три завета.
Первый завет: уходя, свет горящий
Не оставляй ты гореть до рассвета.

Слушай второй: если падать случится,
С лестницы вниз, потерявши сноровку,
За телескоп не хватайся, дружище,
Чтоб не нарушить ориентировку.

Третий завет принесет тебе счастье,
Ты соблюдать его свято старайся,
И никогда не пытайся касаться
Ты до того, что тебя не касается...

Юноша бледный со взором смущенным,
Если ты выполнишь все бескорыстно,
Молча я тут же паду, пораженный,
Зная, что миру дал астрометриста!

Автор пародии – выпускник 1968 года Астрономического отделения и один из инициаторов праздника Осеннего равноденствия Алексей Васильевич Миронов.

А вот одна из песенок на Празднике студентов выпускного курса.

Новая жизнь
(«Дивергенцию с ротором в электрополе зарою…»)

Дивергенцию с ротором в электрополе зарою,
Электроны увижу и все интегралы возьму,
Все конспекты спишу и гулянки навечно закрою,
А иначе зачем в МГУ на физфаке живу.

По истории лекции будет читать Чиковани,
Ведь учебная часть перед ним преклоняет главу.
И заслушаюсь я, хоть умру от тоски и печали,
А иначе зачем в МГУ на физфаке живу.

На зачётах я честно найду всем задачам решенья
И по СЭДу как можно скорей реферат напишу.
Чиковани пошлёт мне прощение за прегрешенья,
А иначе зачем в МГУ на физфаке живу.

На экзамен иду, но к чертям никого не гоняю.
В пух и прах пусть разносят меня – я готов наяву.
Даже Шишкин мне должен сегодня «отлично» поставить,
А иначе зачем в МГУ на физфаке живу.

И когда заклубится закат всей студенческой жизни,
Пусть опять и опять предо мной проплывут наяву
Шаман белый, полковник Зелёный, куратор Грушинский.
А иначе зачем в МГУ на физфаке живу.

Музыка Окуджавы Б.Ш., «Грузинская песня». Чиковани Алексей Юрьевич – доцент кафедры истории КПСС; Шишкин Александр Александрович – легендарный сотрудник кафедры математики физфака МГУ; Шаман белый – намёк на небезызвестного в ГАИШевской среде Шамаева Владимира Григорьевича; Зелёный – майор (затем полковник), сотрудник военной кафедры МГУ; Грушинский Николай Пантелеймонович – профессор МГУ, сотрудник ГАИШа.

Судьбу Дня Осеннего равноденствия можно назвать счастливой, ведь этот праздник проводится без единого перерыва начиная с 1967 года.

Даже в разгар борьбы с коронавирусом Праздник был. Он проводился на улице перед зданием ГАИШ и в Краснопресненской обсерватории ГАИШ.

К глубочайшему моему сожалению и всех гаишевцев, причастность их к повести «Понедельник начинается в субботу» является заблуждением. В интернете есть интервью с Борисом Стругацким.

Вопрос: «Уважаемый Борис Натанович! Я студент Астрономического отделения физфака МГУ, а фактически ГАИШ (Государственный Астрономический институт им. Штернберга). Сотрудники говорят, что знаменитый НИИЧАВО был списан в чём-то с ГАИШ. Борис Натанович, я хотел бы спросить Вас, так ли это, и если да, то нет ли среди героев ПНС списанных с сотрудников ГАИШ? Заранее благодарен».

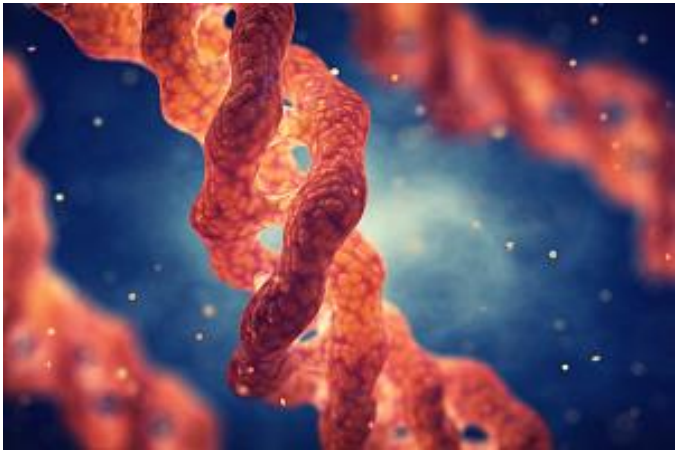
Ответ: «Нет, это не так. Мне так и не довелось ни разу побывать в ГАИШе, а уж Аркадию Натановичу – тем более. НИИЧАВО написан

на 60% с Пулковской обсерватории и на 40% с множества разных институтов, о которых нам рассказывали друзья и знакомые научники».

При написании текста использованы материалы выступлений на Празднике Осеннего равноденствия выпускников 1968 года Астрономического отделения А.В. Миронова и Г.И. Ширмина, фотоархива ГАИШ и ресурса на сайте ГАИШ выпускника Астрономического отделения 1988 года С.В. Родина.

Владимир Шамаев

УЧЕНЫЕ МГУ ВЫЯСНИЛИ, ЧТО ПРОИСХОДИТ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СОЛЕЙ ХРОМА НА МОЛЕКУЛЫ КОЛЛАГЕНА



Физики МГУ сообщили об обнаружении двух эффектов, которые возникают при воздействии солей хрома на коллаген. Обработка биоматериалов на основе коллагена растворами хрома является наиболее известной методикой химической сшивки коллагена. И хотя она применяется в кожной промышленности на протяжении столетий, эффекты, возникающие при этом процессе, не были до конца изучены, однако ученые восполнили этот пробел. Результаты работы опубликованы в журнале International Journal of Biological Macromolecules.

Коллаген – это самый распространенный белок животных и человека, имеющий огромное биомедицинское значение. Коллаген является ча-

стью сухожилий, костей и кожи. Материалы на основе коллагена широко используются как в медицине, например, в тканевой инженерии, так и в производстве продукции для повседневной жизни: косметики, обуви, сумок и т.д.

Одним из основных недостатков коллагеновых биоматериалов является их неустойчивость. Они разлагаются в организме в результате воздействия протеолитических ферментов, таких как коллагеназы. Чтобы замедлить биодеградацию биоматериалов на основе коллагена, а также придать им дополнительную прочность, используются различные методики химической сшивки коллагена, наиболее известной из которых является обработка растворами хрома. Обработка хромом известна в кожевенной промышленности уже несколько веков как хромовое дубление кожи. Хотя воздействие хрома на волокна коллагена хорошо изучена, оставалось непонятным, как катионы хрома влияют на отдельные молекулы коллагена – тропоколлаген.

Физики МГУ с коллегами обнаружили два эффекта, возникающие при воздействии солей хрома (III) на коллаген: значительное увеличение гибкости молекул тропоколлагена и их агрегация в растворе. Обнаруженные эффекты не зависят от того, какая из трех солей хрома использовалась: ацетат хрома, хлорид хрома или нитрат хрома. Авторами также продемонстрирован одинаковый эффект замедления протеолитического расщепления коллагена, предварительно обработанного разными солями хрома (III).

«В работе использовались два взаимодополняющих метода: атомно-силовая микроскопия (АСМ) и динамическое рассеяние света (ДРС). Для объяснения обнаруженных эффектов предложена модель формирования внутри- и межмолекулярных сшивок коллагена, опосредованных катионами хрома (III)», – рассказала доцент физического факультета МГУ Ирина Сергеева.

«Полученные результаты способствуют лучшему пониманию молекулярных механизмов, лежащих в основе процесса хромового дубления коллагеновых материалов, таких как увеличение гибкости молекул коллагена и перекрестное связывание нескольких молекул коллагена друг с другом. Комбинированный подход, сочетающий в себе АСМ-исследование молекул коллагена на поверхности модифицированного графита и ДРС-анализ растворов коллагена, представляет собой платформу для изучения влияния других факторов на конформацию и физические свойства молекул коллагена», – сообщил ведущий научный сотрудник физического факультета МГУ Евгений Дубровин.

В исследовании также приняли участие ученые из Федерального научно-клинического центра физико-химической медицины им. академика Ю.М. Лопухина и Университета Тюбингена.

https://www.msu.ru/science/main_themes/uchenye-mgu-vyyasnili-chto-proiskhodit-pri-vozdeystvii-soley-khroma-na-molekuly-kollagena.html3

К 90-ЛЕТИЮ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

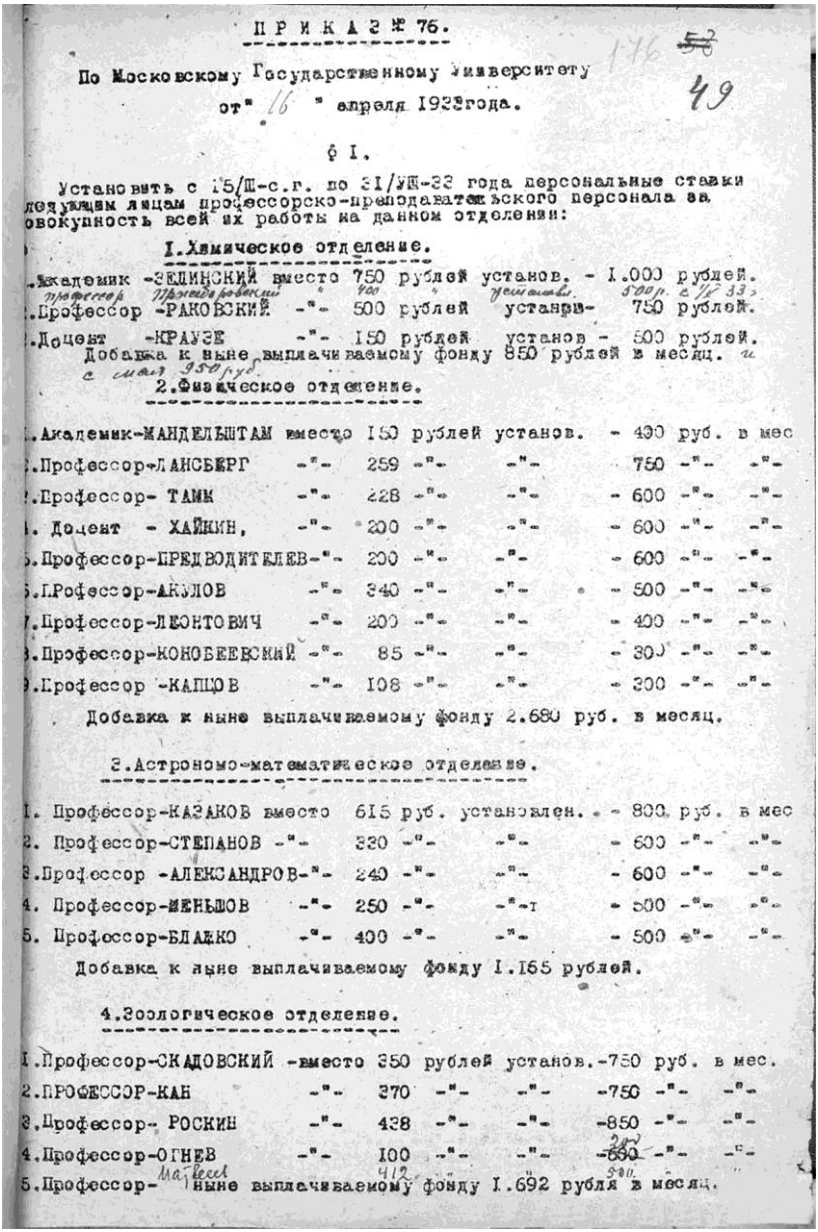
Перед вами, читатель, приказ № 76 по Московскому государственному университету (еще без имени) от 16 апреля 1933 года. (*Архив МГУ, Ф. 1, оп. МГУ, ед хр. 13, Л. 176, 176об, 177*).

Эти хрупкие, ломкие, пожелтевшие странички, напечатанные на слепой пишущей машинке со вставками фиолетовыми чернилами, доносят до нас атмосферу эпохи, породившей славу факультета. Приказ подписан директором (!) университета Касаткиным, даже без указания его инициалов (В.Н.), и содержит три параграфа:

§1 уведомляет о персональных ставках и надбавках профессорско-преподавательскому персоналу; §2 реагирует на столь понятную безответственность студентов, аспирантов и сотрудников в использовании книг библиотеки; и, на фоне этой текучки, §3 извещает о кардинальной реорганизации структуры университета, что положило конец длительным бесплодным метаниям в поисках предназначения главного вуза страны.

С обсуждения последнего и начнем.

4 апреля 1933 года коллегия Народного Комиссариата Просвещения РСФСР утвердила новый устав МГУ и приняла в нем факультетскую систему, предписав ввести ее уже с 1 мая (*оцените темпы!*). Для этого, впредь до утверждения деканов коллегией НКП, были назначены И.О., которым было приказано к 25 апреля принять все дела, а уже к 20-му числу представить директору проект новых штатов. Факультеты формировались слиянием уже существовавших учебных отделений с работающими при них научно-исследовательскими подразделениями.



ПРИКАЗ № 76.

По Московскому Государственному Университету

от" 16 " апреля 1923года.

§ I.

Установить с 15/II-с.г. по 31/VII-23 года персональные ставки нижеследующим лицам профессорско-преподавательского персонала за совокупность всей их работы на данном отделении:

I.Химическое отделение.

1.Академик -ЗЕЛИНСКИЙ вместо 750 рублей установ. - 1.000 рублей.
2.Профессор -РАКОВСКИЙ -"- 500 рублей установ- 750 рублей.
3.Доцент -КРАУЗЕ -"- 150 рублей установ - 500 рублей.
Добавка к ныне выплачиваемому фонду 850 рублей в месяц.

2.Физическое отделение.

1.Академик-МАНДЕЛЬШТАМ вместо 150 рублей установ. - 400 руб. в мес
2.Профессор-ЛАНСБЕРГ -"- 259 -"- -"- 750 -"- -"-
3.Профессор- ТАМК -"- 228 -"- -"- - 600 -"- -"-
4. Доцент - ХАЙКИН, -"- 200 -"- -"- - 600 -"- -"-
5.Профессор-ПРЕДВОДИТЕЛЕВ-"- 200 -"- -"- - 600 -"- -"-
6.Профессор-АКУЛОВ -"- 340 -"- -"- - 500 -"- -"-
7.Профессор-ЛЕОНТОВИЧ -"- 200 -"- -"- - 400 -"- -"-
8.Профессор-КОНОБЕЕВСКИЙ -"- 85 -"- -"- - 300 -"- -"-
9.Профессор -КАПЦОВ -"- 108 -"- -"- - 300 -"- -"-

Добавка к ныне выплачиваемому фонду 2.680 руб. в месяц.

3.Астроно-математическое отделение.

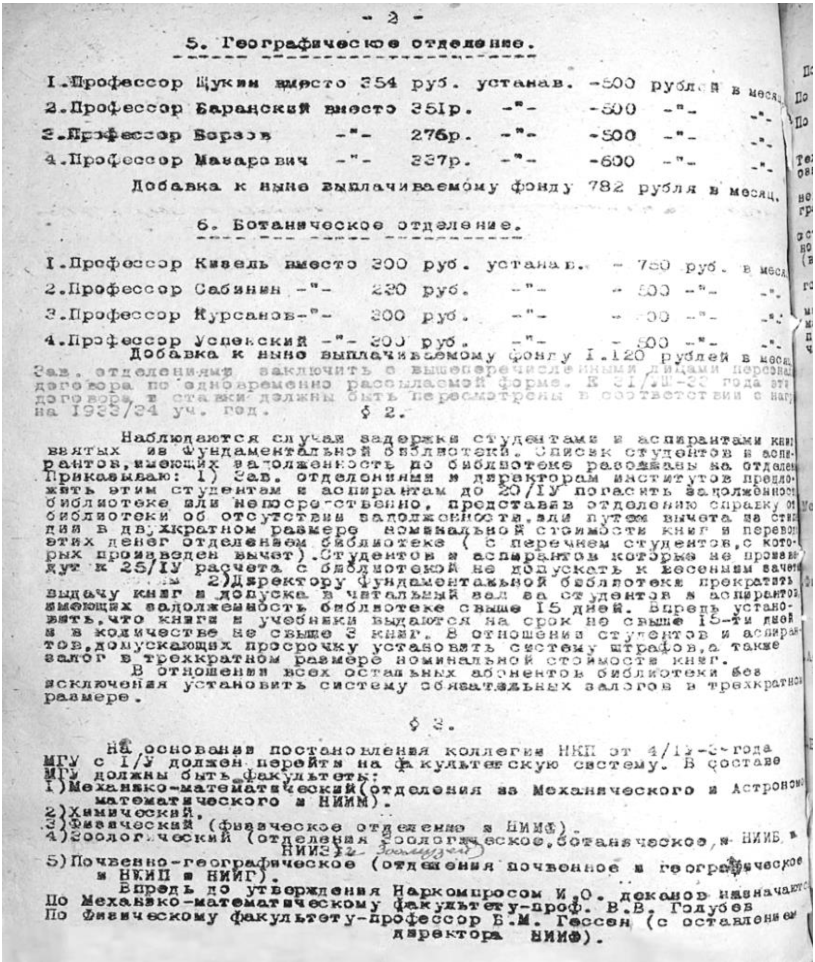
1. Профессор-КАЗАКОВ вместо 615 руб. установлен. - 800 руб. в мес
2. Профессор-СТЕПАНОВ -"- 320 -"- -"- - 600 -"- -"-
3.Профессор -АЛЕКСАНДРОВ-"- 240 -"- -"- - 600 -"- -"-
4. Профессор-МЕНЬШОВ -"- 250 -"- -"- - 500 -"- -"-
5. Профессор-БЛАЖКО -"- 400 -"- -"- - 500 -"- -"-

Добавка к ныне выплачиваемому фонду I.165 рублей.

4.Зоологическое отделение.

1.Профессор-СКАДОВСКИЙ -вместо 350 рублей установ.-750 руб. в мес.
2.ПРОФЕССОР-КАН -"- 370 -"- -"- -750 -"- -"-
3.Профессор- РОСКИН -"- 438 -"- -"- -850 -"- -"-
4.Профессор-ОГНЕВ -"- 100 -"- -"- -600 -"- -"-
5.Профессор- -"- -"- -"- -"- -"-

Добавка к ныне выплачиваемому фонду I.692 рубля в месяц.



\- 2 -

5. Географическое отделение.

1. Профессор Щукин вместо 354 руб. установ. - 500 рублей в месяц
2. Профессор Баранский вместо 251р. -"- - 500 -"- -"-
3. Профессор Борзов -"- 276р. -"- - 500 -"- -"-
4. Профессор Макарович -"- 237р. -"- - 600 -"- -"-

Добавка к ныне выплачиваемому фонду 782 рубля в месяц.

6. Ботаническое отделение.

1. Профессор Кизель вместо 300 руб. установ. - 750 руб. в месяц
2. Профессор Сабинин -"- 220 руб. -"- - 500 -"- -"-
3. Профессор Курсанов -"- 200 руб. -"- - [illegible]00 -"- -"-
4. Профессор Успенский -"- 200 руб. -"- - 500 -"- -"-

Добавка к ныне выплачиваемому фонду 1.120 рублей в месяц
Зав. отделениями заключить с вышеперечисленными лицами персональные договора по одновременно рассылаемой форме. К 31/VIII-33 года эти договора и ставки должны быть пересмотрены в соответствии с нагр[узкой] на 1933/34 уч. год.

§ 2.

Наблюдаются случаи задержки студентами и аспирантами книг взятых из Фундаментальной библиотеки. Список студентов и аспирантов, имеющих задолженность по библиотеке разосланы на отделения. Приказываю: 1) Зав. отделениями и директорам институтов предложить этим студентам и аспирантам до 20/IV погасить задолженность библиотеке или непосредственно, представив отделению справку от библиотеки об отсутствии задолженности, или путем вычета из стипендии в двухкратном размере номинальной стоимости книг и перевод этих денег отделением библиотеке (с перечнем студентов, с которых произведен вычет). Студентов и аспирантов которые не произведут к 25/IV расчета с библиотекой не допускать к весенним зачетам.

2) Директору Фундаментальной библиотеки прекратить выдачу книг и допуска в читальный зал за студентов и аспирантов имеющих задолженность библиотеке свыше 15 дней. Впредь установить, что книги и учебники выдаются на срок не свыше 15-ти дней и в количестве не свыше 3 книг. В отношении студентов и аспирантов, допускающих просрочку установить систему штрафов, а также залог в трехкратном размере номинальной стоимости книг.

В отношении всех остальных абонентов библиотеки без исключения установить систему обязательных залогов в трехкратном размере.

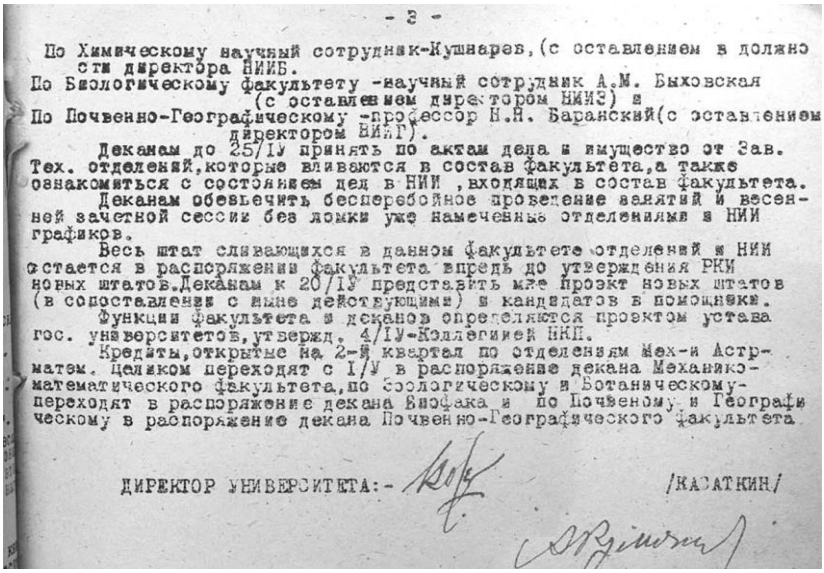
§ 3.

На основании постановления коллегии НКП от 4/I[illegible]-3[illegible] года МГУ с 1/V должен перейти на факультетскую систему. В составе МГУ должны быть факультеты:

1) Механико-математический (отделения из Механического и Астрономо-математического и НИИМ).
2) Химический.
3) Физический (физическое отделение и НИИФ).
4) Зоологический (отделения зоологическое, ботаническое, и НИИБ и НИИЗ) (и Зоомузей)
5) Почвенно-географическое (отделения почвенное и географическое и НИИП и НИИГ).

Впредь до утверждения Наркомпросом И.О. деканов назначаются
По Механико-математическому факультету-проф. В.В. Голубев
По Физическому факультету-профессор Б.М. Гессен (с оставлением директора НИИФ).

Полугодом ранее (25.10.1932), как временный вариант, была создана университетская структура в составе 7 отделений, включающих 46 кафедр (*Кто знает, сколько их сейчас?*). Эта временная структура стала промежуточным итогом неоднократных передач подразделений МГУ (факультетов, институтов) отдельным наркоматам и возвращением некоторых из них родной alma mater.



- 2 -

По Химическому научный сотрудник-Кушнарев,(с оставлением в должности директора НИИБ.
По Биологическому факультету -научный сотрудник А.М. Быховская (с оставлением директором НИИЗ) и
По Почвенно-Географическому -профессор Н.Н. Баранский(с оставлением директором НИИГ).

Деканам до 25/IУ принять по актам дела и имущество от Зав. Тех. отделений,которые вливаются в состав факультета,а также ознакомиться с состоянием дел в НИИ ,входящих в состав факультета.

Деканам обеспечить бесперебойное проведение занятий и весенней зачетной сессии без ломки уже намеченных отделениями в НИИ графиков.

Весь штат сливающихся в данном факультете отделений и НИИ остается в распоряжении факультета впредь до утверждения РКИ новых штатов.Деканам к 20/IУ представить мне проект новых штатов (в сопоставлении с ныне действующими) в кандидатов в помощники.

Функции факультета и деканов определяются проектом устава гос. университетов,утвержд. 4/IУ-Коллегией НКП.

Кредиты,открытые на 2-й квартал по отделениям Мех-и Астр-матем. целиком переходят с I/У в распоряжение декана Механико-математического факультета,по Зоологическому и Ботаническому-переходят в распоряжение декана Биофака и по Почвенному и Географическому в распоряжение декана Почвенно-Географического факультета.

ДИРЕКТОР УНИВЕРСИТЕТА:- /КАРАТКИН/

Причины таких болезненных административных флуктуаций были отнюдь не субъективны. Принципиальным оставался вопрос ориентации университетов — на столь очевидные потребности народного хозяйства или на какую-то эфемерную непонятную науку? Однозначный ответ был дан постановлением ЦК ВКП(б) от 1932 г.: *университеты должны стать центрами подготовки научно-исследовательских кадров в области естественнонаучных и физико-математических специальностей.*

Напомним об этих отделениях — наших ближайших административных предках:

• *механическое* (кафедры: аэродинамики, гидродинамики, теоретической механики, теории упругости);

• *физическое* (кафедры: вакуум-оптики, колебаний, металлофизики, общей физики для отделения бывшего биофака, теплофизики, физики);

• *астрономо-математическое* (кафедры: математического анализа, аналитической геометрии, высшей алгебры, общей астрономии, общей математики для отделения бывшего биофака);

• *зоологическое* (кафедры: генетики, гидробиологии, гистологии, динамики развития, зоологии беспозвоночных животных, зоологии позвоночных животных, физиологии труда, энтомологии);

• *ботаническое* (кафедры: биохимии, геоботаники, микробиологии, физиологии растений, фитопатологии);

• *почвенное* (кафедры: дрожжевого исследования почв, территориального исследования почв);

• *географическое* (кафедры: геодезии и картографии, геологии, физической географии, экономической географии).

*Общеуниверситетские кафедр*ы: аналитической химии, общей химии, органической химии, физической химии, диалектики природы, диалектического материализма, иностранных языков, ленинизма и истории ВКП(б), педагогики, политической экономии, теории советского хозяйства. (*Архив МГУ, ф. 1, оп. МГУ, ед. хр. 11, Приказ №142, 25.10.32*)

20 января 1933 г. в МГУ был возвращен Московский исследовательский химический институт на правах химического отделения

(*Архив МГУ, ф. 1, оп. МГУ, ед. хр. 13, Приказ №10, 20.01.33*), с передачей ему химических кафедр.

Вот эти-то 8 отделений были слиты в ПЯТЬ ФАКУЛЬТЕТОВ:

1. Механико-математический (отделения Механического и Астрономо-математического и НИИ математики);

2. Химический;

3. Физический (физическое отделение и НИИ физики);

4. Зоологический (отделения Зоологическое, ботаническое, и НИИ биологии, и НИИ зоологии, и Зоомузей);

5. Почвенно-географический (отделения почвенное и географическое, и НИИ почвоведения, и НИИ географии), которые и составили костяк нынешней структуры МГУ с ее ~ 40 факультетами.

Внимательный читатель уже обратил, по-видимому, внимание на отсутствие в этом перечне гуманитарных, или как ранее говорили, «словесных», факультетов, которые превалировали в Императорском университете. Зародыши их возрождения сохранились в перечисленных общеуниверситетских кафедрах.

Первым и.о. декана, а затем и деканом физического факультета в новой структуре стал Борис Михайлович Гессен (16(28).08.1893, г. Елизаветград Херсонской губ. — 2.12.1936, г. Москва). Окончил Институт Красной профессуры (1928), профессор кафедры истории и философии естествознания физико-математического факультета (1928–1930), заведующий кафедрой диалектики и методологии неорганических наук физико-механического факультета (1930–1931), Декан физического отделения (1931–1933). Декан физического факультета (1933–1934). директор НИИ физики (1930–1936). Член-корреспондент АН СССР (1933). В 1934 г. перешел на работу в Физический институт им. П.Н. Лебедева, доктор физических наук (1935).

Область научных интересов: теоретическая физика, философские проблемы квантовой механики и теории относительности, вопросы истории естествознания. Читал лекции по истории естествознания.

Основные труды: «Основные идеи теории относительности» (1928), «The social and economic roots of Newton’s “Principia”« (1931).

В новом статусе физфак впервые дал стране 62 физиков в июне 1935 г.

Годом ранее Совнарком СССР установил ученые степени кандидата и доктора наук, ученые звания — ассистента, доцента, профессора в ВУЗ'ах, м.н.с., с.н.с., действительного члена в НИИ. *Тогда же первыми докторами наук в университете стали сотрудники физического факультета*. Решением Высшей аттестационной комиссии учёное звание профессора и степень доктора физических наук без защиты диссертации были присуждены Д.И. Блохинцеву, А.А. Глаголевой-Аркадьевой, С.Т. Конобеевскому, А.С. Предводителеву.

Естественен вопрос: чем же определяются календарные рамки (1932–1935 г.) столь спешных преобразований?

В декабре 1932 г. был досрочно выполнен первый пятилетний план (план индустриализации страны), воплощенный в жизнь с широчайшим привлечением иностранных рабочих, инженеров и зарубежных научных консультантов. Последующее развитие могло продолжаться только при опоре на собственные силы по всему фронту производств и связанных с ним прикладных и фундаментальных наук. И со всей остротой встала проблема подготовки кадров, которые, как известно, решают все, по всей иерархии квалификаций. На заводах и фабриках срочно создавались тысячи фабрично-заводских и ремесленных училищ, готовящих рабочих. В сотнях техникумов обучали средний цеховой персонал — мастеров. Одновременно в 1931–033 годах в стране было открыто свыше полусотни ВУЗ'ов и ВТУЗ'ов. Подготовка кадров высшего звена — ученых по всему спектру естественных наук — была возложена на университеты. Первая пятилетка уже создала материальные условия для их всемерной поддержки.

В такой форме к 1935 году в стране была завершена стройная взаимосвязанная структура профессиональной подготовки кадров, при свободном перемещении людей в ее иерархии. Структура, как мы знаем, выдержала тяжелейшее испытание войной.

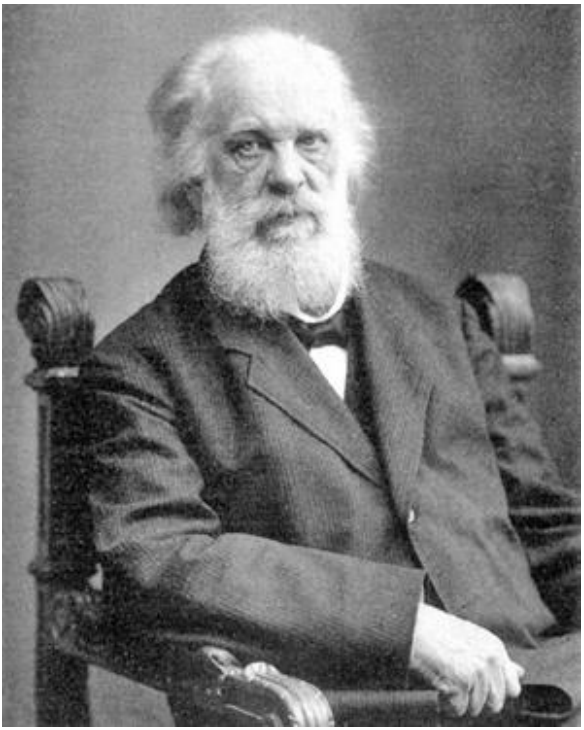
Но и после войны, по авторитетным свидетельствам в ноябре 1946 г., высшее руководство страны задалось вопросом: «Не слишком ли мы увлеклись специализированным образованием? И не пора ли нам обратить внимание на повышение роли университетов?». Итогом этих раздумий стало строительство нового комплекса зданий МГУ на Ленинских горах, что и открыло новейшую историю в жизни нашего, старейшего факультета первого российского университета.

В заметке использованы материалы сайта «Летопись Московского университета».

В.К. Новик
Советский физик №5(102)/2013

Н. А. УМОВ — УЧЕНЫЙ И МЫСЛИТЕЛЬ

К 90-летию физического факультета МГУ
(1846-1915)



Николай Умов родился 4 февраля (23 января по ст. ст.) 1846 года в Симбирске. Его отец – Алексей Павлович Умов – окончил медицинский факультет Казанского университета, в 1845 году был назначен старшим врачом больничных заведений Симбирского приказа общественного призрения. Проработав три года, оставил эту должность и занялся частной практикой. Был страстным натуралистом, собирал бабочек, одна из которых впоследствии была названа в его честь – Bryophilia Umovi. Мать Николая – Софья Ивановна Сусоколова – дочь богатого симбирского купца.

В 1858 году семья переехала в Москву. Николай получил прекрасное домашнее образование. Окончив курс в 1-й Московской гимназии (1863 г.), он поступил на физико-математический факультет Московского университета, откуда вышел со степенью кандидата в 1867 году. Перед поступлением в технологический институт работал некоторое время на вагоностроительном заводе Вильямса и Бухтеева. В Санкт-Петербургском технологическом институте он пробыл вольнослушателем два месяца, был оставлен при Московском университете для подго-

товки к профессорскому званию на кафедре физики. В 1868 году он преподавал физику во 2-й женской гимназии и читал лекции по физике на женских Лубянских курсах.

Первая научная работа Н.А. Умова была напечатана в «Математическом сборнике» 21 марта 1870 года. Работа носила заглавие «Законы колебаний в неограниченной среде постоянной упругости».

В этой работе сразу же обнаружились «когти льва». Проблема колебаний в неограниченной среде поставлена была во всей своей широте и разобрана с большим изяществом и глубиной. Результаты работы не устарели и по сие время. Эта работа своим идейным содержанием и приемами исследования должна и может еще оказать влияние на развитие науки. В настоящее время одной из существенных проблем молекулярной физики является построение теории тепловых явлений в твердых и, в особенности, жидких телах. Все более и более укрепляется в науке тот взгляд на природу теплоты, по которому тепло рассматривается как ультраакустические колебания, беспорядочно распространяющиеся в жидком или твердом теле.

Для укрепления и развития этих идей цитируемая работа Н.А. Умова принесет несомненную пользу. Несмотря на свою сорокалетнюю давность, мысли, развиваемые в ней, так свежи и существенны, что ей, безусловно суждено выйти из прошлого и стать в рядах современных работ, трактующих о природе тепла.

Большой знаток бессмертных трудов французского геометра Ламе, с которыми Умов познакомился, еще будучи студентом, он с большим мастерством использовал метод криволинейных координат Ламе при рассмотрении колебательных процессов в неограниченной среде постоянной упругости. Отнеся среду к такой системе криволинейных координат, в которой волновая поверхность представляет одно из семейств координатных поверхностей, и, приняв за параметр этого семейства отрезок луча, Н.А. Умов доказывает, что соответственный дифференциальный параметр первого порядка будет равен единице. Такой выбор координат позволил ему разделить задачи о поперечных и продольных колебаниях в неограниченной среде. Таким способом ему удалось получить ряд интересных заключений. Оказывается, в изотропной среде постоянной упругости все волновые поверхности разделяются на три группы — согласно возможности иметь прямолинейную поляризацию по направлениям линий кривизны. К первой группе относятся сфера и круглый цилиндр; здесь возможна поляризация по каждой из двух линий кривизны. Ко второй группе относятся волновые поверхности, допускающие поляризацию по одной из двух линий кривизны. Сюда относятся все поверхности вращения, в которых поляризация может иметь место только по

меридиональной плоскости, но не в плоскости, к ней перпендикулярной. К третьей группе относятся все остальные поверхности, которые не могут иметь прямолинейной поляризации ни по одной из линий кривизны.

В задаче о продольных колебаниях метод Н.А. Умова привел его к тем же результатам, к которым ранее пришел Пуассон иным путем.

Полученные выводы относительно поперечных колебаний в неограниченной среде Н.А. распространяет на оптические явления. Принимая во внимание некоторые дополнительные предположения относительно свойств среды, которая является носителем световых колебаний (идеальная упругость, малая плотность и т. д.), Н.А. Умов получает уравнения оптики. Следует отметить, что найденные уточнения совпадают с тем результатом, который получил Буссинеск. В этом Н.А. убеждается путем преобразования к криволинейным координатам дифференциальных уравнений Буссинеска, полученных им в его работе «Новая теория световых волн» (1868 г.).

В следующем 1871 году Н.А. Умов представил новую работу в качестве диссертации на соискание ученой степени магистра физико-математических наук. Эта работа была посвящена также актуальной проблеме, касающейся термомеханических явлений в твердых упругих телах.

Публичная защита диссертации прошла весьма успешно. Она состоялась в Московском университете в 1872 году под председательством тогдашнего декана физико-математического факультета известного математика А.Ю. Давыдова. В своем резюме А.Ю. Давыдов с большой похвалой отозвался о новой работе молодого ученого, который к этому времени получил приглашение занять кафедру математической физики в Одессе.

Профессор Шведов, бывший в то время профессором экспериментальной физики в Одесском университете, на запрос своего факультета высказался в следующих выражениях об Н.А. Умове как ученом и о его диссертации, посвященной термомеханическим явлениям в твердых упругих телах:

«...Преподаватель такой новой и неустановившейся науки, как математическая физика, должен критически относиться к ее вопросам, большей частью окончательно не решенным; вот почему я просил факультет отложить баллотировку до тех пор, пока г. Умов не даст мне возможности судить, в какой мере он способен обращаться с сырым материалом науки.

В настоящее время г. Умов решил мои сомнения самым удовлетворительным образом и притом в свою пользу, прислав мне подробное содержание своего нового труда, магистерской диссертации, представлен-

ной в факультет Московского университета и одобренной последним. Цель этого сочинения — связать теорию упругости с механической теорией тепла. Не ограничиваясь исследованием частных случаев одинаковой температуры и одинаковых нормальных давлений и натяжений во всем теле, чем уже занимались Томсон, Клаузиус и Цейнер, г. Умов взглянул на вопрос с возможно общей точки зрения: когда температура неравномерно распространена во всем теле, и последнее испытывает различные давления и натяжения в разных частях. В этом случае вопрос особенно усложняется, так как вследствие теплотворности температура различных точек тела изменяется вместе со временем, и г. Умову пришлось бы иметь дело разом с двумя теориями — упругости и теплопроводности, основанными на различных принципах, если бы он не пришел к счастливой мысли связать эти теории одним общим примером. Для этого ему послужил известный принцип сохранения энергии. Как критерий основательности и общности исследований г. Умова может служить то обстоятельство, что из его уравнений вытекают как частные случаи: 2-й закон механической теории теплоты, уравнение равновесия твердых упругих тел и уравнение теплопроводности. Основываясь на таких достоинствах этого труда, я пришел к убеждению, что факультет наш в лице Умова может приобрести не только преподавателя, способного передать результаты, добытые другими, но и специалиста, способного двигать науку вперед».

Магистерская диссертация Н.А. Умова интересна не только с точки зрения чисто теоретического исследования, но она имеет очень существенное значение и для целей практики. Научиться рассчитывать упругие напряжения, возникающие вследствие неоднородного поля температур в теле, — является нерешенной, но практически чрезвычайно существенной задачей сегодняшнего дня.

Различные попытки, существующие в настоящее время, в основном базируются на уравнениях Дюамеля и имеют частный характер. Постановка задачи, сделанная Н.А. Умовым, нам кажется, более общая и интересная, поэтому она может дать новые ценные результаты для теории и для практики, если только найдет последователя, способного приблизить основные идеи этой замечательной работы к потребностям и условиям настоящего времени.

Н.А. Умов принимает, что взаимодействие между материальными частицами твердого упругого тела может слагаться из двух частей: одна из них не зависит от термического состояния частиц, а другая зависит от этого состояния. Первое взаимодействие представляет из себя механическую силу, действующую по линиям, соединяющим материально частицы, и зависит только от взаимного их расстояния.

Второе взаимодействие определятся термическим состоянием частиц. Это состояние может выразиться в двух явлениях:

1) Термическое состояние частиц вызывает механические действия, которые зависят от расстояния между частицами и их температурами.

2) Термическое состояние вызывает обмен тепла между частицами твердого упругого тела, который тоже совершается по линиям, соединяющим материальные частицы, и зависит от расстояния между ними и от их температур.

Развивая эти идеи дальше, Н.А. Умов приходит к уравнениям, которые так высоко оценил проф. Шведов и которые могут быть использованы при решении многих задач по термоупругости.

В 1872 году, в VI томе «Математического сборника», Умов напечатал новое исследование под заглавием «Теория взаимодействия на расстояниях конечных и ее приложение к выводу электрических и электродинамических законов», а в следующем году развивает результаты предшествующего исследования и в том же «Математическом сборнике» печатает статью «Теория простых сред». Эти две статьи послужили основой для докторской диссертации Н.А. Умова, которую он защищал в Московском университете в 1874 году.

Докторская диссертация Умова «Уравнение движения энергии в телах» вызвала большие споры и резкую критику со стороны официальных оппонентов проф. А.Г. Столетова и проф. Ф.А. Слудского. Неофициальный оппонент проф. В.Я. Цингер тоже выступал в решительных тонах против идей Н.А. Умова. Диспут продолжался шесть часов и на всю жизнь оставил у Н.А. неприятное воспоминание. История повторилась. Свежие, необычные взгляды не могли проложить себе путь в жизнь без боя, без того, чтобы их автор не пережил неприятной встречи с косной, консервативной мыслью.

В своей диссертации Н.А. Умов проповедовал, что потенциальная энергия не может образоваться в одной простой среде; необходимы, по крайней мере, две среды, из которых вторая, не поддающаяся непосредственному наблюдению (скрытая среда), принимает на себя часть кинетической энергии и тем самым определяет наши предположения о существовании потенциальной энергии.

«Потенциальная энергия — говорит Умов — есть не что иное, как живая сила движений некоторых сред, неощутимых для нас».

С этой точки зрения Н.А. формулирует следующим образом закон сохранения энергии:

а) «Всякое изменение в величине живой силы обусловливается ее переходом с частиц одной среды на частицы других сред, или же с одних форм движений на другие»;

б) «Определенное количество живой силы остается себе равным при всякой смене явлений»;

в) «Количество живых сил природы неизменно».

Исходя из этой концепции, Н.А. Умов, путем некоторых простых допущений о движении частиц скрытых сред, показывает, как можно придать количественное выражение основным законам взаимодействия электрических зарядов, магнитных полюсов, электрических токов и т. д.

Кинетическая энергия всегда связана с движущейся частицей и находится там, где находится частица. Отсюда возникло понятие о движении энергии.

Умов первый из ученых утвердил это понятие и широко его пропагандировал. Он не придерживается того взгляда, что любой вид энергии можно свести к кинетической. Но он настойчив в том отношении, что для любого вида энергии считает возможным ввести понятие о плотности энергии и скорости ее движения.

Он составляет дифференциальные уравнения движения энергии в твердых телах постоянной упругости и в жидких телах. Интеграция этих уравнений в различных случаях приводит его к выводам большой принципиальной важности.

Применяя свои взгляды к распространению волн в упругой среде, Н.А. Умов приходит к утверждению, что энергия целиком переносится волной от одной точки к другой, и выдвигает следующую простую теорему: «Количество энергии, проходящее через элемент поверхности тела в единицу времени, равно силе давления или натяжения, действующей на этот элемент, умноженной на скорость движения элемента». Нетрудно видеть, что эта теорема по сути дела ничем не отличается от теоремы Максвелла о световом давлении.

В 1881 году голландский ученый Grinwis показал, что этот «закон Умова» (он его так называет) можно с успехом применять к толкованию явления соударения упругих тел.

Идеи Н.А. Умова, развитые им в его докторской диссертации, к сожалению, мало известные в русской научной литературе, оказали серьезнейшее влияние на укрепление представлений об энергии, как о субстанции, движение которой можно определить однозначно и точно. Позднее, в 1884 году, идеи Умова воспринял и развил английский физик Пойнтинг в применении к электромагнитному полю. Н.А. Умова, по справедливости, следует считать предшественником Пойнтинга. Об этом совершенно четко свидетельствует немецкий исследователь Auerbach в «Geschichttafelnder Physik» (82 стр.).

Начиная с 1886 года направление научной деятельности Н.А. Умова приобретает иную окраску. Помимо теоретических исследований он

начинает усиленно интересоваться экспериментальной физикой, и этот интерес не пропал у него до самой кончины.

Наиболее крупные экспериментальные произведения Умова относятся к явлениям растворимости солей, к явлениям диффузии водных растворов и, наконец, к оптике мутных сред. Диффузией водных растворов Н.А. занимается длительное время — около 3 лет (с 1888 по 1891 год). Здесь им достигнуты значительные результаты.

В своих исследованиях по диффузии водных растворов Умов приводит весьма серьезные возражения против так называемого закона Фика. По Фику, поток диффундирующего вещества пропорционален градиенту концентрации этого вещества, причем фактор пропорциональности, называемый коэффициентом диффузии, считается физической постоянной. Н.А. Умов показывает, что в случае диффузии водного раствора поваренной соли, других солей и кислот следует усомниться в правильности положения Фика. О применимости закона Фика можно говорить лишь при условии полной изотермичности среды и для очень слабых растворов. Соображения Умова впоследствии подтвердились.

Попутно он разработал ряд остроумных приборов для наблюдения явлений гидродиффузии — «сифонный диффузиометр», «диффузионный крючок» и «диффузионный ареометр».

Самой крупной экспериментальной работой Умова следует считать работу, посвященную явлениям оптической поляризации в мутных средах. Этими явлениями Н.А. занимался с особой любовью даже в последние дни своей жизни.

Еще в 1852 году Провостэ и Дессэн заметили, что матовые или шероховатые поверхности белого цвета деполяризуют свет. Обратное явление наблюдается на матовых черных, т. е. поглощающих поверхностях. При отражении от этих поверхностей не только не уничтожается поляризация света, но даже свет неполяризованный оказывается поляризованным в известных направлениях отражения. Этими двумя, крайними в цветном отношении, случаями не исчерпывается явление. Теперь установлено правило: «Если на окрашенную матовую поверхность пустить лучи различного цвета, то в тех цветах, которые диффузно отражаются без поглощения, имеет место деполяризация света; наоборот, те лучи, которые частично поглощаются данным веществом, при известных условиях поляризуются им». Например, красное сукно деполяризует красные лучи и поляризует зеленые.

Вот именно это явление Умов положил в основу своего метода спектрального анализа матовых поверхностей. Устроенный им прибор для этих целей представляет спектроскоп с горизонтальной осью; на столике этого спектроскопа помещают исследуемое вещество. Лучи, идущие от

щели коллиматора, отражаются диффузно от исследуемой поверхности; часть этих лучей попадает в трубу, которая снабжена пластинкой Савара, николем и призмой, дающей спектр.

Если отражающая поверхность поляризует свет, то в трубе будет наблюдаться спектр с долевыми темными линиями, которые получаются благодаря интерференционному действию пластинки Савара. Если при отражении от исследуемой поверхности свет не претерпевает поляризации, то указанные темные линии пропадают.

Если с помощью такого прибора вести наблюдение окрашенных поверхностей, которые имеют спектр поглощения, то картина будет следующей: в тех местах спектра, где не имело места поглощение, где, следовательно, не было поляризации света, будет наблюдаться сужение или даже полное уничтожение полос Савара; напротив, в тех местах, где имелось поглощение, будет наблюдаться усиление и уширение этих полос. Таким образом, спектр отраженных от исследуемой поверхности лучей представится в виде пятен или «четок», нанизанных на линиях Савара. Эта картина получается от двух причин сразу: от поляризации диффузно отраженного света и от ослабления его вследствие поглощения в данном веществе.

Картина, видимая в спектроскоп Н.А. Умова, характерна для каждого исследуемого вещества, как это показано им на многочисленных образцах, приводимых в его работе.

В 1910 году в немецком журнале «Physikalische Zeitschrift» появилась первая работа Н.А. Умова, посвященная теории относительности, созданной А. Эйнштейном в 1905 году. Эта работа носила следующее заглавие в русском переводе: «Единообразный вывод преобразований, совместных с принципом относительности». Спустя два года появилась новая его работа по тому же вопросу. Эта работа напечатана была по-немецки и по-русски под заглавием «Условия инвариантности волнового уравнения».

По свидетельству знаменитого русского ученого Н.Е. Жуковского, эти работы Н.А. Умова являются лучшим математическим толкованием принципа относительности. «Подобно тому, как неэвклидовская геометрия и геометрия многих измерений опираются на инвариантность обобщенного представления об элементе дуги, принцип относительности, по Умову, имеет свое математическое содержание в инвариантности волнового уравнения распространения света» (Н.Е. Жуковский).

Для решения поставленной задачи Умов преобразует волновое уравнение для пространства четырех измерений, вводя вместо координаты времени мнимое переменное $\zeta = cti$, где c — скорость света; затем требует,

чтобы это уравнение оставалось инвариантным при переходе от координат x, y, z, τ к координатам x', y', z', τ'. Оказывается, этого можно достичь только тогда, когда вторые дифференциальные параметры функций x', y', z' и τ, выраженных через переменные x, y, τ и будут равны нулю.

В случае, когда x, y, τ суть параметры Декартовой системы координат, а $z = z' = 0$, то инвариантность волнового уравнения требует, чтобы x', y', τ' были параметрами изотермической системы криволинейных триортогоналыных координат.

В частном случае можно считать x', y', τ' параметрами Декартовой системы координат, повернутой около оси y-ов на мнимый угол φi. Положив далее $tg\varphi = v/c$, Н.А. Умов приходит в конечном счете к формулам преобразования Лоренца — Эйнштейна.

Упомянутые две работы Н.А. Умова по теории относительности плюс его работа «О возможном смысле теории квант» явились лебединой песнью крупного ученого и мыслителя. После выхода в свет этих работ Н.А. не смог написать больше ни одной научной работы; болезнь, а затем смерть быстро скосили крепкого физически, с большим разумом и совестью человека.

Замечательная особенность большинства научных работ Н. А. Умова состоит в том, что на них лежит отпечаток философски настроенного ума, которому тесно жить в рамках узкого научного вопроса; это ум ищущий и беспокойный, всегда стремящийся проникнуть в самые глубокие тайны природы. Ему необходимо проникнуть туда, он не может жить, не решая проблем науки и жизни. Н.А. Умов не только замечательный ученый; он не только всем сердцем и душой был предан науке, но в нем горел огонь человека и глубокого мыслителя.

Н.А. Умов написал много статей философского характера, в общей сложности более трех десятков, но самые замечательные из них — это «Эволюция живого изадача пролетариата мысли и воли», затем «Характерные черты и задачи современной естественнонаучной мысли» и, наконец, «Роль человека в познаваемом мире». В этих статьях с особой четкостью выступает мировоззрение Умова, которое А.И. Бачинский охарактеризовал как натуралистический гуманизм.

В своей автобиографии Н.А. очерчивает это мировоззрение в следующих выражениях: «В своих статьях он (Н. А. У.) обращал внимание на борьбу с предрассудками, незамечаемыми людьми и связанными с представлением о неизменности природной обстановки, в которой живет человечество. Проводя принцип эволюции, Н. А. развивает мысль, что естественные предложения природы становятся все более и более недостаточными для жизни человечества, которое должно создавать среди

старой — новую природу, соответствующую его изменяющимся потребностям. Действие эволюции в человечестве должно выражаться в нарушении его единства, в увеличении различий между классами индивидов. Законы природы остаются неизменными, но наука дает человеку власть изменять естественное течение явлений, т. е. законы процессов, происходящих в природе.

Признавая во всех явлениях жизни только действие естественных законов и указывая на ничтожную долю, занимаемую во вселенной материей, а тем более живым миром, Н. А. причисляет появление его к осуществлению событий, имеющих ничтожно малую вероятность, почему и призывает людей к заботе об охране жизни. Факт превосходства могущества науки в области нужд человеческих над могуществом предполагаемых внеестественных сил и невозможность вне науки найти силу, которая соединяла бы атрибуты могущества и возможность общения с человеком, приводит к мысли о несовместимости двух атрибутов внеестественных сил — всемогущества и общения с человеком. Н. А. намечает элементы гражданской обрядности, которая осуществила бы общение людей в целях служения идеалам человечества».

Таким образом, центром интересов философской системы Н.А. Умова является человек, который непрестанно может создавать культурные ценности — научные, этические и эстетические. Именно ценности этих трех категорий, по его мнению, могут повышать культуру человека.

Составлено А.А. Соловьевым, Д.А. Соловьевым на основе воспоминаний декана физического факультета (1937—1946) член-корр. АН СССР проф. А. С. Предводителева.

Литература:

1. Предводителев А.С.Автобиографические записки
2. Соловьёв А.А., Базаров И.П. А.С.Предводителев. – М., 1985; А.С
3. Д.Д. Гуло. Н.А. Умов. Пособие для учащихся. М. «Просвещение». 1977
4. Бачинский А.И. Характеристика Н.А. Умова как ученого, как мыслителя и как человека. – 1916
5. Шпольский Э.В. Николай Алексеевич Умов / УФН, т. XXXI, вып.1, 1947
6. Щербаков Р.Н. Первейший русский физик-философ (К 175-летию со дня рождения) / Сайт УФН
7. Умов Николай Алексеевич (1846-1915), http://www.rulex.ru/01200026.htm

О МОЁМ ОТЦЕ, НИКОЛАЕ БОРИСОВИЧЕ БРАНДТЕ

…Господи, твоя власть! —
дай рвущемуся к власти
навластвоваться всласть,
дай передышку щедрому
хоть до исхода дня.
Каину дай раскаяние…
И не забудь про меня.

Булат Окуджава

Н.Б. Брандт с сыном Николаем, 1975 год.

Открываю глаза. Очень-очень большое и очень доброе сияющее лицо с морщинками приближается ко мне. Тепло и радостно. Но вдруг выплывают такие огромные руки, что становится страшно, и слёзы сами начинают литься из глаз.

– Коля! Ты опять напугал Колюшку! Иди на кухню, я ужин приготовила. Сейчас я его успокою и тебя позову.

Большое лицо становится немного растерянным и исчезает. И вдруг такие знакомые, маленькие, тёплые, мягкие, нежные руки берут меня и обнимают…

– А кто твоя мама?

– Она учит студентов физике.
– А папа?
– Папа всё время на работе, а дома пишет свои диссертации.

– Слушай, пап, у меня опять тройка по математике…
– Я же тебе объяснял, что ответ в этой задаче вот такой.
– Но почему?
– Просто математика так устроена. Не знаю, спроси у мамы.
– Маааам…

Мама усаживает меня рядом с собой и чёткими формулировками, изменением интонаций, а иногда тоном, не терпящим возражений, объясняет, как решать какую-то совершенно другую задачу.

Я слушаю сначала с большим нетерпением, потом становится интересно, а потом:

– Мам, так ответ в моей задаче должен быть вот таким! Это же очевидно!

Мама улыбается. Папа:

– А я тебе и говорил, что такой ответ.

Николай Борисович и Галина Александровна, 1998 год

Лето. Уже сутки едем в поезде. Очень это интересно. Всегда хочется побыстрее узнать, что там, за холмом. Или что за город такой на следующей станции. Но, к сожалению, в школе было ещё и задание на лето.

– Пап, у меня в этом году в школе физика начинается. Расскажи что-нибудь такое, что мне может пригодиться.

– Конечно! Вот, например, есть такой эффект, который называется «сверхтекучесть». Дело в

том, что у гелия при сверхнизких температурах…

– Коля! Но ведь они пока даже не знают, что такое гелий, – включается в разговор мама.

– Мда… Ну… А вот ты, Галюк, ты у нас всё знаешь про образование. О чём рассказать?

– Расскажи, что такое диффузия.

И папа начинает рассказывать про молекулярную структуру веществ, возможность проникновения молекул одного вещества в другое. А потом плавно переходит к зонной теории твёрдого тела, полупроводникам, p-n переходам и т.д. Ужасно интересно! А главное, почти всё понятно!

– Папа, можно с тобой поговорить?

– Конечно, сынок.

– Вот я всё время влюбляюсь. Но со временем это всегда проходит. Как же понять, что ты встретил именно того человека, с которым захочешь всё время быть вместе, разделять печали и радости? Как ты понял, что мама именно такой человек?

– Видишь ли, это очень трудно объяснить… Влюблённость всегда рано или поздно проходит, а настоящее чувство неизменно. Вся штука в том, чтобы отличить одно от другого. Очень-очень редко бывает так, что влюблённости нет вообще, а есть только то самое чувство. Тогда всё становится понятно. Но это если очень повезёт.

– Ну а если влюблённость тоже присутствует?

– Тогда объективных способов нет. Для себя я как-то запомнил одно правило, которое обычно работает: у женщины должен быть лунный характер…

Прошло уже много лет, и я убедился в том, что, действительно, объективных способов нет. И если мой сын когда-нибудь придёт ко мне с аналогичным вопросом, то я не найду ничего лучше, чем пересказать ему слова моего отца. Добавлю только, что мне, к счастью, очень повезло.

Я надеюсь, что в приведённых выдержках из моей жизни читатель совершенно ясно увидит роль настоящей женщины в жизни настоящего мужчины. Моя мама, Галина Александровна Миронова, была самым талантливым педагогом, которого я когда-либо знал. Сотни её учеников, бывших студентов физического факультета, всю свою жизнь бережно хранят память о ней. Её ученики, как в студенчестве, так и после окончания факультета, часто собирались у нас дома, пили чай, смеялись, вспоминали, благодарили, порой даже плакали. Что уж говорить про нас с папой! Сейчас мама образно представляется мне русской печкой в деревенском доме. С ней всегда тепло и уютно, она всегда накормит, всегда вы-

лечит, если захворал. Она потрясающе красива и гармонична, она – центр, создающий очарование русской избы. Кроме того, мама умела сгладить шероховатости и разрешить все сомнения и проблемы, возникающие у окружающих её людей. Трудно даже представить себе, сколько людей благодарны ей за мудрый совет. Если представить себе нашу семью как живой организм, то мама, безусловно, сердце этого организма. Земной поклон всем женщинам-матерям, несущим на себе порой непосильный труд воспитания всех членов семьи.

Когда папа был маленьким, его душевная составляющая формировалась под влиянием Александры Васильевны Парфёновой, его мамы, – женщины фантастической доброты и неземной внутренней красоты. О её доброте в нашем роду ходят легенды. Например, в голодные 1920-е годы Александра Васильевна приглашала домой беспризорников, кормила их и поила чаем. Однажды, после угощения один из таких мальчишек в прихожей сказал ей:

– Какая Вы добрая, тётя! Возьмите, я украл у Вас чайную ложку.

Абсолютно бескорыстным и безотказным человеком была Александра Васильевна.

А вот основы инженерно-физического мышления, безукоризненная логика экспериментатора и научно-исследовательский азарт были заложены в Николая Борисовича его отцом, постоянно поддерживавшим интерес к приключениям и открытиям, к исследованиям нового, неизвестного, таинственного, непонятного. Во время Гражданской войны Борис Николаевич Брандт был начальником инженерной службы Первой революционной Армии. Носил четыре ромба в петлицах, что теперь соответствует званию генерал-полковника. В Советской России перешёл на научно-педагогическую работу, занимал должность доцента и преподавал механику и сопромат в Академии им. Молотова и в Станкине.

Бесспорный талант Николая Борисовича способствовал дальнейшему развитию заложенного его отцом интереса к науке. Этот интерес он сохранял, когда многие годы неоправданно нёс клеймо «сына врага народа», когда защищал Родину от немецко-фашистских захватчиков в годы Великой Отечественной войны, когда вынужден был бороться за своё уже заслуженное место среди студентов, а затем аспирантов физического факультета МГУ.

Наукой можно заниматься, только если есть интерес. И я этот интерес в своём отце видел, что бы он ни делал. Причём интерес абсолютно ко всему, что происходит вокруг, даже если это напрямую к физике не относится. Это интерес к жизни в целом, во всех её проявлениях.

Борис Николаевич (сидит с ракеткой) и Александра Васильевна (сидит по левую руку от него) Брандты на пикнике с родственниками, около 1920 года

Расскажу об одном эпизоде. Мне было тогда лет десять, и мы с семьёй поехали в санаторий в Железноводск. После обеда папа предложил мне пойти погулять, а мама осталась в номере читать книгу. Сначала мы пошли по асфальтовой дороге в сторону ближайшей горы. По мере нашего продвижения вверх дорога перешла в грунтовую, а затем и вовсе превратилась в тропу, которая серпантином поднималась в гору. Вокруг росли деревья и было трудно понять, далеко ли ещё идти до вершины. Папа предложил сократить путь. Мы полезли, цепляясь за деревья, по максимальной крутизне склона. И вдруг деревья закончились, мы оказались на вершине и увидели сказочную картину: на фоне золотого заката солнца перед нами вырастал целый ряд ещё более высоких вершин. Они так и манили нас своими жёлто-зелёными спинами. Я никогда не забуду блестящие от восторга папины глаза! Я полностью разделял его восхищение: в тот момент не было ничего более красивого на свете! Интересно, что ни у кого из нас и мысли не возникло повернуть назад. Не сговариваясь, мы направились на следующую вершину... Темнота, внезапно накрывшая землю, прервала наши мечты. Только к ночи, продвигаясь фактически наощупь, мы добрались до ближайшего населённого пункта, остановили какую-то легковую машину, и лихой джигит с ветерком доставил нас до нашего санатория. Он так и не поверил, что мы пришли в его посёлок

пешком через горы из этого санатория, а половину пути прошли в кромешной тьме. Я ужасно устал, но был чрезвычайно доволен. Ох и влетело нам дома от мамы!

Н.Б. Брандт в санатории на реке Ворскла, 1985 год

Приблизительно до середины 1980-х мы каждый год отправлялись в походы (в основном на лодках) или в автомобильные путешествия на Валдай, в Карелию, в Астраханскую область, в красивые места на Украине или в Белоруссии. Папа не воспринимал осёдлый образ жизни во время отдыха до тех пор, пока у нас не появились шесть соток под Москвой. И вдруг выяснилось, что папа фантастически любит заниматься строительством. Более того, оказалось, что он умеет не только от начала до конца проектировать дома, но и знает тонкости производства бетона, умеет устанавливать разные типы фундаментов, мастерски владеет кладкой кирпича и плитки, может собирать срубы, покрывать крышу как металлом, так и шифером и т.д.

Папа сам рассчитал и воплотил в жизнь всю термодинамику бани, причём как воздуха, так и воды. Стоило растопить печь, как потоки воздуха чрезвычайно быстро и эффективно нагревали весь дом. Свежий воздух автоматически затягивался в парную, а его поток можно было регулировать. Безотказно работала система циркуляции горячей воды, а с помощью моего детского конструктора была собрана система, показываю-

щая уровень воды в баках на самодельной шкале, градуированной в литрах. И всё это без расхода электроэнергии!

Если человек наблюдал, как здорово папа управляется с пилой или рубанком, то не мог оторвать взгляд – настолько это было красиво! С малых лет я постепенно учился у него и этим премудростям. А знаменитое брандтовское восхищение всегда стимулировало делать ещё больше.

Н.Б. Брандт, около 1960 года

– Нет, ты посмотри, какая дверь! А стоит как влитая! Как подогнана! – много раз ещё скажет папа нечто подобное, проходя мимо сделанного своими руками шедевра.

Николай Борисович не смог бы стать самим собой без людей, которые окружали его во время учёбы на физическом факультете МГУ и в Институте физических проблем – его выдающихся учителей, среди которых на первом месте его научный руководитель, Николай Евгеньевич Алексеевский. Наряду с именем Николая Евгеньевича, в нашем доме чаще всего звучали имена ещё трёх замечательных людей: в тяжёлые послевоенные годы Николая Борисовича фактически спасли для науки Сергей Иванович Вавилов, Герман Степанович Жданов и Пётр Георгиевич Стрелков. Были и другие прекрасные примеры талантливых физиков-экспериментаторов. Нельзя не вспомнить директора Института физпроблем – Петра Леонидовича Капицу. Его неординарная личность вдохновила и, можно сказать, заразила любовью к науке не одно поколение физиков. Эти и многие другие удивительные люди оставили частицу

себя в Николае Борисовиче и на личном примере показали, как надо мыслить и к чему нужно стремиться.

В 1946 году среди студентов 1 курса физического факультета резко выделялись демобилизованные ребята, уже имеющие колоссальный военный и жизненный опыт. Учёба этим студентам давалась в разы тяжелее, чем только что окончившим школу подросткам, поэтому заниматься им приходилось гораздо больше. Из таких ребят и сформировалась команда близких друзей-физиков, частью которой был Николай Борисович. Я думаю, что взаимное влияние, которое они оказывали друг на друга, было колоссальным. Ядро команды составляли Анатолий Филиппович Тулинов, Алексей Николаевич Матвеев, Геннадий Гаврилович Фёдоров, Григорий Григорьевич Дашков, Георгий Иванович Горяга и Михаил Владимирович Яковлев. Каждый из них – ярчайшая индивидуальность, со своими особенностями и талантами, но при этом и со своими гениальными недостатками! Какие порой были споры! Со стороны казалось, что армии сталкивают свои дивизии на полях словесных сражений, подтягивают авиацию, привлекая неожиданные аргументы, залповым огнём артиллерии сметают доводы противника, подавляют сопротивление танковыми силами железных формулировок. И ведь после каждого выступления стороннему наблюдателю ничего не остаётся, как согласиться с оратором, но оппонент снова восстаёт из пепла и отвечает не менее убедительно, так что соглашаешься уже с ним. Надо сказать, что отношение к жизни, ценности и любовь к науке были настолько едиными для всех этих людей, что после спора даже намёка на какой-либо неприятный осадок не оставалось. Было похоже на то, как порой после адского шторма волнение мгновенно успокаивается, выходит яркое солнце и белые облачка безмятежно плывут по голубому небу.

Нельзя не сказать ещё об одном условии, которое было необходимо, как воздух, для плодотворной работы Николая Борисовича. Это возможность формировать, курировать, развивать и укреплять свою научную школу. Университет давал уникальную возможность не только обучать молодых людей в течение 9 лет (студенчество и аспирантура), но и после того оставлять их на научно-педагогической работе, стимулировать защиты докторских диссертаций, поддерживать их развитие в мировой науке. Николай Борисович создал одну из крупнейших научных школ в мире, объединявших учёных из разных областей знаний. Без хороших отношений с учениками, без их заинтересованности и веры в своего учителя это было бы невозможно. Для подготовки студентов по теории твёрдого тела и теории конденсированного состояния вещества Николаю Борисовичу удалось сформировать большую группу физиков-теоретиков, совместно с которыми были сделаны многие интересные работы.

С семьёй дома, 2009 год

Все имена перечислить здесь, конечно, невозможно, но вот лишь некоторые из них: Борис Александрович Акимов, Сергей Дмитриевич Бенеславский, Ирина Викторовна Берман, Евгений Владимирович Богданов, Александр Иванович Буздин, Александр Николаевич Васильев, Моисей Исаакович Каганов, Юрий Львович Климонтович, Владимир Анатольевич Кульбачинский, Илья Михайлович Лифшиц, Наталья Яковлевна Минина, Александр Сергеевич Михайлов, Ярослав Георгиевич Пономарев, Владимир Васильевич Ржевский, Людмила Ивановна Рябова, Елена Александровна Свистова, Евгений Павлович Скипетров, Сергей Михайлович Чудинов, Алексей и Дмитрий Ремович Хохловы, Геннадий Дмитриевич Яковлев.

В этом году мы празднуем 100-летие со дня рождения Николая Борисовича Брандта, но произнося его имя, вкладываем в него имена многих других людей, являющихся неотъемлемой частью его многогранной, блистательной личности.

Н.Н. Брандт

А.А. СОЛОВЬЕВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ИССЛЕДОВАНИЙ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В МГУ

Возобновляемые источники энергии, безуглеродная энергетика – сейчас эти понятия широко используются. Но не все знают, что пионерские работы в этой актуальнейшей научной области были выполнены на физическом факультете МГУ. Заметка посвящена выдающемуся ученому в области исследований возобновляемых источников энергии (ВИЭ) профессору МГУ Александру Алексеевичу Соловьеву.

24 мая 2023 г. исполнилось бы 80 лет профессору МГУ Александру Алексеевичу Соловьеву. Александр Алексеевич Соловьев — выдающаяся личность, сочетавшая в себе уникальные качества высококвалифицированного ученого и научного лидера. Он обладал глубокими знаниями в области гидроаэродинамической гелиоэнергетики и возобновляемых источников энергии, что делает его одним из ведущих экспертов в этой сфере. Благодаря творческому подходу и инновационному мышлению, А.А.Соловьев стал пионером в исследовании и внедрении новых технологий в области возобновляемой энергетики в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова.

Вся научная жизнь Александра Алексеевича связана с Московским университетом. В 1968 г. Соловьев А.А. с отличием закончил физический факультет МГУ и поступил в аспирантуру физического факультета. Во время учебы за одну из своих публикаций он был награжден медалью Министерства высшего и среднего образования СССР «За лучшую научную работу». После защиты в 1973 г. диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему: «Поглощение ультразвуковых волн в жидкостях» А.А. Соловьев работал на физическом факультете в должности ассистента кафедры общей физики, а затем кафедры молекулярной физики.

В 1980-х гг. А.А. Соловьев возглавил научное направление «Гидроаэродинамические основы возобновляемой энергетики». С момента основания Научно-исследовательской лаборатории возобновляемых источников энергии (НИЛ ВИЭ) на географическом факультете МГУ в 1987 г. А.А. Соловьев стал в ней заведовать сектором гидродинамики. В 2003 г. А.А. Соловьеву была присуждена ученая степень доктора физико-математических наук, в 2005 г. — присвоено ученое звание профессора. С 2007 г. — в течение более чем 13 лет — А.А. Соловьев был заведующим НИЛ ВИЭ.

Исследования возобновляемых источников энергии начали проводить на физическом факультете МГУ еще в начале восьмидесятых годов прошлого века под руководством В.В. Алексеева и А.А. Соловьева. В этих работах наряду с сотрудниками физфака активное участие принимали сотрудники географического факультета МГУ. Поэтому в МГУ первоначально планировалось создать лабораторию возобновляемых источников энергии как межфакультетскую лабораторию МГУ, однако это предложение встретило ряд организационных трудностей. По предложению ректора МГУ Виктора Антоновича Садовничего (в те годы проректора МГУ) и при поддержке декана географического факультета профессора Георгия Ивановича Рычагова и чл.-корр. РАН, заведующего кафедрой рационального природопользования географического факультета МГУ Андрея Петровича Капицы было принято решение о создании отдельного самостоятельного структурного подразделения с научными и образовательными программами на географическом факультете Московского университета — «НИЛ ВИЭ. Следует подчеркнуть огромный вклад А.А. Соловьева в становление новой лаборатории. Лаборатория создавалась на голом месте. В этот сложный период полностью открылся организаторский талант Александра Алексеевича, его умение разговаривать с людьми, убеждать их.

С участием А.А. Соловьева был создан ряд экспериментальных установок для изучения экологически эффективных и безопасных режимов функционирования аэродинамических преобразователей энергии солнечного излучения (парниковые энергоустановки). Многие установки прошли многолетние комплексные испытания на полигоне в Кацивели (Крым). На этих установках работали студенты геофизического отделения физического факультета МГУ во время учебной практики. На основе экспериментального и теоретического моделирования термодинамического цикла трансформации энергии Соловьевым были предложены новые способы генерации искусственного ветра в парниковых энергоустановках применительно к климатическим условиям России. Разработки

Александра Алексеевича по этому направлению защищены многочисленными патентами РФ.

С 2009 г. А.А. Соловьев являлся одним из руководителей и участником работ по созданию пионерной геоинформационной системы «Возобновляемые источники энергии России», разработанной совместно с Объединенным институтом высоких температур РАН (ОИВТ РАН).

За годы работы в Московском университете в рамках развиваемого нового научного направления — гидроаэродинамической гелиоэнергетики — Соловьевым разработано методическое и программное обеспечение исследований по комплексному анализу влияния объектов энергетики на окружающую среду, динамике регионального энергопотребления в отраслях топливно-энергетического комплекса, изучению процессов генерации энергии в природных энергоносителях различных геосфер.

В последние годы жизни Александр Алексеевич руководил научно-исследовательской работой лаборатории по теме «География и рациональное использование возобновляемых источников энергии». В рамках этой темы им проводились комплексные методологические исследования эффективности и безопасности функционирования объектов возобновляемой энергетики в регионах России. Предложены методы расчетов географического потенциала возобновляемых энергоресурсов на территориях, доступных для их освоения и испытывающих потребность в энергоснабжении с помощью возобновляемых источников энергии. Выполнен анализ факторов риска использования ВИЭ в средних широтах, а также для ряда регионов России, том числе для арктической зоны. Александр Алексеевич разработал методику расчета коэффициентов тепловой и экологической эффективности тепломассообменных процессов с воздухорегулированием в гидротехнических контурах электростанций, которая была апробирована на практике при эксплуатации объектов энергетики низкоширотного размещения в экстремальных климатических условиях.

В исследованиях физической природы интенсивных атмосферных вихрей им установлены критериальные комплексы и универсальные зависимости турбулентной генерации импульса от притока солнечной энергии в гидродинамически неустойчивых потоках интенсивных атмосферных вихрей. Разработаны инновационные технологические решения, обеспечивающие рациональное использование тепловых отходов в температурных преобразователях водных теплоносителей энергетических машин высокой мощности, функционирующих в низкоширотных регионах с жарким климатом. Теоретически и экспериментально обоснована технология получения пресной воды из атмосферного воздуха с использованием энергии возобновляемых источников, перспективная для практического использования в аридных районах.

Необходимо отметить и большую научно-организационную деятельность А.А. Соловьева в качестве редактора сборников научных трудов, лекций, пособий по теме возобновляемой энергетики. Он был членом редколлегии научных журналов: «Вестник Российского университета дружбы народов», «Процессы в геосредах», «International scientific-technical journal», «Industrial Technology and Engineering», «Journal of Environmental Earth and Energy Study». А.А. Соловьев входил в состав диссертационных и ученых советов в Московском университете, Российском университете дружбы народов, Академии водного транспорта.

По инициативе Александра Алексеевича Соловьева в 2018 году был создан научный-образовательный, культурно-просветительский журнал «Окружающая среда и энерговедение» («Journal of Environmental Earth and Energy Study»). С 1999 года А.А. Соловьев — член, а позже председатель Оргкомитета Всероссийских научных молодежных школ «Возобновляемые источники энергии», регулярно проводимых в Московском университете. Он принимал деятельное участие в организации и проведении Всероссийских конференций «Физические проблемы экологии (Экологическая физика)», которые проводились на физическом факультете МГУ, Международных научных конференциях — школах молодых ученых «Физическое и математическое моделирование процессов в геосредах», которые ежегодно проводятся с 2014 года.

Александр Алексеевич Соловьев — автор курсов лекций по гидромеханике, теоретической механике, физике турбулентных течений, возобновляемой энергетике атмосферы и океана, устойчивому развитию энергетики, им опубликовано более 200 научных работ, в том числе 25 учебных пособий, монографий и книг, получено более 30 патентов на изобретения.

Научная работа А.А. Соловьевым сочеталась с педагогической деятельностью, которую он вел на физическом и географическом факультетах МГУ, в Московской академии водного транспорта. Его учебные пособия и монографии являются ценным источником знаний и вдохновения для будущих поколений ученых.

Профессор Александр Алексеевич Соловьев заслуженно считается основоположником исследований возобновляемых источников энергии в Московском университете. Его значительный вклад в развитие этой области науки и его активная деятельность на протяжении многих лет способствовали становлению университета в качестве ведущего центра исследований в области ВИЭ, нетрадиционной энергетики и окружающей среды.

Профессор Александр Алексеевич Соловьев являлся ярким примером выдающегося ученого, совершившего значительный вклад в разви-

тие возобновляемых источников энергии. Его глубокие знания, творческий подход и инновационное мышление позволяли внедрять новые технологии, направленные на создание более устойчивой и экологически чистой энергетической системы. Александр Алексеевич Соловьев — личность с яркой интеллектуальной и духовной составляющей. Его преданность науке, стремление к постоянному развитию и внедрению новых идей являются примером для всех, кто стремится к достижению высот в своей сфере. Его вклад в науку и образование оставляет неизгладимый след и способствует развитию современного знания об окружающей нас природной среде, экологии, энергетических процессах и научном сотрудничестве.

Показеев К.В.

ИЗ ОПЫТА ЛЕТНЕГО ЧТЕНИЯ

Книга А.В. Серёгина «Гипотеза множественности миров в трактате Оригена “О началах”« в контексте современной космологии

В последние дни отпуска я ехал в поезде из Кеми в Москву после того, как в первый раз побывал на Соловецких островах. Поезд в Москву идет целые сутки. Получилось так, что я не смог взять с собой в дорогу никакой книжки. Пришлось читать то, что было скачало в планшет. Выбор оказался невелик и состоял из случайно попавшей в планшет книги, название которой вынесено в заголовок.

Напомню, что Ориген – христианский мыслитель третьего века нашей эры. Я человек не религиозный, так что раньше мне не приходило в голову читать самого Оригена или книг о его учении, но сейчас пришлось. Книга оказалась понятно написанной. Она рассказывает о том, как Ориген представлял себе то, чем занимается современная космология. Представлял на уровне своего времени, конечно.

Читаю и вижу, что логическая схема, предложенная Оригеном, легко переводится на язык современной космологии. Я не буду пересказывать все частности схемы, описанной автором вслед за Оригеном, – книга есть в интернете, откуда я ее и взял. Однако сухой остаток состоит в следующем.

Так, по представлению верующих, выглядел Ориген

Представление о Вселенной как об одном уникальном объекте плохо совместимо с представлениями теории вероятностей (конечно, у Оригена речь идет не об аксиоматике Колмогорова, а о других, более близких ему категориях). В самом деле – будем отталкиваться, например, от понятия случайного процесса, который, по Колмогорову, представляет собой функцию двух переменных – времени и случайного параметра. Фиксируем случайный параметр, получаем реализацию случайного процесса. Меняем случайный параметр, заданный на вероятностном пространстве, – получаем другую реализацию. В принципе можно, конечно, рассматривать вероятностное пространство, состоящее из одной точки, но это явно не стоит делать. Поэтому у случайного процесса должно быть много разнообразных траекторий.

Заменяем в этом рассуждении слова «случайный процесс» на «Вселенная с учетом флуктуаций» (или что-нибудь подобное) и немедленно приходим к логической необходимости рассматривать набор вселенных. Ориген (по крайней мере в изложении Серёгина) видит эту необходимость, о которой много говорят современные специалисты по ранней Вселенной.

Более того, он видит и серьезную проблему, возникающую при развитии этой мысли. Для того, чтобы теория получилась содержательной, точки этих вселенных нужно как-то соотносить друг с другом. Как это сделать в полном объеме – не очень ясно ни ему, ни мне, но одно сопоставление напрашивается. Конечно, логично было бы предположить, что моменты больших взрывов к каждой из этих вселенных соответствуют друг другу. Правда, Ориген обсуждает не начало каждой из этих вселен-

ных, а ее конец – страшный суд, но это не сказывается на логике рассуждений.

Я знаю, что научные задачи нужно решать по мере их поступления, поэтому космологи ведут себя, по мнению математиков, несколько легкомысленно и пользуются словами вроде «флуктуации плотности в ранней Вселенной» или «Вселенная, заполненная ансамблем случайных гравитационных волн», не проговаривая все математические шаги, необходимые для построения этих понятий. Я и сам, конечно, так поступаю в практической работе. Однако из истории физики известно, что подобные логические зацепки маркируют места, откуда может развиться будущая новая физика. Например, Эйнштейн говорил о том, что его размышления о теории относительности когда-то начались с рассказа Фламмариона о том, что увидит человек, летящий в космическом пространстве быстрее скорости света. Будем надеяться, что замеченная Оригеном проблема обозначает место, из которого когда-то начнется новая космология.

Профессор Д.Д. Соколов

ПЕРВЫЕ ДНИ НА ФИЗФАКЕ. 1972 ГОД

1 сентября 1972 года настроение у нас было праздничным. Сбылась мечта!

Уже заселились в 1 корпус общежития на Ломоносовском проспекте. Четыре этажа — мужских, девочки — на пятом. Пять кроватей (во время ремонта соседних корпусов — шесть); квадратный стол — на оставшемся пятачке; чайник; вилки-ложки будем воровать в столовой, так что периодически будут возникать тетушки в белых халатах, выгребать весь алюминий в большой таз, но не ругаться; книжная полочка — одна на всех; полполки в шкафу на каждого для личных вещей; по паре вешалок; окно на северо-восток в сторону Китайского посольства, в которое в 6 утра свистит проходящий мимо рабочий поезд; форточка, зимой можно будет наружу вывешивать продукты. Кнопки и гвозди в стену запрещены, так что клеили все мылом. Умывальник и туалет в конце коридора; читальный зал и телевизионка на 1 этаже; камера хранения и душ — в подвале, если достать ключи на ночь, можно спокойно и «попариться», и постирать.

Телевизоры — приемники — музыкальные инструменты — попугаи — хорошая посуда (из ресторанов, где обсчитали) — еще не скоро... Для

тех, кто материально нуждался или не имел тройки на вступительном экзамене — 40 рублей стипендии (на такие деньги можно было дважды слетать по студенческим скидкам в Краснодар и обратно или купить чешскую гитару Cremona, 400 кг картошки или 108 профкомовских талонов на комплексный обед. Бесплатных соленых зеленых помидоров уже не было, но корыто с бесплатным салатом из морковки и капусты на раздаче еще стояло, равно как и бесплатный чай без сахара и белый хлеб в вазах — на столах. Были студенты, которые умудрялись жить на одну стипендию. Трамвай — 3 копейки, троллейбус — 4, автобус и метро — 5, телефон-автомат — 2, такси — 10 коп./км, чай — 2, эклер — 15, кино в аудитории главного здания — 20, билет в соседний кинотеатр «Литва» — немного дороже, выстрел в тире под кинотеатром — 3, венгерское вино в «Балатоне» — 2 рубля 30 копеек, зато — бесплатный образцово-показательный туалет на Калининском проспекте (стыдно, конечно, но не удержался и свинтил в нём для общежития стеклянную табличку «Требуйте салфетку с мыльным порошком»).

Однако... Успеть утром позавтракать в двухэтажной столовой, одной на семь корпусов с пельменной на первом, было непросто, в лучшем случае — пирожное — кофе с молоком в магазине через дорогу. Но чаще — с трудом встал, дошел до 34 троллейбуса или 57 автобуса, чтобы проехать пару остановок, убедился, что под курткой спросонья таки надета рубаха и своим телом заблокировал дверь, дабы в нее не смог войти прятавшийся за первой остановкой контролер в черном плаще. Но это все потом...

А пока: 9 утра 1 сентября 1972 года. Центральная Физическая Аудитория. Первая лекция. Физика. Механика. Алексей Николаевич Матвеев.

Яркий, энергичный, эмоциональный... Когда потом на физфаке появится немыслимое для начала 70-х объявление, что за 900 рублей (стипендия за два года) можно посетить Францию и четыре Африканские страны, именно он и приобретет эту путевку, по-хорошему ему завидовал и радовался, что профессор МГУ может себе такое позволить. В принципе, удалось собрать для коллекции все пять томов его курса физики, но все же памятна именно «Механика» — первая любовь. С каким-нибудь Маятником Фуко из-под потолка, катающимся туда-сюда по тросу над головами велосипедиком с гироскопом, большим деревянным котом, который при падении откуда-то сверху вращал хвостом и приземлялся на все четыре лапы.

Конечно же, Алексей Николаевич Матвеев и Юрий Николаевич Днестровский (с его неизменным «возьмем какое-нибудь число, например, 27» — незабываемые педагоги нашего 72-го... Но это все потом.

А пока: 9 утра. Еле успели, так что сели на самом верху аудитории. Но — по центру.

— Мировоззрение, — начал лектор, — бывает биологическим, ..., ... Мы у вас выработаем — физическое.

От неожиданности заволновался. Конечно же, хотелось получить хорошее физическое образование, но работать-то — в биологии и медицине. Нет, не поддамся. У меня будут разные мировоззрения!

Не успел опомниться, как Алексей Николаевич добил:

— Мы вас приняли 500 человек. 499 будут убыточны. Пятисотый всех окупит!

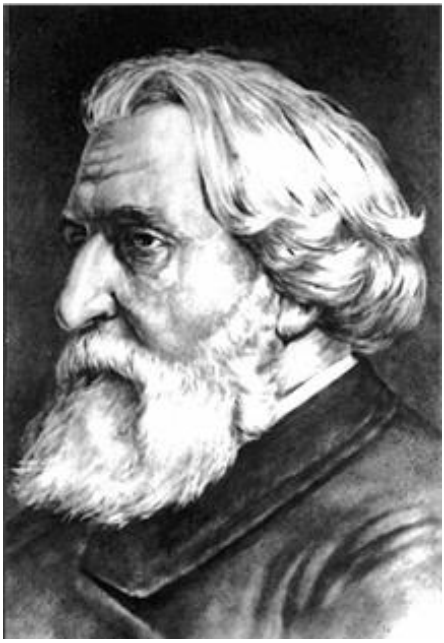
В общем, эти два высказывания произвели такое впечатление на неокрепшую психику, что больше ничего о 1 сентября 1972 года в памяти и не осталось…

Виктор Письменский

ИВАН СЕРГЕЕВИЧ ТУРГЕНЕВ

В начале этого года, 25 января, был издан указ президента РФ В.В. Путина № 35 «О внесении изменений в Основы государственной культурной политики, утвержденные указом президента Российской Федерации от 24 декабря 2014 года № 808», в котором объявлены цели России:

«Защита и поддержка русского языка как государственного языка Российской Федерации, обеспечение соблюдения норм современного русского литературного языка (в том числе недопущение нецензурной лексики) и противодействие излишнему использованию иностранной лексики».



Также в этом году празднует 20-летний юбилей тотальный диктант — образовательное мероприятие, проводимое с 2004 г. В России и других странах с целью популяризации грамотности. 8 апреля 2023 г. его написали 456 307 человек!

Что каждый из нас вспоминает, слыша словосочетание «русский язык»? Конечно же, «о великий, могучий, правдивый и свободный русский язык» — стихотворение в прозе, которое нас заставляли учить в школе!

«Стихотворения в прозе» — вершина творчества И.С. Тургенева, написаны они были незадолго до смерти, когда писатель уже страдал от тяжелейших болей, вызванных подагрой, грудной жабой (стенокардией) и межреберной невралгией (лишь после смерти выяснилось, что это был рак), он совсем не мог спать без морфия. О его болезни много писали и европейские, и русские газеты. Цикл лирических миниатюр «Стихотворения в прозе» стал своеобразным прощанием писателя с Родиной, жизнью и творчеством. Всего стихотворений в прозе 50. В них Тургенев обращается ко всем основным темам своего творчества, как бы подводя итоги. Книгу открывало стихотворение в прозе »Деревня», а завершал её «Русский язык» — лирический гимн, в который автор вложил свою веру в великое предназначение своей страны:

Во дни сомнений, во дни тягостных раздумий о судьбах моей родины, ты один мне поддержка и опора, о великий, могучий, правдивый и свободный русский язык!.. Не будь тебя — как не впасть в отчаяние при виде всего, что совершается дома. Но нельзя верить, чтобы такой язык не был дан великому народу!

В 2023 году исполняется 140 лет со дня смерти великого писателя.

Последние годы жизни стали для него вершиной славы как на родине, где писатель вновь стал всеобщим любимцем, так и в Европе, где лучшие критики того времени (И. Тэн, Э. Ренан, Г. Брандес и др.) причислили его к первым писателям века. С 1871 года Тургенев не жил в России. Он активно участвовал в культурной жизни Западной Европы, пропагандировал русскую литературу за рубежом. Тургенев общался и переписывался с Чарльзом Диккенсом, Жорж Санд, Виктором Гюго, Проспером Мериме, Ги де Мопассаном, Гюставом Флобером. Его приезды в Россию в 1878—1881 годах стали настоящими триумфами.

В 1880 Тургенев участвует в торжествах в честь открытия памятника Пушкину в Москве. Тогда же Иван Сергеевич был избран почетным членом Московского университета.

Проучился же юный 15-летний Тургенев в Московском университете только год на словесном факультете, но зато вместе с А.И. Герце-

ном и В.Г. Белинским! Потом семья была вынуждена переехать в Санкт-Петербург, так как старшего брата зачислили в гвардейскую артиллерию, и Иван поступил на философский факультет Петербургского университета

Скончался Тургенев 22 августа (3 сентября по н.с.) 1883 года в своей вилле в Буживале под Парижем, где прошли пышные прощания. Горе, охватившее не только русских людей, но и многих европейцев, было совершенно искренним и неподдельным. Весть о том, что Тургенев на протяжении полутора лет страдал от нестерпимых болей, вызвала прилив сочувствия даже у его идейных противников. Но не у первого лица Российской Империи. Когда Александру III доложили о кончине Тургенева, он ответил: «Одним нигилистом меньше!»

Близкий друг Тургенева художник Боголюбов вспоминал, что Иван Сергеевич хотел знать мнение Полины Виардо, где быть ему погребенным, и что «ежели бы она сказала, что фамильный монмартрский склеп соединит их бренные останки навсегда, то Тургенева Россия не получила бы. Он ждал этого решения, но его не последовало... « И тогда он завещал упокоить его тело на Волковом кладбище в Петербурге, рядом с его другом Белинским, но завещание было выполнено не полностью, потому что место возле Белинского было занято Добролюбовым, который также хотел лежать рядом с Белинским. Место для могилы Тургенева на Волковском кладбище было куплено за полторы тысячи рублей в дорогом втором разряде у северной стены Спасской церкви, так как планировалось перенести туда и прах Белинского, и прах Добролюбова, но вдова Белинского воспротивилась этому.

На всех станциях следования поезда по территории России служили панихиды по писателю. Прощание с писателем происходило в течение пяти дней, наконец, 27 сентября Иван Тургенев был похоронен. Похороны писателя прошли при таком стечении народа, которого никогда ни до того, ни после того не было на похоронах частного лица — процессия из людей, пришедших проститься с Тургеневым, протянулась на несколько километров. В 1885 году на могиле Тургенева установили надгробие — бронзовый бюст на постаменте (ск. Ж.А. Полонская).

И лишь в тридцатые годы 20-го века, когда Спасскую церковь закрыли, прах Ивана Сергеевича Тургенева перенесли на «Литераторские мостки», и он наконец-то упокоился рядом с Белинским. Рядом с могилой установлена табличка с его фразой из письма Полонскому: **«Поклонитесь от меня дому, саду, моему молодому дубу, родине поклонитесь»**.

М.Савина

ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ!

В 2025 году исполнится 80 лет Победе советского народа в Великой Отечественной войне.

31 июля 2023 года Президент РФ Владимир Владимирович Путин подписал Указ «О подготовке и проведении празднования 80-й годовщины Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов». В указе отмечается всемирно-историческое значение Победы советского народа и дается ряд поручений по подготовке и проведению празднования 80-й годовщины великой Победы. Подчеркивается необходимость проведения, в том числе, торжественных мероприятий, посвященных решающим сражениям и другим важнейшим событиям Великой Отечественной войны 1941–1945 годов.

Призываю сотрудников, студентов и аспирантов физического факультета откликнуться на обращение президента РФ В.В. Путина и принять деятельное участие в подготовке и проведении празднования 80-й годовщины Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов. Следует отметить, что восьмидесятилетие Победы совпадает с 270-летием нашего университета.

Каждый физфаковец может вспомнить своих родственников, предков, принявших участие в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов, вспомнить и написать о них в нашу газету «Советский физик». Статья должна быть пропитана «памятью сердца». Подобная практика публикации в газете «Советский физик» статей о родных – участниках войны существует в редакции с первого номера, выпущенного данным составом редакции в 1997 году. Редакция газеты уделяет значительное внимание сохранению памяти о физфаковцах – участниках Великой Отечественной войны. Такие статьи появляются на страницах газеты регулярно. По материалам газеты было выпущено два сборника «Физфаковцы и Великая Отечественная война» – к 70-й и 75-й годовщинам Великой Победы. Редакция «Советского физика» также рассчитывает на получение статей о физфаковцах, принявших участие в борьбе с фашизмом или доблестно трудившихся на трудовом фронте.

При подготовке статей следует помнить, что в Российской Федерации действует Федеральный закон от 19.05.2005 № 80-ФЗ «Об увековечении Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов». Закон требует, исходя из традиций народов России, бережно хранить память о защитниках Родины, всех тех, кто отдал свои жизни в борьбе за свободу и независимость нашей страны.

Редакция ждет ваши статьи!

Главный редактор «Советского физика»
профессор К.В. Показеев

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

№ 6(165)/2023
(октябрь – ноябрь)

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

ОПУБЛИКОВАН СЕДЬМОЙ ВЫПУСК ГЛОБАЛЬНОГО РЕЙТИНГА «ТРИ МИССИИ УНИВЕРСИТЕТА»

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова стал лучшим российским вузом в очередном, седьмом, выпуске рейтинга «Три миссии университета», заняв 17 место. Всего в глобальный рейтинг «Три миссии университета» в 2023 г. вошли 2 000 университетов из 112 стран мира. Россия сохранила позиции в тройке мировых лидеров по представленности в рейтинге — в числе лучших вузов планеты оказались 154 вуза из 46 регионов страны. Кроме Московского университета, в топ-100 рейтинга вошли также СПбГУ (39 место) и МФТИ (43 место).

Ректор МГУ имени М.В. Ломоносова, президент Российского Союза ректоров В.А. Садовничий: «Рейтинг “Три миссии университета” с 2020 года удерживает статус наиболее представительного авторитетного академического рейтинга по числу участников и количеству стран. В этом году список расширен до 2000 позиций, а наибольшего прироста по числу участников добились страны БРИКС, прежде всего Китай, Индия, Россия и Бразилия. В рейтинге также присутствуют все новые страны-участники этого консорциума. На страны БРИКС в новой конфигурации уже сегодня приходится 30% лучших университетов мира».

Впервые за всё время составления рейтинга «Три миссии университета» Азия обошла Европу по количеству участников — 637 университетов против 621 (что во многом объясняется прогрессом Китая и Индии). На Северную Америку приходится 288 фигурантов рейтинга, на Южную и Центральную Америку — 162 вуза. Университеты Азии опередили европейских коллег по приросту показателей, измеряющих успешность выступления в студенческих олимпиадах, цитируемость научных работ и удельный исследовательский бюджет. Вместе с тем азиатские вузы пока не стали высококонкурентными по части экспорта образовательных

услуг — доля иностранных студентов в вузах Азии в среднем в три раза ниже, чем в Европе.

Россия показала положительную динамику в отношении числа участников, вошедших в рейтинг. В топ-2000 представлены образовательные организации всех федеральных округов России более чем из половины субъектов Российской Федерации. На сегодня наибольшее количество сильных российских вузов сосредоточено в Москве — 39 университетов, далее следуют Санкт-Петербург (14 вузов), Татарстан (6 вузов), Московская, Томская и Тюменская области (по 5 вузов). По 4 университета представляют Новосибирскую, Ростовскую и Самарскую области.

«Широкий доступ к качественному высшему образованию — ключевое условие конкурентоспособности страны. По доступности качественного образования (численности студентов в университетах — участниках рейтинга на 100 тысяч населения) Россия занимает 8-е место среди стран с населением более 50 млн человек, — отметил генеральный директор Ассоциации составителей рейтингов Дмитрий Гришанков. — А по экспорту образовательных услуг Россия занимает пятое место в мире: на российские вузы приходится свыше 5% иностранных студентов, обучающихся в топ-2000 университетов мира». Сегодня в топ-2000 университетов занимается 3,7 миллиона иностранных студентов, при этом на российские вузы приходится 186 тысяч из них (или 5%). Больше только у Великобритании (14%), США (13%), Австралии (8%) и Германии (7%).»

Рейтинг «Три миссии университета» в очередной раз показал, что наиболее успешно российские университеты справляются с первой, образовательной, миссией. В 2023 г. в топ-100 субрейтинга по группе критериев «Образование» вошли сразу шесть российских вузов — это МГУ имени М.В. Ломоносова, СПбГУ, МФТИ, НИЯУ МИФИ, НИУ ВШЭ и Университет Иннополис. При этом в топ-100 субрейтинга «Наука» нет ни одного российского университета — МГУ и МФТИ, лучшие из российских вузов по этому аспекту, расположились во второй сотне.

Россия из года в год подтверждает реноме мирового лидера по победам студентов в престижных международных олимпиадах. По данным рейтинга 2023 г. представители российских университетов добиваются успеха в таких соревнованиях в 5 раз чаще, чем учащиеся из США, и в 2 раза чаще, чем студенты британских вузов. Ещё одним конкурентным преимуществом России можно считать активное развитие онлайн-форматов обучения. По среднему числу массовых онлайн-курсов вузы России превосходят среднемировой уровень — 15,2 по России против 12,7 в среднем по участникам рейтинга.

Что же касается негативных факторов развития отечественного образования, то к ним относятся сравнительно невысокий уровень финансирования (на 31% меньше среднего значения по топ-2000 университетов), а также низкая глобальная цитируемость научных работ (показатель России в два раза ниже среднемирового уровня). Ещё одно препятствие для роста в рейтинге — наблюдаемое в последние годы снижение численности научно-педагогических работников в расчёте на студента, в результате чего показатель России стал ниже среднемирового (0,087 против 0,091).

https://www.msu.ru/news/opublikovan-sedmoy-vypusk-globalnogo-reytinga-tri-missii-universiteta.html

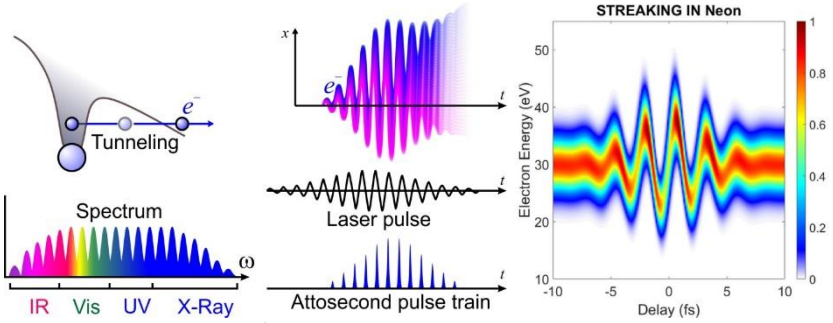
МЕНЬШЕ, ЧЕМ МГНОВЕНИЕ

Нобелевская премия по физике 2023 г. была присуждена Пьеру Агостини (университет Огайо, США), Ференцу Краусу (Институт Макса Планка, Германия) и Анн Л'Юэр (университет Лунда, Швеция) «За исследования методов генерации аттосекундных световых импульсов и электронной динамики». В чем же заключается «физика» и значимость их исследований?

Сверхкороткие световые импульсы являются уникальным инструментом для исследования и управления быстропротекающих процессов в физике, химии и биологии. Достижения в области лазерной физики и нелинейной оптики к концу XX в. позволили получить световые импульсы длительностью порядка нескольких фемтосекунд, что соответствует всего нескольким или даже одному периодам колебаний светового поля для видимого спектрального диапазона. Такие импульсы позволили наблюдать в реальном времени динамику быстропротекающих элементарных молекулярных процессов и получить «мгновенные» снимки молекул и групп атомов на различных стадиях химических реакций (Нобелевская премия по химии — 1999, А. Зевейл). Однако масштаб динамики электронов лежит в более коротком аттосекундном диапазоне (1 ас = 10^{-18} с). Время, которое требуется электрону для отклика на действие электромагнитной волны, является фундаментальным пределом, определяющим максимальную скорость анализа и управления динамикой вещества.

Лауреаты Нобелевской премии были пионерами, проложившими путь к развитию методов получения столь коротких импульсов. В их ос-

нове лежит нелинейно-оптическое взаимодействие фемтосекундных лазерных импульсов предельно короткой длительности (порядка одного цикла поля) с газовой средой. При высоких интенсивностях поля импульсов накачки в режиме туннельной ионизации электроны покидают атом (пионерский вклад в исследование этого процесса принадлежит советскому и российскому ученому — академику Л. В. Келдышу). Вылетевшие электроны разгоняются пондеромоторной силой лазерного импульса, улетая от атомного остова. По истечении времени, равному половине периода волны, электромагнитное поле меняет свой знак и начинает ускорять электроны в обратном направлении. Двигаясь в обратном направлении, электроны сталкиваются с родительским ионом, генерируя в результате нелинейного взаимодействия с ним широкополосное вторичное электромагнитное излучение в виде аттосекундного светового импульса (рис. 1*а*). Можно сказать, что для генерации аттосекундных импульсов, способных обеспечить временное разрешение внутриатомной электронной динамики, была использована та же самая электронная динамика. Более того, доскональную характеризацию (измерение огибающей и фазы) импульсов аттосекундной длительности научились осуществлять по электронной реплике, которая также генерируется в процессе фотоионизации газовой среды (рис.1*б*).



а)

б)

Рис. 1. (а) Метод генерации аттосекундных импульсов, предложенный в работах П. Агостини, Ф. Крауса и А. Л'Юэр. Туннелированные электронов на пиках лазерного импульса вызывает электронные токи, приводящие к генерации одиночного либо последовательности аттосекундных импульсов, спектр которых представляет собой гармоники высоких порядков. (б) Электронная спектрограмма аттосекундного импульса

В группе фотоники и нелинейной спектроскопии МГУ имени М.В. Ломоносова (научный руководитель профессор А.М. Желтиков) более 20 лет ведутся интенсивные исследования в этом направлении. В ряде совместных работ с лауреатами Ференцом Краусом и А. Л'Юэр были исследованы различные аспекты генерации и использования аттосекундных импульсов (рис. 2).

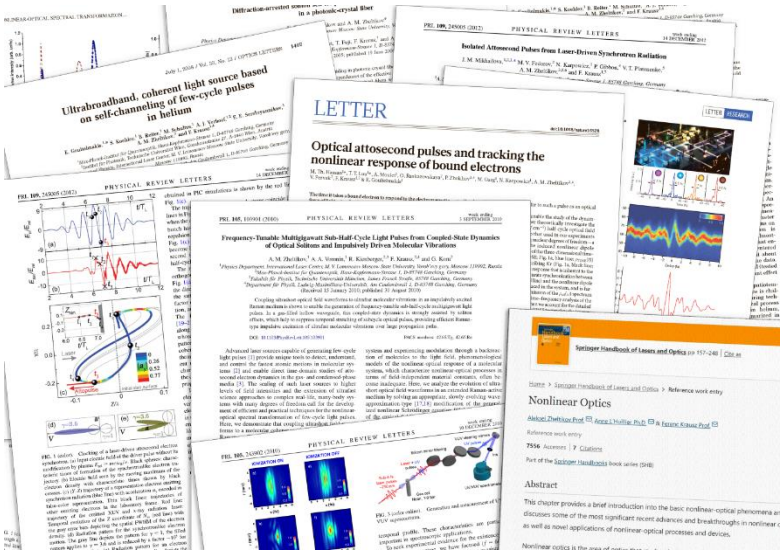


Рис. 2. Фотографии совместных статей сотрудников группы фотоники и нелинейной спектроскопии МГУ имени М. В. Ломоносова (А. М. Желтиков, Е. Е. Серебрянников, А. А. Воронин) с Ф. Краусом и А. Л'Юэр по тематике генерации и нелинейной оптике фемто- и аттосекундных импульсов.

В настоящее время научная группа продолжает вести исследования в данном направлении, в частности, в недавней публикации в журнале Optics Letters (2023) был предложен новый метод генерации и характеризации предельно коротких световых импульсов длительностью около 0.4 оптических периодов поля на центральной длине волны 2 мкм, пригодных для последующего использования при генерации аттосекундных импульсов и решения задач петагерцовой электроники, за счет управления электронной динамикой в полупроводниках и диэлектриках.

Н.с. А.А. Воронин, н.с. Е.Е. Серебрянников, доцент А.Б. Федотов (каф. ОФиВП)

ФРИДМАНОВСКАЯ ПРЕМИЯ РАН 2023 ГОДА

Премия имени основоположника современной космологии А.А. Фридмана присуждается Российской академией наук раз в три года за выдающиеся работы в области гравитации и космологии. В 2023 году премия была присуждена профессору кафедры теоретической физики Д. В. Гальцову за цикл «Новые направления в теории гравитации и космологии», в котором были собраны работы автора, выполненные на физическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова, заложившие основу ряда новых направлений в этих областях физики.

Цикл состоит из трех частей: «Развитие теории черных дыр», «Поля Янга – Миллса в гравитации и космологии» и «Струнная гравитация». На включенные в него работы сейчас имеется около трех тысяч ссылок.

Первая часть включает работы по классической теории черных дыр. Одной из важнейших задач общей теории относительности является описание движения релятивистских тел в сильном гравитационном поле с учетом реакции гравитационного излучения, что стало особенно актуальным с появлением гравитационно-волновой астрономии, ориентированной на поиски слияний черных дыр (эксперименты LIGO и VIRGO). По инициативе К. Торна, в 1998 г. началось проведение ежегодных конференций, известных как Capra Meetings on Radiation Reaction in General Relativity. Уже на первой конференции активно обсуждалась пионерская работа Д. В. Гальцова Radiation reaction in Kerr gravitational field, опубликованная еще в 1982 г., задолго до того, как стал проявляться широкий интерес к этой проблеме. В этой работе были построены радиационные функции Грина для полей различного спина в метрике Керра и была решена важная проблема баланса между гравитационным излучением и радиационным трением, что в общей теории относительности нетривиально и не имеет общего решения. Эта работа сыграла стимулирующую роль

в развитии данного направления, увенчавшегося созданием шаблонов картины слияния черных дыр, сравнение с которыми и привело к успешной расшифровке данных, полученных в экспериментах LIGO.

После возникновения моделей гравитации с большими дополнительными измерениями стал актуальным вопрос о возможности их обнаружения, используя особенности излучения в многомерных пространствах. Д. В. Гальцов одним из первых обратился к этой проблеме. Было показано, что в высших размерностях для устранения расходимостей силы реакции, действующей на излучающую частицу, необходимы контрчлены с высшими производными, причем в случае четного числа пространственных измерений как контрчлены, так и конечная часть силы реакции излучения нелокальны из-за нарушения принципа Гюйгенса и зависят от предыстории движения. Работа послужила толчком к исследованию эффектов, с помощью которых в принципе можно исследовать дополнительные измерения средствами гравитационно-волновой астрономии.

В работах Д. В. Гальцова 80-х гг. была разработана теория «замагниченных» черных дыр (независимо от работ Блэндфорда и Знаека). Были построены новые точные решения уравнений Эйнштейна с учетом влияния магнитного поля на метрику, описаны эффективные магнитные эргосферы, обнаружены эффекты дрейфа и прецессии спина черной дыры в электромагнитном поле, указана возможность мазерного эффекта, построена теория синхротронного излучения в сильном гравитационном и магнитном поле, а также теория квантовых эффектов. В астрофизике модель замагниченных черных дыр сейчас является одной из основных.

Среди точных решений уравнений Эйнштейна, как в классической ОТО, так и в моделях супергравитации, известны черные дыры с так называемой магнитной массой, являющейся гравитационным аналогом магнитного заряда в электродинамике и, подобно последнему, порождающей особенности на полярной оси, известные как струны Мизнера. Ранее предлагалось избавляться от последних, налагая условие периодичности на время, но это выводит решения с магнитной массой из класса физических решений. В работе Д. В. Гальцова и Ж. Клемана было предложено рассматривать струны Мизнера как порождаемые дельтообразным источником экзотической материи. В этом случае вокруг струн Мизнера возникает область, где азимутальный угол становится времениподобной координатой, что потенциально опасно нарушением хронологии. Однакобыло показано, что среди замкнутых времениподобных кривых нет геодезических, т. е. свободный наблюдатель не увидит нарушения хронологии. «Реабилитация» магнитной массы сейчас набирает популярность. Она приводит к модификации термодинамики черных дыр, в

которой струны Мизнера становятся дефектами, обладающими пространственно-подобной поверхностной гравитацией. В недавних работах автора и его группы исследовались возможные астрофизические признаки магнитной массы, в том числе ее влияние на фотонную структуру (подмногообразия локализации компактных фотонных орбит), которая может обнаруживаться методами радиоинтерферометрии большой базы.

Второе направление связано с включением в круг задач теории гравитации классических безмассовых полей Янга – Миллса. Этого, в частности, требует теория (супер)струн, которая является наиболее жизнеспособной теорией более высокого уровня, позволяющей проквантовать гравитацию. В ОТО было традиционным исследовать решения вакуумных и электровакуумных уравнений Эйнштейна, а также решения уравнений скалярно-тензорных теорий. При этом Уилером была сформулирована парадигма «черные дыры не имеют волос» и были доказаны теоремы единственности, устанавливающие уникальность метрик Керра и Керра – Ньюмена в классе стационарных асимптотически плоских пространств с регулярным горизонтом событий. В работах автора было установлено, что поля Янга – Миллса как в ОТО, так и в теории струн, могут нарушать теоремы об отсутствии волос. Это обусловлено, с одной стороны, нелинейностью уравнений Янга — Миллса, с другой — нарушением конформной симметрии янг-милссова действия при включении гравитации. Эти работы положили начало новому направлению в теории черных дыр — hairy black holes, которое активно продолжается до последнего времени.

Новая роль полей Янга — Миллса в контексте теории гравитации не ограничивается теорией черных дыр. Как было предложено автором в 1991 г., открывается возможность построения также новых космологических моделей с крупномасштабными классическими конденсатами полей Янга — Миллса. Триплет SU(2) конформно-инвариантных полей Янга – Миллса порождает горячую космологическую модель, поддерживаемую холодной материей. При нарушении конформной симметрии лагранжиана Янга – Миллса в духе теории струн, эффективное уравнение состояние интерполирует между уравнением изотропного струнного газа и горячей вселенной. Нарушение конформной симметрии приводит и к возможности инфляционных сценариев, необходимых как в теории ранней вселенной, так и для интерпретации темной энергии; такие сценарии получили известность как Gauge-flation и Chromo-natural inflation. Космологические модели с полями Янга – Миллса стали популярными в последние годы как альтернатива скалярной космологии, предсказывающая киральную асимметрию реликтовых гравитонов, что может быть проверено в будущем с помощью гравитационных антенн в космосе.

В последние годы возрос интерес к альтернативным теориям гравитации, среди которых наиболее мотивированы бозонные секторы моделей супергравитации и эффективные действия теории струн. В четырехмерии это скалярно-векторно-тензорные модели с максвелловской структурой векторного сектора и набором скалярных дилатонов и псевдоскалярных аксионов. В работах Д. В. Гальцова 90-х гг. была развита техника интегрирования соответствующих систем уравнений, позволяющая строить стационарные точные решения для черных дыр. Техника основана на сведении стационарных уравнений теории к трехмерным скалярным сигма-моделям на однородных пространствах мишени. С тех пор как в работах самого автора и многочисленных последователей, это направление получило высокую степень развития, оно и сейчас служит эффективной платформой для получения альтернативных решений для ультракомпактных астрофизических источников, привлекаемых при поисках новой физики. Точные решения струнной гравитации также необходимы для дальнейшего развития самой теории струн, в частности голографических моделей, используемых в теории кварк-глюонной плазмы, теории высокотемпературной сверхпроводимости и теории металлов.

Более сложные трехмерные сигма-модели были построены для некоторых многомерных гравитаций, в частности для пятимерной минимальной супергравитации, где генерирующей группой скрытых симметрий является некомпактная версия исключительной группы G2. Более широкая теория, содержащая три векторных поля, порождает сигма-модель на однородном пространстве группы SO(4,4). С помощью этой техники были получены новые черные кольца — пятимерные черные дыры с тороидальной топологией горизонта. Аналогичная техника была развита для p-бран, описываемых действием, содержащим поле антисимметричной формы и дилатон.

Большой интерес привлекла вошедшая в цикл работа Д. В. Гальцова с соавторами, где впервые было построено общее решение в супергравитации, называемое пространственно-подобной гипербраной (S-браной), представляющее динамический процесс, поддерживаемый самогравитирующим полем антисимметричной формы в многомерном пространстве. После публикации этой статьи последовали многочисленные предложения применения S-бран в четырехмерной космологии, хотя пока и не удалось решить проблему ненаблюдаемости дополнительных измерений.

Полный список статей Д.В. Гальцова в INSPIRES-HEP можно найти по ссылке: Literature Search - INSPIRE (inspirehep.net)

И.о. зав. кафедрой теоретической физики А.П. Исаев

УЧЕНЫЕ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ УСОВЕРШЕНСТВОВАЛИ ТЕХНОЛОГИЮ СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАГНИТНОЙ ПАМЯТИ

Ученые физического факультета МГУ исследовали структуру и морфологию кластерно-слоистых пленок $[Fe/Cr]_{30}$. Пленки обладают кондо-подобным поведением электрического сопротивления. Это значит, что для них характерен рост сопротивления с понижением температуры. Результаты исследования опубликованы в журнале Materials Science & Engineering B: Solid-State Materials for Advanced Technology.

Ультратонкие магнитные пленки и магнитные многослойные структуры обладают необычными для сплошных сред свойствами. По этой причине они являются основой современной микроэлектроники, спинтроники, оптоэлектроники и сенсорики. Детальное изучение структуры таких объектов является необходимым этапом для создания новых технологий.

В данной работе исследования проводились с использованием двух синхротронных методов: малоуглового рентгеновского рассеяния в скользящей геометрии (grazing-incidence small-angle X-ray scattering – GISAXS) и синхротронной мессбауэровской спектроскопии.

Метод GISAXS выявил наличие кластеров и позволил охарактеризовать их латеральные размеры. Установлена зависимость размера кластеров от номинальной толщины слоя и показано, что существенные различия кондо-подобного поведения электрического сопротивления обусловлены очень тонким различием их размеров. Полученный результат важен для технологических процессов приготовления образов.

«Использование мессбауэровской спектроскопии, чувствительной к локальному окружению ядер ^{57}Fe, позволяет существенно дополнить информацию, получаемую методом GISAXS, и охарактеризовать также высоту кластеров, которая, как оказалось, не превышает несколько атомных монослоев. Полученная информация важна для создания новых элементов магнитной памяти, а также мемристоров», – сообщил старший научный сотрудник кафедры физики твердого тела физического факультета МГУ Роман Баулин.

Исследования проводились на Курчатовском источнике синхротронного излучения (Москва) и Европейском синхротроне ESRF (Гренобль). Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России.

https://www.msu.ru/science/main_themes/uchenye-mgu-usovershenstvovali-tekhnologiyu-sozdaniya-elementov-magnitnoy-pamyati-.html

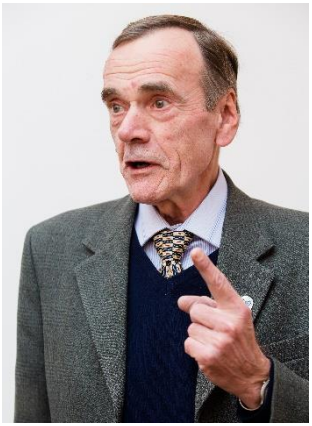
НАГРАДЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ФАКУЛЬТЕТА

Сотрудникам физического факультета присвоено Указом Президента РФ №643 от 25 августа 2023 года «О награждении государственными наградами Российской Федерации» **почетное звание «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации»** за заслуги в научно-педагогической деятельности, подготовке квалифицированных специалистов и многолетнюю добросовестную работу.

Гордимся нашими учеными и сердечно поздравляем

заведующего кафедрой физики Земли профессора **Владимира Борисовича Смирнова…**

Владимир Борисович — специалист в области сейсмологии, физики сейсмического процесса и переходных режимов сейсмичности, физики процессов разрушения горных пород.



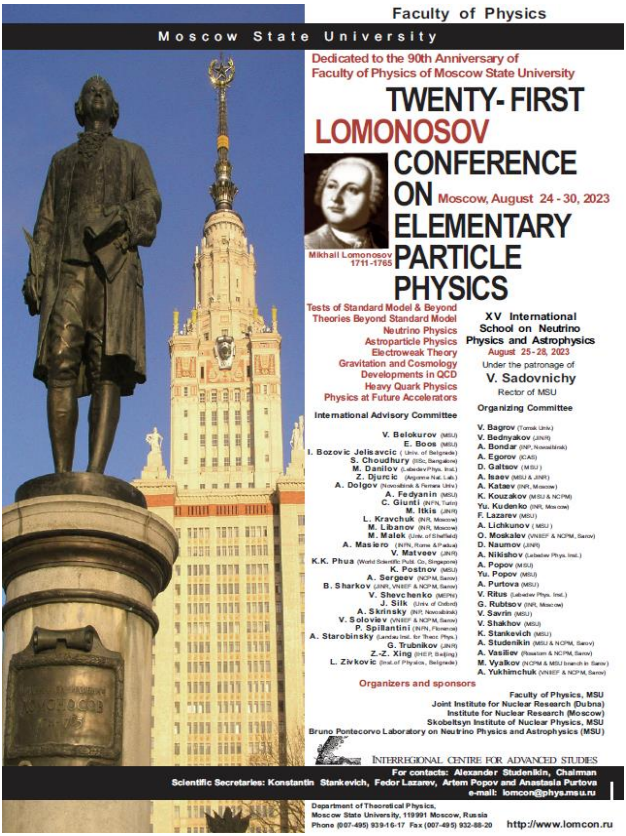
и заслуженного профессора Московского университета **Владимира Алексеевича Бушуева.**

Владимир Алексеевич — специалист в области рентгеновской оптики, фазоконтрастной томографии, рентгеновской диагностики многослойных наноструктур, фотонных кристаллов и рентгеновских лазеров на свободных электронах.

Желаем крепкого здоровья и творческих успехов!

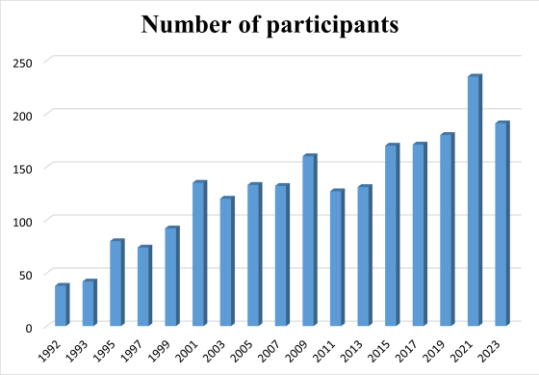
Команда Медиацентра факультета
https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/detail.php?ID=33952

21-Я ЛОМОНОСОВСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ФИЗИКЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ — ВОССТАНОВЛЕН ОЧНЫЙ ФОРМАТ



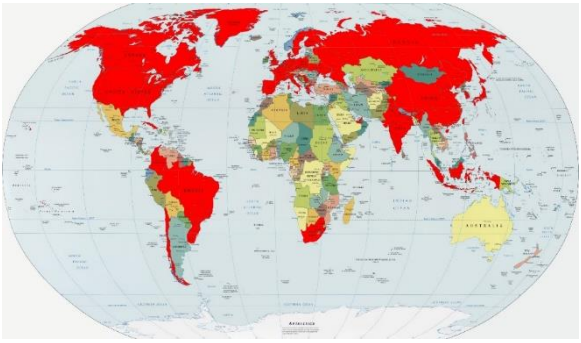
На физическом факультете МГУ с 24 по 30 августа 2023 г. в очном формате проведена 21-я Ломоносовская конференция по физике элементарных частиц (21st Lomonosov Conference on Elementary Particle Physics). Данная серия международных конференций проводится с 1992 г. (с 1993 г. — по нечетным годам) под патронажем ректора МГУ академика В. А. Садовничего и является одним из крупнейших регулярно проходящих в России международных мероприятий по фундаментальной науке. За прошедшие годы Ломоносовские конференции стали престиж-

ными международными форумами и привлекают значительное внимание международного научного сообщества. Приведенный график показывает регулярный рост числа докладчиков Ломоносовских конференций за последнее десятилетие.



Пик числа докладчиков 20-й Ломоносовской конференции (235 докладов) обусловлен тем, что эта конференция проходила в августе 2021 г. полностью в онлайн-формате из-за ковидных ограничений и по этой причине были использованы все 7 дней для научных заседаний без выходного, который обычно бывает в середине указанного периода.

На представленной карте мира красным цветом отмечены страны, ученые из которых выступали с докладами на Ломоносовских конференциях.



Подготовка и проведение 21-й Ломоносовской конференции активно поддерживались деканом физического факультета МГУ профессором В. В. Белокуровым, который открыл первую пленарную сессию конференции.

Конференция была организована при тесном сотрудничестве с Объединенным институтом ядерных исследований и Институтом ядерных исследований РАН. Организаторы конференции благодарны директору ОИЯИ академику Г.В. Трубникову и директору ИЯИ РАН член-корреспонденту РАН М.В. Либанову за оказанную существенную помощь при организации данного научного форума.

С приветственным словом к участникам на открытии конференции выступили научный руководитель ОИЯИ академик В. А. Матвеев, заме-

ститель директора ИЯИ РАН Г. И. Рубцов и директор Национального центра физики и математики (Саров) А. В. Васильев.

Двадцать первая Ломоносовская конференция была посвящена 90-летию физического факультета МГУ, 270-летию МГУ (2025 год) и 300-летию Российской академии наук (2024 год). В рамках научной программы конференции была также проведена 15-я Международная школа по физике нейтрино и астрофизике, посвященная 110-летию со дня рождения выдающегося советского ученого итальянского происхождения Бруно Максимовича Понтекорво, который внес фундаментальный вклад в развитие физике нейтрино. По программе нейтринной школы на конференции был организован просмотр научно-публицистического фильма на английском языке «Maksimovich. The story of Bruno Pontecorvo» (автор сценария — Джузеппе Муссардо, Италия).

Тематика 21-й Ломоносовской конференции охватывает широкий круг вопросов физики элементарных частиц, гравитации и космологии. В программу конференции (общее число участников более 400 человек) были включены доклады ведущих ученых научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений России (из Москвы, Санкт-Петербурга, Дубны, Протвино, Новосибирска, Томска, Грозного, Самары, Сургута и Сарова) и 28 стран: Азербайджан, Алжир, Бельгия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Грузия, Индия, Ирак, Иран, Испания, Италия, Китай, Колумбия, Корея, Нидерланды, Польша, Португалия, Сербия, Сирия, США, Тайвань, Турция, Украина, Уругвай, Черногория и Япония.

За шесть рабочих дней на форуме было представлено 212 докладов, включающие 65 пленарных докладов, 131 секционный и 16 постерных. Из 196 устных докладов 142 доклада были сделаны в очном формате, а 54 доклада — в удаленном формате. Иностранными учеными были сделаны 46 докладов, 14 китайских ученых приняли участие в конференции персонально в очном формате.

Утренние заседания конференции, которые проводились в ЦФА, посвящались пленарным докладам по наиболее важным вопросам физики элементарных частиц, астрофизики, гравитации и космологии. Это позволило всем участникам ознакомиться с основными идеями и результатами из смежных областей физики. Информация о конференции и копии слайдов презентаций всех докладов, сделанных на конференции, размещены на сайте конференции www.lomcon.ru . На этом же сайте размещаются интервью, которые во время конференции дали участники конференции председатель оргкомитета.

На конференции также было организовано 16 параллельных секций, проходивших в послеобеденное время 25, 26, 28 и 29 августа, на которых

были представлены доклады по более узким темам, представляющим интерес для конкретного круга специалистов в той или иной области. Параллельные секции проходили в ЦФА, ЮФА и СФА.

Плодотворные научные дискуссии продолжались в холле ЦФА, где во время конференции располагался оргкомитет и были организованы кофе-брейки для участников и гостей конференции.

Научная программа конференции, в которой нашли отражение практически все актуальные проблемы современной фундаментальной физики, состояла из несколько крупных блоков вопросов. Среди главных тем конференции — новейшие достижения в области ускорительной физики высоких энергий, физики нейтрино, физики космических лучей, астрофизики и гравитации. Тематика докладов отражала общее состояние и тенденции развития исследований по указанным направлениям.

В области физики высоких энергий помимо докладов по результатам многих ведущих в настоящее время экспериментов следует особо выделить состоявшееся на конференции обсуждение направления и перспектив развития ускорительной физики, в том числе дискуссию о преимуществах обсуждаемых в настоящее время различных новых проектов ускорителей в Европе и Китае. Несколько докладов было посвящено важному вкладу в развитие данного направления на российских установках в связан с мегасайенс проектом НИКА в Объединенном институте ядерных исследований (Дубна) и развитием исследований на ускорительном комплексе Института ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН. Серия докладов на конференции была представлена от имени ведущих коллабораций ЦЕРНа, причем значительная их часть была сделана российскими учеными.

Повышенный интерес на конференции вызвало обсуждение проблемы аномального магнитного момента мюона. В настоящее время имеются указания на существенное отклонение предсказаний теории от экспериментальных данных, что должно быть проверено при проведении в ближайшее время серии новых экспериментов на ускорителях в США и Японии. Результаты, полученные на CDM-3 детекторе в СО РАН, о которых было доложено на конференции, играют одну из ключевых ролей в решении данного вопроса.

Одним из важнейших (и наиболее представительным с точки зрения количества докладов) был нейтринный блок программы. Доклады по физике нейтрино и смежным вопросам были объединены в проведенной на конференции 15-й Международной школе по физике нейтрино и астрофизике. Российские ученые на протяжении многих лет традиционно вносят существенный вклад в развитие как экспериментальных, так и теоретических исследований в данном направлении. Безусловный оптимизм

при оценке перспективы развития данного направления в России связан с активным участием российских ученых во многих ведущих международных (и находящихся за пределами России) коллаборациях. Отметим заметный вклад в развитие данного направления ученых Московского университета (физический факультет и НИИЯФ), которые активно проводят соответствующие теоретические исследования и участвуют во многих нейтринных экспериментальных проектах, в том числе двух крупнейших международных нейтринных коллаборациях ДЖУНО (Китай) и Гипер-Камиоканде (Япония).

К одной из особенностей программы 21-й Ломоносовской конференции можно отнести заметное увеличение в программе (относительного предыдущих выпусков Ломоносовской конференции) числа теоретических докладов по актуальным вопросам квантовой теории, гравитации и космологии.

К проведению 21-й Ломоносовской конференции была приурочена достаточно обширная культурная программа. Вечером первого рабочего дня конференции итоговое заседание было проведено на корабле, который проследовал по Москве-реке через центр города. Вечером второго рабочего дня конференции для участников была организована автобусная экскурсия по Москве.

В свободный от научных сессий день конференции по приглашению ректора Московской духовной академии епископа Кирилла (который является кандидатом технических наук) состоялся визит участников конференции в Троице-Сергиевую Лавру и Московскую духовную академию (МДА). Усилиями ученого секретаря Совета МДА игумена Адриана, который является выпускником факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ, кандидатом физико-математических наук, а также кандидатом богословия, директора Церковно-археологического кабинета А. С. Новикова и руководства АНО «Царские чертоги» для участников конференции была обеспечена очень интересная программа пребывания в Лавре и Академии. После обстоятельных обзорной экскурсии по Лавре и экскурсии по Церковно-археологическому кабинету в праздничных палатах Академии для участников был организован обед, в котором приняли участие регент Лавры отец Мефодий и четыре участника мужского хора МДА, исполнившие а капелла несколько духовных и народных произведений.

Результаты проведенной 21-й Ломоносовской конференции по физике элементарных частиц будут служить стимулом для дальнейшего развития исследований в данной области, станут основой для написания новых статей по тематикам представленных докладов, а также найдут полезное применение в учебном процессе образовательных проектов раз-

личных уровней. Сборник статей, которые подготовят докладчики 21-й Ломоносовской конференции на основе доложенных ими материалов, будет опубликован на английском языке отдельным томом в журнале Moscow University Physics Bulletin («Вестник Московского университета. Физика. Астрономия»).

Успешное проведение 21-й Ломоносовской конференции обеспечено четкой и слаженной работой локального оргкомитета, основу которого составили студенты и аспиранты физического факультета.

Александр Студеникин, профессор кафедры теоретической физики, председатель оргкомитета 21-Ломоносовской конференции

КАК МОЖНО МОДЕРНИЗИРОВАТЬ ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ НА НАШЕМ ФАКУЛЬТЕТЕ?

11 сентября с.г. состоялось заседание общефакультетского научного семинара. С докладом на тему «Как можно осовременить курс математики на физическом факультете» выступил профессор кафедры математики Дмитрий Дмитриевич Соколов.

Проблема модернизации преподавания относится к вечным проблемам жизни любого факультета, и единственный способ остаться в ведущей группе — бежать изо всех сил вперед. Есть много математических вопросов, которые хотелось бы внести в курс математики. Трудно смириться с тем, что в рамках стандартного курса мы не можем рассказать четко, из каких функций состоит пространство квантовых состояний в интерпретации Шрёдингера. Нехорошо и то, что мы не рассказываем

о функциональных интегралах. Оба эти вопроса упираются в необходимость преподавания теории меры и интеграла Лебега, конечно, современный физик должен знать, что такое спинорные представления группы вращений, спин и спиноры. Значит, нужно усилить курс линейной алгебры и дополнить его курсом современной абстрактной алгебры.

Обдумывая, как можно было бы реализовать эти идеи, приходится считаться с тем, каково реальное состояние современного курса математики и уровень подготовки студентов. За два года прохождения этого курса студенты проходят огромное расстояние, которое отделяет школьника от студента-старшекурсника. То, что работающему физику кажется совершенно общеизвестной рутиной, представляет очень серьезное испытание для студента младших курсов. Например, за время изучения курса методов математической физики студент начинает понимать, что с уравнениями в частных производных нужно работать совсем по-другому, чем с обыкновенными дифференциальными уравнениями, что постановка задач для уравнений гиперболического типа происходит совершенно не так, как для уравнений эллиптического типа. Важно, что одни уравнения описывают волны, а другие — электростатический потенциал. Все это — сложный комплекс идей, совершенно незнакомый, скажем, многим студентам мехмата.

Приходится считаться и с тем, что уровень математической подготовки приходящих к нам абитуриентов гораздо ниже того, который был привычен в прошлые годы. Можно выражать эмоциональное неприятие этих изменений, но они определяются серьезными изменениями социальной структуры общества, так что с ними приходится считаться.

Наконец, нагрузка студентов младших курсов просто очень велика. Когда я был студентом, занятие кончались в три часа. Отчего же было не послушать после этого пару спецкурсов на мехмате? Сейчас занятия кончаются не раньше пяти вечера.

Как же кажется возможным согласовать эти противоречивые тенденции? Видимо, реально для младших курсов, кроме точечного улучшения устоявшихся курсов, читать факультативные курсы для интересующихся математикой студентов. Один такой курс — «Основы теории меры и интеграла» читается уже некоторое время. Естественно, он сохранится и в будущем. Другой курс, посвященной абстрактной алгебре и связанным с ней вопросами геометрии, предполагается начать читать с октября этого года.

Что касается более радикальных изменений программы по математике, то кажется разумным при возможности ввести два-три семестровых курса для теоретиков-старшекурсников. Такое нововведение должно, естественно, прорабатываться совместно с сотрудниками соответствующих физических кафедр.

Во всяком случае, любые новации должны опираться на сохранение имеющегося ядра курса математики и вводится постепенно по мере их методической и организационной проработки.

Профессор Д. Д. Соколов

ОЧЕРЕДНОЙ ЭТАП ОБНОВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

Обращаясь к Федеральному Собранию с ежегодным Посланием 21 февраля 2023 года, Президент Российской Федерации В. В. Путин заявил: «Очень важный вопрос о нашей высшей школе. Здесь назрели существенные изменения с учетом новых требований к специалистам в экономике, социальных отраслях, во всех сферах нашей жизни. Необходим синтез всего лучшего, что было в советской системе образования и опыта последних десятилетий».

Согласно Указу президента РФ от 12 мая 2023 года №343 принят пилотный проект «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования», реализуемый в 2023/24 и 2025/26 учебных годах и направленный на изменение уровней профессионального образования.

Система высшего образования в России на протяжении двух десятилетий XXI в. включала образовательные программы бакалавриата, магистратуры и специалитета. Фактически, были объединены две образовательные системы в одну — система высшего образования, которая состояла из двух образовательных программ: бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки (так называемая «болонская система») и традиционная отечественная система высшего профессионального образо-

вания, которая была представлена программами специалитета по специальностям с присвоением квалификации инженера, врача и пр.

Новая национальная система высшего образования, которая должна заменить «болонскую систему» в России, состоит из двух образовательных подсистем — базового и специализированного высшего образования.

Система высшего образования всегда должна быть ориентирована на определенную модель экономического развития страны. Последние десятилетия отечественная система высшего образования была ориентирована на модель экономики страны, которая была основана на либерально-демократических представлениях, а именно, что нам нужно развивать экспортную модель, сырьевую направленность и это нас выручит. Сегодня стало ясно — такая экономическая модель ведет к разрушению страны, а вместе с этим и системы образования, превращая её в ликбез потребителей чужих идей, технологий, конструкторских решений.

В ходе реформирования системы отечественного высшего профессионального образования были допущены серьезные ошибки, среди которых:

- фронтальный перевод, независимо от образовательной области, 5-6-летних программ специалитета и их замена 4-летними программами, которые, по непонятным причинам, получили статус образовательных программ так называемого бакалавриата. Называть бакалавриатом образовательную программу, не определив её образовательную целевую функцию, а только потому, что продолжительность её освоения составляет четыре года, было опасным шагом с непредсказуемыми последствиями. При этом не делалось различий между академической степенью как квалификационной и собственно квалификацией, которая востребована рынком труда;
- длительное время наряду с созданным таким образом «бакалавриатом», а за ним и «магистратурой», сохранялись пяти- и шестилетние программы специалитета. Однако после принятия Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» (Ф-273) ситуация резко изменилась. Количество специальностей стало быстро сокращаться.

В итоге бакалавриата, как того требует общепринятое понимание соответствующей образовательной программы университетского вида, не было создано, а последовало создание 4-летних программ специалитета, «завуалированных» под бакалавриат. Поэтому выпускник бакалавриата — это не бакалавр в классическом понимании, но и не специалист, точнее — специалист, который не дополучил либо фундаментельную, либо профессиональную составляющую образовательной программы полноценного высшего профессионального образования. Поэтому пред-

ставители ряда отраслей народного хозяйства оценивают уровень «бакалавриата» как недостаточный, особенно по ключевым инженерным и естественных специальностям.

В результате система высшего образования России находится в гибридном состоянии и переживает определенные трудности. Среди основных угроз следует отметить неопределенность выбора экономической модели развития страны. По вопросу о том, как необходимо двигаться дальше, существуют различные мнение.

Вместе с тем очевидно, что обновленная система высшего образования России должна соответствовать выбору экономической модели развития страны. Чтобы прийти к единственно верному выбору направления развития отечественной образовательной системы необходимо, прежде всего, определиться с экономической моделью дальнейшего развития.

Очевидно, что систему образования нужно реформировать одновременно с уточнением главных ориентиров развития обновленной экономики страны. Прежде всего, было бы правильно обратить внимание на сильные стороны отечественной системы высшего профессионального образования, которые у нас всё ещё присутствуют, и придать им новое качество в соответствии с современными требованиями к специалистам с высшим профессиональным образованием. В дальнейшем необходимоусилить акцент на развитие внутренних образовательных ресурсов, не отрицая преимуществ и положительных моментов, связанных с внешней образовательной средой.

Прежде всего в этот процесс должны быть включены бюджетные возможности создания условий стимулирования профессорско-преподавательского состава вузов к активному участию в обновлении организационных основ учебной деятельности высшей школы. Именно это во многом определит успех совершенствования образовательной системы страны.

Приступая к обновлению национальной системы высшего образования России, в первую очередь нужно решить главную проблему и определиться с выбором системы образования, необходимой нашей стране в нынешних условиях. Это может быть система «высшего образования» или система «высшего профессионального образования». Тем самым, появляется возможность определиться с выбором образовательной модели выпускникам высшей школы. Возможен и более сложный вариант преобразований, направленный на уход от единообразия фронтальных преобразований сферы образованияк формированию обновленной гибридной системы национальной системы образования.

Следует напомнить, что в настоящее время рассматриваются две основные образовательные модели: «знаниевая модель» и «компетентностная модель». Основу знаниевой модели составляют знания, умения,

навыки. Благодаря значительной фундаментальной составляющей образовательных программ, создаваемых на основе этой образовательной модели, эти образовательные программы ориентированы на подготовку специалиста-исследователя. Кстати, именно знаниевая модель была положена в основу советской системы высшего профессионального образования.

К сожалению, в предложениях Минобрнауки РФ нет обоснованного выбора. Предлагается некий «микс»: «базовое образование[1]« следует рассматривать как «высшее образование», которое сопровождается пояснениями Министра науки и образования РФ В. Фалькова (далее Министра): «этот уровень должен будет обеспечить междисциплинарный, практико-ориентированный подход к подготовке кадров». При таком определении в качестве базового образования предлагаются чистейшей воды бакалаврские образовательные программы в классическом их понимании с плавающими сроками их реализации от 4 до 6 лет, которые разрабатываются на основе компетентностного подхода к организации учебного процесса.

Ясно, что сочетать одновременно междисциплинарный, практико-ориентированный подход и фундаментальность основных образовательных программ высшей школы в пределах устанавливаемых сроков обучения — неразрешимая проблема. Чем-то приходится жертвовать. Министр предлагает пожертвовать фундаментальностью основных образовательных программ высшей школы в угоду их междисциплинарности и, практико-ориентированности. Правда, сознавая сложность проблемы, добавляет «нужен баланс между фундаментальностью и применимостью знаний». Но какой?

Возможно, таким способом конституируется новая интерпретация образовательных программ специалитета, которая подразумевает подготовку потребителей с высшим образованием. Очевидно, эта догадка не лишена оснований, тем более что дальше Министр утверждает: «Сегодня часто противопоставляют бакалавриат и специалитет. Думаю, куда плодотворнее будет уйти от противопоставления в сторону обсуждения гибкости сроков обучения».

Одновременно магистратура, ординатура и ассистентура-стажировка представлены как высшее профессиональное образование

[1]В российской системе высшего образования принята вполне определенная терминология: «Базовое высшее образование это первая ступень высшего образования, которая предусматривает общую подготовку по направлению или специальности без углубления в определенную профессиональную сферу».

(терминология в обновляемой системе образования: специальное[1] или специализированное) на основе базового, то есть высшего образования[2]. Для программ магистратуры специализированного высшего образования определены сроки освоения магистерских программ — от одного года до трех лет в зависимости от направления подготовки, специальности и (или) профиля подготовки либо от конкретной квалификации, отрасли экономики или социальной сферы.При этом подчеркивается, что обучение лиц, имеющих базовое высшее образование (видимо, подразумевается специалитет), по программам магистратуры специализированного высшего образования не является для указанных лиц получением второго или последующего высшего образования, то спрашивается, чем тогда является такое обучение? Чему планируется обучать выпускников специалитета, поступивших в магистратуру? При этом следует отметить, что в предлагаемой структуре системы высшего образования специалитет не является программой высшего профессионального образования, что противоречит многолетней образовательной традиции отечественной высшей школы, прежде всего в области естественнонаучного, инженерного и медицинского образования.

Далее необходимо сделать выбор подхода к организации учебного процесса. Это знаниевый подход, ориентированный на подготовку специалиста с высшим профессиональным образованием и присвоение определенной квалификации, обладающего знаниями, умениями и навыками, которые этой квалификации соответствуют или компетентностный подход, ориентированный на выпускника с высшим образованием, обладающего определенным набором компетенций[3] и требующие «профессиональной доводки», перед тем как приступить к реальной профессиональной деятельности, то есть профессиональной сертификации. Стране

[1]Традиционно понятие «специальное (специализированное) образование», производное от термина «специализация». Специализацию следует понимать как конкретизированную совокупность знаний, навыков и умений, применяемых в узкой области профессиональной деятельности в рамках определенной специальности.

[2]Отнесение магистратуры, ординатуры и ассистентуры-стажировки к единому уровню специализированного высшего образования противоречит нормам действующего образовательного законодательства. Согласно ФЗ-273, магистратура — второй уровень высшего образования, тогда как ординатура, и ассистентура-стажировка являются формами последипломного обучения, своего рода инструментами профессиональной сертификации выпускников высшей школы, подтверждением их готовности к выполнению определенного набора трудовых функций в соответствии с полученным ими высшим образованием.

[3]Компетенция — способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

нужны специалисты, обладающие навыками самостоятельной работы, способностью критически мыслить — тем, что называется умением жить своим умом, а не пассивные потребители информации.

Прежде чем предлагать образовательную реформу следует оценить ресурсную базу высшей школы, её кадровый потенциал, соотнести кадровые потребности с кадровыми возможностями. В противном случае любые предложениям могут превратиться в очередной проект бесплодной реформы отечественного высшего образования.

Таким образом, следует полагать, что идеальная система высшего профессионального образования — это такая система, которая готовит специалистов, способных не только сегодня, но и в перспективе решать проблемы, стоящие перед Россией не только в реальной экономике, но и социальной сфере. В результате грядущих преобразований отечественной образовательной системы высшего профессионального образования страна должна иметь структурированное в соответствие с потребностями всех отраслей народного хозяйства необходимое количество специалистов высокого качества.

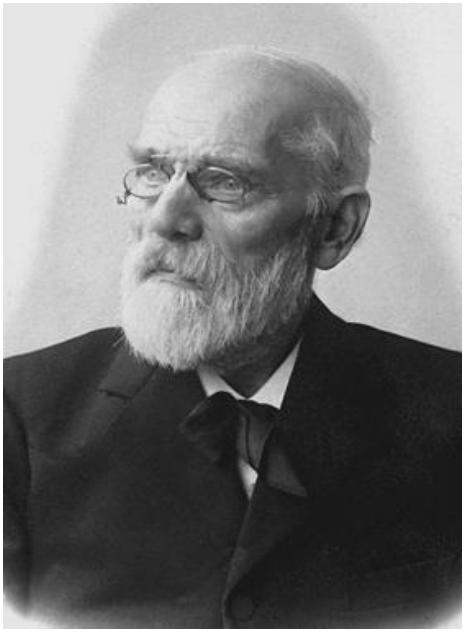
Заслуженный работник высшей школы, лауреат премии Правительства РФ в области образования (2004, 2012 гг.),
профессор В.С. Сенашенко

15 октября Василию Савельевичу Сенашенко исполнилось 85 лет.

Поздравляем нашего постоянного автора Василия Савельевича с юбилеем!

УРАВНЕНИЕ ВАН-ДЕР-ВААЛЬСА И СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ ЖИДКОСТИ

(к 150-летию уравнения Ван-дер-Ваальса)



Количественная теория жидкости началась с работ Ван-дер-Ваальса, который в 1873 г. получил свое знаменитое уравнение (Van der Waals J.D. Over de Continuiteit van den Gas — en Vloeistoftoestand. Leiden, 1873), представляющее собой, по выражению академика И. И. Новикова, выпускника физического факультета МГУ 1939 года, одно из уникальнейших физических соотношений: «Несмотря на крайне простую форму, оно заключает в себе главнейшие принципиальные особенности молекулярной структуры изотропной фазы вещества, и поэтому как само уравнение, так и лежащие в его основе представления служат не только надежным средством для описания свойств газового и жидкого состояния вещества, но и своего рода генератором новых идей при изучении наиболее характерных (особых) состояний вещества» (Уравнения состояния газов и жидкостей. М., Наука, 1975, с. 5).

Ван-дер-Ваальс использовал результаты экспериментов Эндрюса для углекислого газа, который в течение почти двенадцати лет исследовал поведение вещества в газообразном и жидком состояниях (Andrews T. // Phil. Trans. Royal Soc. 1869. **159**. Part 2. P. 575). С этого времени возникает теория в приближении бесструктурной модели жидкости.

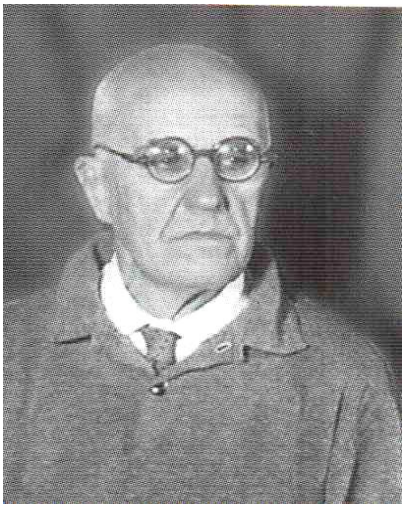
Уравнение Ван-дер-Ваальса появилось как трехпараметрическое, что было обусловлено необходимостью точного воспроизведения положения критической точки на фазовой диаграмме. После того как сформировалось представление об универсальной газовой постоянной, оно при-

обрело современный вид, то есть стало двухпараметрическим. В лекциях по теории теплоты, которые А. Г. Столетов читал в 1881–1882 годах, уравнение Ван-дер-Ваальса уже имело современный вид.

Для температур ниже критической данное уравнение было дополнено в дальнейшем правилом Максвелла, полученным, как отмечал А.Г. Столетов, почти одновременно Максвеллом (Maxwell J.C. // Nature 1875. **11**. P. 357) и Клаузиусом (Clausius R.J. // Ann. Phys. 1880. **9**. S. 337.) (Столетов А. Г. Избранные сочинения. М.-Л.: ГИТТЛ, 1950, с. 270).

Уравнение Ван-дер-Ваальса позволяет определять многие свойства вещества вблизи критической точки с хорошей степенью точности вплоть до температур 0.96 от критической температуры. С развитием теории возмущений и получения более точных уравнений состояния степень совпадения теоретических результатов и экспериментальных данных удается улучшить. Что касается описания поведения веществ при приближении к критической точке, то оно основано на учете крупномасштабных флуктуаций.

Исключительно важным является представление А. Г. Столетовым критической точки как границы устойчивости двухфазной системы жидкость — пар. Это в полной мере позволяет назвать классическую теорию критических явлений как теорию Гиббса – Столетова.



Уравнение Ван-дер-Ваальса использовал в своей диссертации в Страссбургском университете П. Н. Лебедев (Annalen der Physik und Chemie. Neue Folge, Band 44. Ss. 288–310).

В 1947 г. В. К. Семенченко на основе развитой им теории фазовых переходов в рамках подхода Гиббса – Столетова построил термодинамику непрерывных фазовых переходов. В результате была выявлена общая природа критического перехода как перехода через минимум устойчивости.

Жидкости играют важную роль в физике и химии, для технологий и самой жизни, хотя существуют в относительно малой части огромной области температур и давлений, встречающихся во Вселенной.

Представление о жидкости сформировалось у человечества с незапамятных времен — в основном на примере воды. Вместе с тем вплоть до

недавнего времени в учебной и научной литературе можно было прочесть об отсутствии ясного представления о жидкости. Так, в учебнике читаем: «...невозможно... установить какие-либо общие формулы, которые бы количественно описывали свойства жидкости» (Ландау Л.Д., Лифшиц Е. М. Статистическая физика. Часть I. М.: Наука, 1976, с. 257).

Данные утверждения относятся не только к учебной, но и к научной литературе: «Для жидкости... не существует простой и легко обозримой модели, которая могла бы быть принята за «нулевое приближение» при построении теории, и с этим связаны возникающие здесь серьезные трудности» (Фишер И.З. Статистическая теория жидкостей. М.: ГИФМЛ, 1961, с. 9).

После работы Ван-дер-Ваальса появились и другие более удачные уравнения состояния — Клаузиуса, Ван Лаара, Каммерлинг Оннеса и Кезома и другие. Вместе с тем не было ясности в представлении о структуре уравнения состояния жидкости, особенно относительно зависимости от температуры. Это приводило, с одной стороны, к большому количеству предложенных уравнений, а с другой — к проблемам при получении калорического уравнения состояния.

Первые рентгеноструктурные исследования жидкостей, проведенные в 20-х годах XX века, привели к возникновению представления о ближнем порядке. Появились модели Я.И. Френкеля (Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. Изд-во АН СССР, 1945) и П. Дебая (Дебай П. // Успехи физических наук, 1939, 21, с. 120). Рассмотрение кинетической теории жидкостей Френкелем проводится на основе сближения их с твердыми телами, а не с газами, как это было принято в то время. Френкель предлагает для твердого и жидкого состояния новое название — конденсированные тела.

С начала 40-х гг. XX в. большие надежды возлагались на метод ББГКИ, то есть интегральных уравнений для функций распределения. Но наиболее значительно ускорили создание современной теории жидкости — теории Викса – Чандлера – Андерсона — два фактора: обнаружение фазового перехода в системе твердых сфер и получение уравнения Карнахана – Старлинга. Эта теория сформировалась в начале 70-х гг. XX в.

В рамках этой теории широко используются функции распределения, причем последние находятся из решения систем интегро-дифференциальных уравнений. Важную роль в этом подходе играет представление о базовой системе, то есть основном приближении.

После формирования представления о базовых системах в статистической термодинамике обобщение идей Ван-дер-Ваальса шло в том направлении, что в качестве части уравнения, определяющего отталкивание, стали использовать выражение для уравнения состояния системы

твердых сфер. Эти исследования получили значительное развитие, и был получен целый ряд важных результатов. Они были обобщены и на случай квантовых систем твердых сфер.

Так как в системе твердых сфер возможен фазовый переход упорядоченная — однородная фазы, то обобщенное таким образом уравнение состояния Ван-дер-Ваальса уже могло описывать три агрегатных состояния вещества.

При крайней простоте уравнение Ван-дер-Ваальса содержит в себе принципиальные особенности молекулярной структуры однородной фазы вещества, а после введения представления о системе твердых сфер как базовой системе — и для упорядоченной фазы. Оно описывает фазовые переходы, наличие метастабильных состояний, критические и сверхкритические состояния вещества.

Хотя уравнения состояния в рамках современной теории жидкости сохранили все основные особенности уравнения Ван-дер-Ваальса, структура двух основных членов, определяющих отталкивание и притяжение, зависит от целого ряда факторов и определяется численно.

В настоящее время одной из наиболее актуальных проблем, напрямую связанных с теорией жидкости, является описание сверхкритического состояния вещества.

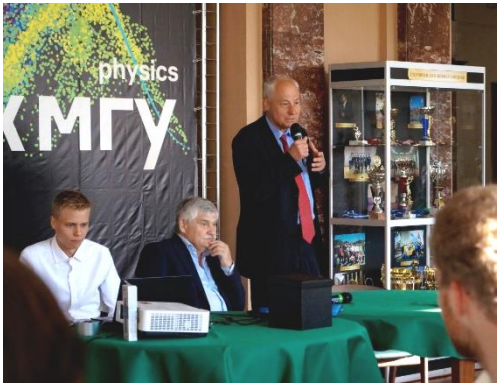
Профессор П. Н. Николаев

«ЧТО? ГДЕ? КОГДА?» 2023 ГОДА

В апреле – мае 2023 года при поддержке администрации физического факультета и профкома студентов физического факультета прошла серия интеллектуальных игр на кубок 90-летия физического факультета по «Что? Где? Когда?». Она состояла из 4 отборочных игр и финала. Каждая отборочная игра включала три тура по 12 вопросов, посвященных различным тематикам. Особое внимание было уделено физике и интересным фактам о физическом факультете и его известных преподавателях. Составителем пакета вопросов и ведущим отборочных игр выступил д.ф.-м.н., профессор кафедры оптики, спектроскопии и физики наносистем Сергей Юрьевич Стремоухов.

В отборочных играх приняли участие 12 команд, сформированных студентами, аспирантами, молодыми учеными и выпускниками физического факультета МГУ. По результатам каждой из оборочных игр игроки трех лучших команд отмечались памятными призами. В финал были при-

глашены 5 команд, ответивших на наибольшее количество вопросов в ходе отборочных туров. Это команды: «Вода» (капитан — Иешкин), «Фотонный цирк» (капитан — Кузнецов), «Армия Муравьев» (капитан — Анненков), «Фырфак» (капитан — Сотничук) и «7 фунтов под килькой» (капитан — Джамалдинов).



Финальную игру, которая состоялась накануне Дня физика, провел обладатель «Хрустальной совы» и звания «Лучший капитан клуба «Что? Где? Когда?»« к.ф.-м.н. Виктор Владимирович Сиднев.

Перед началом финальной игры выступил исполняющий обязанности декана физического факультета МГУ профессор Владимир Викторович Белокуров, который отметил высокий уровень знаний и широкую эрудицию у студентов, аспирантов и выпускников физического факультета и пожелал всем участникам хорошей и яркой игры. Финал прошел в лучших традициях интеллектуального клуба — с черным ящиком, чайной церемонией и музыкальной паузой. На дистанции из 36 вопросов в напряженной борьбе победила команда «Вода».

Кубок 90-летия физического факультета по «Что? Где? Когда?» в торжественной обстановке был вручен победителям на церемонии открытия Дня физика 2023 года!

Надеемся, что такие интеллектуальные соревнования станут доброй традицией физфака!

д.ф.-м.н., профессор кафедры оптики, спектроскопии и физики наносистем С.Ю. Стремоухов

ВОСПОМИНАНИЯ ПЕРВОКУРСНИКА 1953 ГОДА

К 70-летию комплекса зданий МГУ на Ленинских горах
К 90-летию физического факультета

Митинг, посвященный открытию новых зданий МГУ

«Мне кажется, Вы поступите, — сказала молодая женщина, внимательно посмотрев на меня и введя в некоторое смущение. Это была супруга нашего будущего однокурсника и одногруппника (116 группа) Володи Шагана, участника войны. Предстояло сдать 8 экзаменов и набрать минимум 32 из 35 (по устной и письменной математике выводили одну оценку), чего я добился, получив от экзаменатора Шушпанова последние 4 балла по физике. «Вы и при 4 проходите», — оборвал мои весьма путаные объяснения устройства атомной бомбы, Шушпанов. Я попал в 20%

(5 человек на место). Осуществилась моя многолетняя мечта учиться в Университете.

Первое сентября 1953 года. Ленинские горы. Яркое солнечное утро. 9 часов. Слепящий свет отовсюду. Я шагаю вместе с такими же, как я, от только что построенного трамплина к новому сверкающему Главному корпусу МГУ имени М. В. Ломоносова по длинной аллее с работающими фонтанами. Ряды милиционеров в парадной форме. Все стоят как на параде. Перед Главным входом собрались десятки тысяч людей, в основном молодежь. Начинается митинг, посвященный открытию нового комплекса зданий МГУ. Выступает министр культуры, другие официальные лица. Наконец все начинают проходить через большое количество огромных дверей внутрь. Проходим через анфиладу залов фойе к аудиториям 01 и 02 — места сбора физиков и химиков. Все медленно рассаживаются по местам. Слышны отовсюду восхищенные возгласы, комментарии, кругом радостные лица. Многие приехали из сельской глубинки и еще не видели даже мраморные подземные дворцы метро. Мы, москвичи, понимаем, что мраморное убранство 1 и 2 этажей еще великолепней и краше, чем лучшие станции Московского метрополитена.

Под гром аплодисментов быстрым шагом входит группа архитекторов во главе с высоким бородатым человеком в нарядном светлом костюме — главным архитектором Чернышевым. Гром аплодисментов не смолкает, наверное, минут 10–15. Слова приветствий, ответные выступления. Опять гром аплодисментов.

Высотное здание Московского государственного университета (макет). Архитекторы Л. В. Руднев, С. Е. Чернышев, П. В. Абросимов, А. Ф. Хряков. 1949 г.

История строительства нового МГУ — это история с крутым сюжетом (см. воспоминания Ю. А. Жданова в «Советском физике»). Ее все должны знать — особенно сейчас! Если взять Большую Советскую Энциклопедию пятидесятых годов и посмотреть статью «Архитектура», то можно увидеть фото общего вида зданий МГУ с высоты птичьего полета, практически совпадающего во всех деталях с современным комплексом кроме… верхней части Главного здания. Вместо привычного великолепного золотого шпиля со звездой — статуя В. И. Ленина, совершенно непропорциональная для данного здания и вообще неуместная. У меня нет сомнений в окончательном авторстве — ведь известно, что И. В. Сталин хорошо разбирался в искусстве вообще и в архитектуре в частности. (Чего не скажешь о современных градостроителях.)

Физический факультет. 1953 г.

Мы стали единственными первокурсниками, кто учился сразу в двух зданиях МГУ — на Моховой и на Ленинских горах. Полгода мы ходили в аудитории и занимались в лабораториях, где учились наши великие предшественники: Лермонтов и Белинский, Тимирязев и Зелинский, Лебедев и Столетов. В те уже ставшими такими далекими 50-е годы вместе с нами, молодыми, в новое здание МГУ пришли и ученые старшего поколения: академики И. Г. Петровский, О. Ю. Шмидт, М. В. Келдыш, Г. И. Петров, Л. И. Седов, А. Н. Несмеянов, А. Н. Тихонов, Л. А. Арцимович, М. А. Леонтович, Л. Д. Ландау, Н. Н. Боголюбов, члены-корреспонденты АН СССР А. С. Предводителев и А. И. Шальников выдающиеся физики с мировой известностью Д. Д. Иваненко и А. А. Власов, А. А. Соколов, Я. П. Терлецкий, Р. В. Телеснин — всех славных имен не перечесть.

До запуска Первого спутника оставалось всего 4 года!

Как и наши достижения в космосе, великолепное здание МГУ — знаковая архитектурная доминанта столицы и духовный символ всей страны — навсегда останется в памяти русского народа как один из символов Великой эпохи — эпохи победителей. А будущие «собственные Платоны и быстрые разумом Невтоны», выпускники ломоносовского детища, прославят нашу и мировую науку.

С. П. Перов, выпускник кафедры физики атмосферы 1959 г.

К 240-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ РУССКОГО ПОЭТА — ВАСИЛИЯ АНДРЕЕВИЧА ЖУКОВСКОГО

(1783–1852)

Его стихов пленительная сладость
Пройдет веков завистливую даль,
И, внемля им, вздохнет о славе младость,
Утешится безмолвная печаль
И резвая задумается радость.

А. С. Пушкин

240 лет назад родился любимый поэт Александра I, автор текста «Боже, царя храни», основоположник романтизма в русской поэзии, непревзойденный переводчик, который ввел в культурный оборот нашей страны лучших поэтов Англии (Грея, Томсона, Голдсмита, Скотта, Саути, Байрона, Т. Мура), Германии (Бюргера, Гёте, Шиллера, Гебеля, Фуке, Уланда), Франции (Лафонтена, Парни), Греции (Гомера), Персии

(Фирдоуси), Рима (Вергилия) и других стран. Поэт исходил из убеждения, что *«переводчик, уступая образцу своему пальму изобретательности, должен необходимо иметь одинаковое с ним воображение, одинаковое искусство слога, одинаковую силу в уме и чувствах»*. Ему принадлежит афоризм: *«Переводчик в прозе есть раб; переводчик в стихах — соперник»*.

Николай Васильевич Гоголь так обозначил течение творческой судьбы Жуковского: *«Жуковский, наша замечательнейшая оригинальность! Чудной, высшей волей вложено было ему в душу от дней младенчества непостижимое ему самому стремление к незримому и таинственному. Не знаешь, как назвать его — переводчиком или оригинальным поэтом. Переводчик теряет собственную личность, но Жуковский показал ее больше всех наших поэтов».*

Но Василий Андреевич Жуковский не только основоположник романтизма в русской поэзии, он создатель очага, в котором родились или сформировались русские поэты, писатели, художники и музыканты первой величины! Роль Василия Андреевича в становлении русской культуры трудно переоценить.

Василий Андреевич родился 29 января (9 февраля) 1783 г. в селе Мишенском Белёвского уезда Тульской губернии. Незаконнорожденный сын помещика А. И. Бунина, он получил новую фамилию после усыновления крёстным — бедным белорусским дворянином А. Г. Жуковским, приживалом Буниных.

В детстве Жуковский был капризным и своевольным настолько, что домашний учитель от него отказался, хотя и отмечал тягу мальчика к знаниям. В 1790 г. Василия отдали в частный пансион в Москве, в 1792 г. он поступил в Главное народное училище в Туле, откуда его исключили за «неспособность». В 1797 г. Жуковский поступил в **Московский университетский пансион,** жесткий устав заведения благоприятно повлиял на внутреннюю дисциплину Жуковского, скорректировал его поведение и привел в порядок мысли. Окончил учебу он в июне 1800 г. с именной серебряной медалью, его имя было помещено на мраморной доске у входа в пансион. Обучаясь в пансионе Московского университета, Василий приобрел лучшего друга — Андрея Тургенева, который ввёл Жуковского

во «все течения современной немецкой литературы», зародив интерес к немецкому романтизму, тогда же Жуковский начал писать стихи и переводить «Вертера» Гёте.

После окончания пансиона В. А. Жуковский в чине городового секретаря работал в бухгалтерском столе Главной соляной конторы. Служба в конторе раздражала и тяготила юношу, хотя его карьера складывалась весьма успешно. В свободное время он переводил модные повести и романы и писал Андрею Тургеневу о том, что *«хлебом одним готов питаться, но служить Отечеству сможет только пером сочинителя»*. К концу 1800 года он перевел комедию Августа Коцебу «Ложный стыд» и предложил ее дирекции московских театров; пьеса выдержала несколько постановок.

В 1805–1806 гг. писатель работал в журнале «Вестник Европы», в 1808–1809 гг. был его редактором. Десятилетие с 1810 по 1820 гг. считается расцветом творчества Василия Андреевича Жуковского. Известнейшие его произведения были написаны в этот период: баллады «Эолова арфа», «Двенадцать спящих дев», «Людмила», «Кассандра», «Светлана», многие стихи, переводы. К середине 1810-х годов Василий Андреевич уже был известным поэтом и переводчиком, был вхож во все салоны Петербурга, бывал во всех европейских столицах, читал всех немецких романтиков в оригинале, а с некоторыми даже успел лично пообщаться.

Жуковский стал для читающей публики «великим поэтом» благодаря патриотическому стихотворению «Песнь барда», написанному по случаю ожидаемой войны с Наполеоном:

О братья, о сыны возвышенных славян,
Воспрянем! вам перун для мщенья свыше дан.
Отмщенья! — под ярмом народы восклицают, —
Да в прах, да в прах падут погибели творцы!..

Это сочинение было столь популярным, что незнакомые люди подходили к Жуковскому на улице, чтобы пожать ему руку. Во время войны 1812 г. Жуковский вступил в ополчение, в чине поручика в составе Мамоновского полка участвовал в Бородинском сражении, за личное мужество на поле боя удостоился ордена Святой Анны 2-й степени. Военные события отражены в произведениях «Императору Александру», «Певец во стане русских воинов». Эта ода-элегия широко разошлась по армии в списках, а императрица Мария Федоровна, мать императоров Николая I и Александра I, пришла в восторг от стихов и пожелала иметь автограф автора.

В 1816 г. Александру I представили первый том собрания сочинений Жуковского, после чего поэту назначили пожизненную пенсию по четыре тысячи рублей в год *«как в ознаменование Моего к нему благоволения, так и для доставления нужной при его занятиях независимости состоя-*

ния». Жуковский поселился в Кремле вместе с царской семьей в качестве чтеца императрицы Марии Федоровны, а с 1817 работал воспитателем и придворным учителем Фредерики-Луизы-Шарлотты-Вильгельмины, невесты будущего Николая I (*«милая, привлекательная должность. Поэзия, свобода!»*). В 1825 г. в чине надворного советника поэта назначили наставником будущего императора Александра II. Считается, что поэт оказал огромное влияние на формирование взглядов будущего царя-освободителя. Азбуку для обучения поэт нарисовал сам, ведь он был еще и замечательным художником.

В 1826 г. Жуковский получил высочайшее разрешение поехать лечиться за границу. За восемь месяцев, проведенных в Дрездене, он составил программы для обучения и воспитания будущего императора России. *«Я и здесь так же занят, как в Петербурге, занят уроками детскими, таблицами, выписками, приготовлениями к трудам петербургским. Я теперь пропал для литературы... Я принадлежу наследнику России. Эта мысль сияет передо мною, как путеводная звезда…»* — писал он Петру Вяземскому. Там же, в Германии, им были переведены на русский язык несколько сказок братьев Гримм.

Сопровождая цесаревича, В. А. Жуковский совершил путешествие в Крым в 1837 г. Посетил почти все селения Южного берега, города Симферополь, Алушту, Ялту, Алупку, Бахчисарай. В середине сентября 1837 г. поэт был в Севастополе, осмотрел город, бухты, сухие доки, присутствовал при установке корабля в доках на ремонт, делал рисунки города и севастопольских бухт. Из Севастополя отправился в Байдарскую долину, посетив по пути Балаклаву и Георгиевский монастырь. Во время путешествия регулярно вел дневник и постоянно рисовал.

С 1815 г. Жуковский был членом литературного общества «Арзамас», целью которого было преобразование русского языка из косно-классицистического в свободно-романтический. Все члены «Арзамаса» наделялись шутливыми прозвищами, заимствованными из баллад Жуковского (сам Жуковский был Светланой). Его коллегой по обществу был Василий Львович Пушкин, чей племянник-лицеист Александр тоже иногда посещал собрания «Арзамаса», так Пушкин и Жуковский познакомились. Василий Андреевич быстро понял: у этого юноши великое будущее, он писал князю Вяземскому о 16-летнем Пушкине: *«Нам всем надобно соединиться, чтобы помочь вырасти этому будущему гиганту, который нас всех перерастет»*. Несмотря на разницу в возрасте, поэты много общались и дружили. Пушкин посвятил Жуковскому цикл элегий и несколько стихотворений, слушал его выступления. Жуковский не раз выручал Пушкина в его сложных отношениях с императором.

После прослушивания заключительной части «Руслана и Людмилы» в прочтении автора Жуковский дарит Пушкину свой портрет с известной всем надписью: *«Победителю-ученику от побежденного-учителя в тот*

высокоторжественный день в который он окончил свою поэму Руслан и Людмила 1820 Марта 26 Великая пятница» (правописание сохранено).

Жуковский был одним из первых, кто в начале 1837 г. оказался у постели раненного на дуэли поэта, и последним, кто покинул его питерскую квартиру после выноса тела. Он слушал последние распоряжения Пушкина касательно литературных дел и семейных вопросов, взял расходы по управлению журналом поэта «Современник». Будучи близок ко двору, Жуковский добился, чтобы Николай I оплатил все немалые долги Александра Сергеевича, назначил пенсию вдове и детям, а также распорядился издать его сочинения за счет казны. В. А. Жуковский спас пушкинский архив, оставив себе рукописные документы, именно благодаря ему были опубликованы «Медный всадник» и «Арап Петра Великого».

С близостью поэта ко двору связана невероятная история освобождения из крепостничества Тараса Григорьевича Шевченко.

К.П. Брюллов. Портрет поэта В.А. Жуковского, 1837 г., Национальный музей Тараса Шевченко

Талант Шевченко как художника ценили Алексей Венецианов и Карл Брюллов, который пригласил юного живописца на свой курс в Академию художеств, но это было невозможно — крепостных не обучали, а хозяин Шевченко Энгельгардт отказал в просьбе об освобождении. Живописцы подключили к прошениям Василия Андреевича Жуковского, в то время как раз занимающегося воспитанием наследника престола. Тот обратился к императрице Александре Федоровне, сообщившей Николаю I о проблеме.

А далее Энгельгардт, который не мог отказать государю, запросил за крепостного 2500 руб. (а в то время человек стоил никак не дороже 200 рублей). Художников это не остановило, они устроили аукцион по продаже портрета Жуковского, специально для этой цели написанного

Карлом Брюлловым. Купила портрет императрица. Вот так Тарас Шевченко обрел свободу.

В конце 1830-х гг. В. А. Жуковский сопровождал цесаревича в путешествиях по Европе. Вернувшись в Россию, он вышел в отставку и уехал за границу. Его деятельность состояла в основном из переводов. После огромной работы в 1849 г. вышел перевод «Одиссеи» Гомера в двух томах. Остаток жизни поэт провел в Германии. Скончался в 1852 г. в Баден-Бадене. Сначала поэт был похоронен на загородном кладбище Баден-Бадена, в склепе, украшенном строками его стихотворения:

«О милых спутниках, которые сей свет
Своим присутствием для нас животворили,
Не говори с тоской: их нет,
Но с благодарностию: были».

Перезахоронен на Тихвинском кладбище Александро-Невской лавры в Санкт-Петербурге.

Савина М. К.

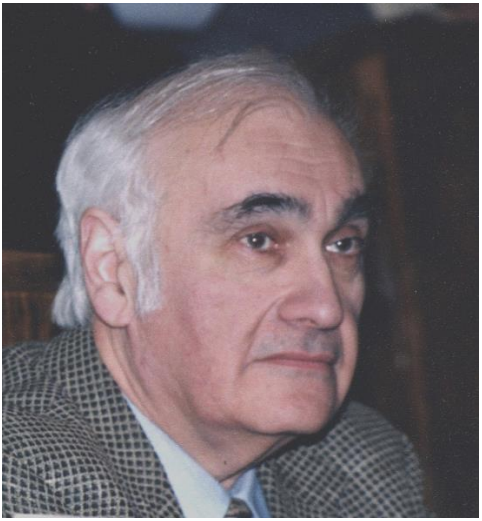
К 85-ЛЕТИЮ ВЫДАЮЩЕГОСЯ УЧЁНОГО И ПЕДАГОГА БОРИСА САРКИСОВИЧА ИШХАНОВА

(1938–2020)

Борис Саркисович Ишханов родился 22 октября 1938 года в г. Баку. Первые годы его школьного обучения также проходили в Баку, где он посещал русскую школу. Заканчивал он школу уже в Москве, куда его отец в 1952 г. был приглашен на работу. В 1955 г. после окончания школы он поступил на физический факультет МГУ. Вся его жизнь с этого момента была связана с этим факультетом. В 1961 г. после завершения обучения на Отделении ядерной физики он поступил в аспирантуру и под руководством талантливого и энергичного научного руководителя доцента Валериана Григорьевича Шевченко стал заниматься экспериментальным изучением ядерных реакций под действием фотонов (фотоядерных реакций). К этому времени в Научно-исследовательском институте ядерной физики (НИИЯФ) МГУ стал работать ускоритель электронов бетатрон с максимальной энергией электронов 35 МэВ. Этот экземпляр ускорителя, созданный советскими инженерами, оказался исключительно удачным по своим эксплуатационным качествам и в течение четверти ве-

ка позволял физикам МГУ проводить интенсивные экспериментальные исследования фотоядерных реакций на самом переднем крае мировой науки в этой области ядерной физики.

Борис Саркисович после защиты в 1964 г. кандидатской диссертации возглавил группу молодых физиков, выпускников физического факультета, занимавшихся изучением гигантского дипольного резонанса, наблюдавшегося в эффективных сечениях поглощения высокоэнергичных фотонов атомными ядрами. Это уникальное ядерное явление — самое яркое коллективное возбуждение в системе нуклонов, несущее беспрецедентную информацию о внутриядерной динамике. Его изучением во второй половине XX в. занимались самые передовые ядерные центры мира. Под руководством Бориса Саркисовича в НИИЯФ МГУ были созданы новые высокоэффективные экспериментальные методики и выполнены измерения характеристик гигантского резонанса. Важным фундаментальным результатом этих интенсивных многолетних исследований явилось открытие конфигурационного расщепления гигантского дипольного резонанса (авторы: Б. С. Ишханов, И. М. Капитонов, В. Г. Неудачин, В. Г. Шевченко, Н. П. Юдин).



В 1976 г. Борис Саркисович стал доктором физ.-мат. наук. Выполненные в МГУ под руководством Бориса Саркисовича исследования фотоядерных реакций получили международное признание. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) предложило группе Бориса Саркисовича организовать международный центр по сбору, анализу и оценке данных фотоядерных экспериментов. И такой центр (ЦДФЭ) был организован и успешно функционирует в сети международных центров ядерных данных.

В конце 1980-х гг. в Отделе электромагнитных процессов и взаимодействий атомных ядер (ОЭПВАЯ) НИИЯФ МГУ, который к тому времени уже много лет возглавлял Борис Саркисович, было принято решение кардинально модернизировать ускорительную базу отдела. И эта

сложнейшая технологическая задача была практически целиком осуществлена силами сотрудников, аспирантов и студентов — выпускников физического факультета, работавших под руководством Бориса Саркисовича. Это направление деятельности ОЭПВАЯ сосредоточено в Лаборатории электронных ускорителей ОЭПВАЯ, возглавляемой учеником Бориса Саркисовича профессором В. И. Шведуновым, который сменил Бориса Саркисовича в качестве начальника ОЭПВАЯ. В лаборатории разрабатываются новейшие методы ускорения электронов и создаются уникальные ускорительные системы. Сотрудники лаборатории занимают лидирующее положение в мире в этой области.

В ОЭПВАЯ при жизни Бориса Саркисовича были созданы три ускорителя — ускоритель электронов непрерывного действия на энергию 6,7 МэВ и импульсные разрезные микротроны на энергии 55 и 70 МэВ. Все они использовались для фундаментальных исследований. На первом из них впервые в нашей стране выполнены успешные эксперименты по флуоресценции атомных ядер (когда ядро поглощает и затем испускает гамма-квант). Второй и третий явились основой для создания не имеющей мировых аналогов установки по исследованию ядерных реакций, в которых высокоэнергичный фотон выбивает из ядра различные частицы (до 10 нейтронов).

В Лаборатории электронных ускорителей также разрабатываются и выпускаются компактные линейные ускорители электронов на энергию до 10 МэВ для прикладных целей. Разработаны и производятся ускорители шести типов: импульсные ускорители для мобильного, стационарного и железнодорожного инспекционно-досмотровых комплексов (ИДК), для радиографии, для радиационных технологий, в том числе стерилизации, а также ускоритель непрерывного действия для широкого круга технологий. Все перечисленные ускорители имеют уникальные особенности, отличающие их от ускорителей, выпускаемых конкурентами.

В настоящее время в ОЭПВАЯ создается линейный ускоритель с СВЧ-пушкой для генерации методом обратного комптоновского рассеяния монохроматического рентгеновского излучения перестраиваемой энергии, которое будет использовано в НИИЯФ МГУ для проведения уникальных фундаментальных и прикладных исследований.

Исключительна по масштабам и эффективности была педагогическая деятельность Бориса Саркисовича. Она целиком связана с кафедрой общей ядерной физики, которую он возглавлял начиная с 1987 г. Кафедра обеспечивает преподавание всем студентам факультета заключительного раздела общего курса физики — физики атомного ядра и частиц, (лекции, семинары, практикум) и играет ведущую роль в разработке методики преподавания этого курса в нашей стране. Борисом Саркисовичем сов-

местно с другими преподавателями написаны основные учебники и учебные пособия по этому курсу, в том числе (вместе с профессором кафедры И. М. Капитоновым и доцентом кафедры физики элементарных частиц Н. П. Юдиным) — классический университетский учебник «Частицы и атомные ядра». Кафедрой совместно с НИИЯФ МГУ создан сайт «Ядерная физика в Интернете», на котором в режиме открытого доступа публикуются учебные и справочные материалы по физике ядра и частиц и смежным дисциплинам. Этот сайт является самым полным источником сведений учебного характера об атомных ядрах и элементарных частицах в нашей стране и очень активно посещается большим числом пользователей многих стран. Количество посещений сайта превышает 15 млн. Борис Саркисович — автор десятков учебников и учебных пособий самой разной методологической направленности.

Борис Саркисович Ишханов был человеком кипучей энергии, долга и исключительных организаторских способностей. Сочетание глубокой научной эрудиции, энциклопедических знаний и особой физической интуиции позволило ему на протяжении многих лет успешно возглавлять научную и педагогическую деятельность большой группы своих учеников. Борисом Саркисовичем создана полноценная научная школа. Под его руководством защищены 35 кандидатских диссертаций. В возглавлявшемся им отделе и на кафедре подготовлено более 50 кандидатов и 10 докторов наук. Он являлся членом ряда комиссий и советов, определяющих направление развития ядерной физики в нашей стране. Он входил в редколлегии ведущих научных журналов. Исследования, возглавлявшиеся Борисом Саркисовичем, поддерживались грантами РФФИ, президентскими грантами. Эти исследования широко внедрены и в международную сеть научных исследований, включая исследования на Большом адронном коллайдере (ЦЕРН). Остановимся лишь на трёх направлениях. Во-первых, это совместные научные исследования с Национальной ускорительной лабораторией им. Томаса Джеферсона (JLAB, Вашингтон), где работает ускоритель электронов CEBAF с энергией до 12 ГэВ. CEBAF — лучший в мире «электронный микроскоп» для изучения ядер и нуклонов. Это единственный в мире ускоритель, способный дать ответ на нерешенные вопросы о структуре нуклона и характере взаимодействия в нём кварков. Во-вторых, это совместные с Национальным институтом ядерной физики Италии (INFN) исследования космологических нейтрино. В-третьих, это сотрудничество с научными центрами и фирмами других стран в создании и модернизации электронных ускорителей нового поколения.

Борис Саркисович Ишханов является автором более 900 статей и 100 книг, автором 48 учебных курсов, соавтором фундаментального

научного открытия, лауреатом премий Совета министров СССР и правительства России, двух Ломоносовских премий, заслуженным работником высшей школы Российской Федерации. Стиль его жизни, безграничная приверженность делу являются хорошим примером для молодежи. Бориса Саркисовича невозможно было представить вдали от кафедры и возглавляемого им научного коллектива. Каждый день с утра и до вечера он был в работе, решая бесчисленные и часто неожиданные проблемы, в том числе и личные проблемы сотрудников и студентов. Он хорошо знал каждого, умел, как никто, оптимизировать деятельность любого своего подопечного. И после долгого рабочего дня, дома, Борис Саркисович не прекращал своей деятельности, готовясь к лекциям, работая над рукописями новых учебных пособий, анализируя научные материалы, представленные его многочисленными учениками, продумывая стратегию будущих исследований.

Борис Саркисович Ишханов — пример самоотверженного служения науке, высшему образованию и МГУ.

Друзья и коллеги

ПАМЯТИ АНДРЕЯ ЕВГЕНЬЕВИЧА ЛОБАНОВА

(15.11.1949 – 23.08.2023)

23 августа 2023 года ушел из жизни Андрей Евгеньевич Лобанов, главный научный сотрудник кафедры теоретической физики, Заслуженный научный сотрудник Московского университета.

А. Е. Лобанов окончил с отличием физический факультет МГУ в 1973 г. После прохождения в течение двух лет службы в Советской Армии и окончания аспирантуры физического факультета он работал на физическом

факультете МГУ с 1978 г., сначала на кафедре квантовой теории, а с 1982 г. на кафедре теоретической физики. Кандидатскую диссертацию «Взаимодействие фотонов с интенсивными электромагнитными полями» он защитил в 1982 г. В 2004 г. защитил докторскую диссертацию «Радиационные и поляризационные эффекты в квантовой электродинамике с внешним полем» в диссертационном совете Физического института им. П. Н. Лебедева РАН.

А. Е. Лобанов был одним из ведущих физиков-теоретиков, научные исследования которого по квантовой теории поля, физике элементарных частиц, классической и квантовой теории электромагнитного излучения широко известны как у нас в стране, так и за рубежом. К его основным научным достижениям относятся: объяснение осцилляций сечения рождения электрон-позитронных пар при столкновениях тяжелых ионов, расчет сдвига концевой точки спектра электронов бета-распада под действием мощного электромагнитного излучения, построение квазиклассической теории радиационной поляризации нейтральных частиц, предсказание «спинового света» нейтрино. Эти работы внесли важный вклад в изучение влияния различных внешних условий на квантовые процессы. В последние годы жизни А. Е. Лобанов разработал теорию, позволяющую описывать осцилляции нейтрино в рамках минимально расширенной Стандартной модели фундаментальных взаимодействий элементарных частиц. Научные результаты А. Е. Лобанова отражены в более чем 130 статьях, опубликованных в ведущих российских и зарубежных журналах, и многократно докладывались на авторитетных национальных и международных научных конференциях.

А. Е. Лобанов активно занимался педагогической деятельностью, которая всегда отличалась высоким научно-методическим уровнем. С 2007 г. он читал специальные курсы «Введение в квантовую теорию поля» (и успел подготовить к печати соответствующее учебное пособие) и «Физика фундаментальных взаимодействий» для студентов Отделения ядерной физики физического факультета МГУ. В течение десяти лет он вел семинарские занятия по курсу «Физика» (основы теоретической физики: классическая теория поля, квантовая механика и статистическая физика) на отделении математики механико-математического факультета МГУ.

С 2011 г. читал разработанный им общий курс лекций «Физика» для студентов факультета прикладной математики филиала МГУ в г. Баку. По материалам этих лекций А. Е. Лобанов опубликовал учебные пособия «Основы теоретической физики. Релятивистская механика. Электроди-

намика» (2017) и «Основы теоретической физики. Статистическая физика» (2018).

Также он читал лекции для школьников в рамках договоров, заключенных физическим факультетом МГУ, в течение многих лет принимал участие в выездных мероприятиях по программе «Абитуриент МГУ», проводил экспертизу материалов, предназначенных для общефедеральных мероприятий по проверке знаний выпускников средних общеобразовательных школ.

А. Е. Лобанов руководил научной работой дипломников и аспирантов, его ученики успешно работают в российских и международных научных центрах, преподают в известных российских и зарубежных университетах.

А. Е. Лобанов был награжден Юбилейным нагрудным знаком «250 лет МГУ имени М. В. Ломоносова».

В 2015 г. ему было присвоено почетное звание «Заслуженный научный сотрудник Московского университета».

Андрей Евгеньевич был разносторонне образованным человеком, настоящим российским интеллигентом. С ним можно было обсуждать не только сложные проблемы физики и математики, но и весьма содержательно поговорить о художественной литературе, современных технических достижениях, политике. При этом он всегда выражал ясное и аргументированное мнение по обсуждаемым вопросам.

Кроме научной работы и преподавания, Андрей Евгеньевич очень увлекался фотографией, оставив большую коллекцию снимков: фотопортреты коллег, снимки, сделанные в поездках, на конференциях, на защитах диссертаций, а также многочисленные фото цветов и растений.

Он также многое умел делать своими руками и оставил своим близким замечательно оборудованный дачный дом.

Мы сохраним светлую память об Андрее Евгеньевиче Лобанове, замечательном человеке, ученом и педагоге.

Сотрудники кафедры теоретической физики

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

7(166)/2023
(ноябрь-декабрь)

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

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ДЕКАНА ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРОФЕССОРА В.В. БЕЛОКУРОВА С ЮБИЛЕЕМ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Дорогие физфаковцы!

Нашему факультету – 90 лет!

За эти годы выпускниками физического факультета стали многие тысячи юношей и девушек Советского союза, России и других стран, нашими учеными были получены выдающиеся научные результаты, которые составили гордость российской науки.

Мы свято чтим славные традиции, заложенные нашими великими предшественниками, главные из которых – постоянный поиск нового в науке, образовании, а также сохранение и развитие особого творческого климата на факультете.

Вместе мы сделаем все для того, чтобы физический факультет МГУ всегда оставался флагманом науки и образования.

С юбилеем всех нас, дорогие друзья!

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Квантовая теория поля

Построена явно калибровочно-инвариантная решеточная формулировка Стандартной модели, в которой отсутствует вырождение спектра фермионов. Исследованы температурные фазовые переходы конфайнмент-деконфайнмент в КХД, при этом была вычислена критическая температура фазового перехода в КХД с динамическими фермионами на решетке, а также обнаружено и изучено явление разрыва кварк-антикварковой струны при докритических температурах.

Развиты методы вычисления квантовых поправок, определяющих ультрафиолетовое поведение в суперсимметричных теориях поля.

Исследованы радиационные эффекты в низкоразмерных эффективных теориях фермионных полей с компактификацией. Квантовые теории поля низших размерностей использованы при изучении моделей в физике конденсированного состояния таких веществ, как графен и графитовые нанотрубки. Предложена эффективная модель нанотрубки, основанная на лагранжиане, полученном на основе модели графена с жесткой связью.

Построена количественная модель, объясняющая происхождение иерархической структуры масс и смешиваний всех – заряженных и нейтральных – фермионов Стандартной модели элементарных частиц с помощью одного механизма с небольшим числом параметров.

Предложен механизм генерации первичных скалярных возмущений во Вселенной, отличный от инфляционного. Характерной его чертой является появление специфических свойств возмущений плотности: статистической анизотропии, указания на наличие которой имеются в наблюдательных данных; негауссовости специального вида, наклона спектра и др.

Теория гравитации и космология

Предложено объяснение происхождения спиральных рукавов галактик в неэйнштейновских теориях гравитации, обусловленное появлением короткодействующих сил за счет дополнительных степеней свободы гравитационного взаимодействия. Проанализированы ограничения, накладываемые галактическими параметрами (масса, светимость и т.д.) на неизвестные параметры неэйнштейновских теорий гравитации. Показана перенормируемость калибровочной аффинно-метрической теории грави-

тации в случае рассмотрения связности и метрики как независимых динамических переменных.

Развита теория гравитации струн Дирака и Мизнера, которые являются «тяжелыми» и дают отдельный вклад в термодинамику черных дыр.

В теории гравитационных волн и дополнительных измерений было показано, что присутствие нечетного числа дополнительных пространственных измерений в принципе может быть обнаружено методами гравитационно-волновой астрономии будущего благодаря эффектам, связанным с нарушением принципа Гюйгенса в нечетномерных пространствах событий.

Впервые сформулированы и доказаны теоремы, запрещающие устойчивые несингулярные решения в теории гравитации с дополнительным скалярным полем (теория Хорндески) для решений в виде кротовой норы и для несингулярных космологических решений. Впервые построены полностью устойчивые несингулярные космологические решения в расширенной теории Хорндески, обладающие хорошими асимптотиками и не имеющие сверхсветовых скоростей возмущений, устойчивые при больших энергиях возмущений решения в виде кротовой норы в расширенной теории Хорндески.

Разработан метод вычисления функциональных интегралов в теориях, в которых функция Лагранжа выражается через производную Шварца. Предложен новый подход к построению непротиворечивой квантовой теории гравитации, в которой к действию Гильберта – Эйнштейна добавлены слагаемые, содержащие квадрат тензора кривизны пространства – времени. Показано, что в такой теории существует новая динамическая переменная, которая связана с конформным множителем метрического тензора. В результате вычислений фейнмановских интегралов по траекториям получено выражение для масштабного фактора ранней Вселенной.

Исследовано вакуумное взаимодействие топологических космических струн на малых расстояниях. Изучены теоретико-полевые эффекты в гравитационном поле многомерных черных дыр, глобальных монополей и космических струн. Исследованы эффекты поляризации вакуума в моделях контактных взаимодействий (в поле потенциала нулевого радиуса).

Предложен новый механизм генерации барионной асимметрии Вселенной, в котором лептонное число нарушается в осцилляциях стерильных нейтрино, а затем передается обычным нейтрино через юкавские взаимодействия. Барионная асимметрия, то есть преобладание материи над антиматерией во Вселенной, появляется благодаря непертурбативным эффектам.

Системы многих взаимодействующих частиц

Предложена новая концепция рассмотрения систем многих взаимодействующих частиц в обобщенном фазовом пространстве, включающем

в себя полный (бесконечный) набор кинематических величин всех порядков. Построена дисперсионная цепочка уравнений Власова и ее расширение – дисперсионная цепочка уравнений квантовой механики. В рамках единого описания в обобщенном фазовом пространстве, исходя из единственного первого принципа – закона сохранения вероятностей, получены обобщения фундаментальных уравнений из классической и квантовой физики, учитывающие высшие кинематические величины.

Теория фликкер-шума

Построена последовательная квантовая теория фликкер-шума в проводящих средах. Дано обобщение соотношения Винера — Хинчина на процессы с неограниченной автокорреляционной функцией, дано качественное объяснение и количественное описание наблюдаемых свойств фликкер-шума в высокотемпературных сверхпроводниках, полупроводниках и графене.

Методы математического моделирования

Разработаны алгоритмы построения асимптотик движущихся слоев в новых классах задач реакция — диффузия — адвекция. Доказаны теоремы существования и асимптотического приближения движущихся слоев в случае разрывных источников по пространственным переменным и при некоторых значениях искомой функции (так называемые модульные источники и коэффициенты адвекции).

Сформулирован новый подход, объединяющий вычислительные эксперименты с асимптотическим анализом, позволяющий получить достаточно точное описание процессов в двумерной и трехмерной эластографии.

Разработаны методы для решения задач восстановления распределения магнитной восприимчивости подземных тел по данным измерений магнитного поля на поверхности Земли.

Разработан и реализован программный комплекс, с помощью которого получены эффективные параметры волноведущих систем на основе метаматериалов, в частности фотонных кристаллов. Комплекс позволяет рассчитывать усредненные эффективные параметры произвольных периодических диэлектрических и металлических метаматериалов с учетом как пространственной дисперсии, которой обладают большинство метаматериалов, так и частотной дисперсии.

Ведётся разработка программного комплекса, позволяющего моделировать явления дифракции на сложных телах в векторном трёхмерном случае. На данный момент имеется возможность строить численные решения задач дифракции на идеально проводящих телах и тонких экранах.

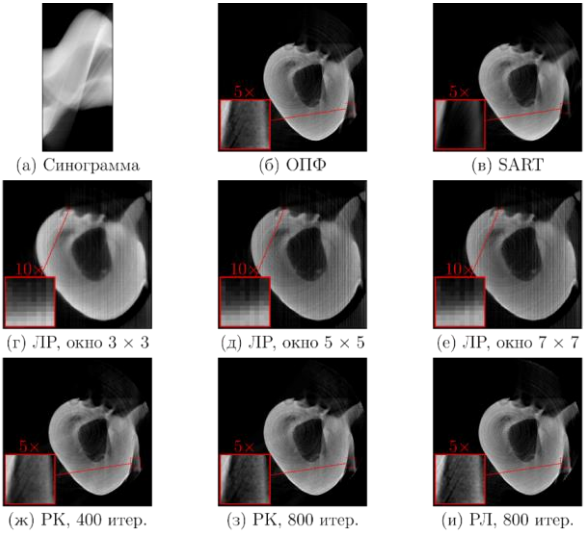
На основе математического моделирования объяснено явление изотермического пересыщения растворов в пористых средах.

Разработан программный пакет CompHEP, предназначенный для вычисления матричных элементов распада элементарных частиц или их рассеяния при высоких энергиях в рамках Стандартной модели.

Создан программный комплекс для моделирования и оптимизации динамики пучка многих взаимодействующих частиц для проектирования ускорительных комплексов, таких как циклотрон. Практическое применение разработанного программного комплекса было реализовано на ряде установок в различных странах Европы и Азии.

Предложены новые методы решения проблемы восстановления изображений по данным компьютерной томографии, основанные на теории измерительно-вычислительных систем и на сужении класса восстанавливаемых изображений за счет информации, не приводящей к возникновению артефактов.

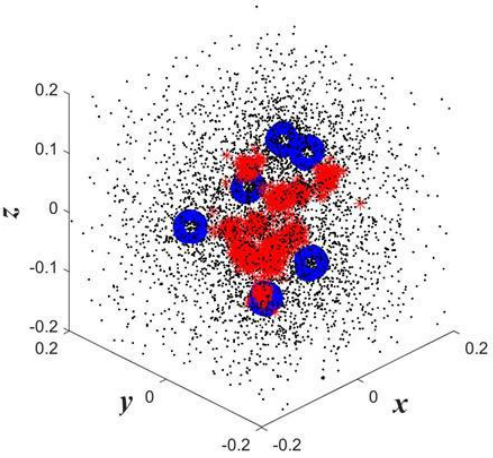
Построена теория и проведено моделирование гравитирующих Бозе-конденсатов, в том числе в экзотических астрофизических объектах.



Синограмма зуба (846 датчиков, 400 углов проецирования) и его изображения, восстановленные известными методами (обратное проецирование с фильтрацией прямоугольным фильтром), локальным методом редукции при изменении размера окна обработки и вариантом редукции измерения с использованием итеративных методов Качмажа и Ландвебера

Разработан эффективный численный метод получения решений уравнения Шредингера методом статистических испытаний, допускающий распараллеливание. Вычислительная процедура не лимитирована проблемой размерности волновой функции, характерной для традиционной постановки задачи численного решения уравнения Шредингера.

Разработан математический метод анализа фазовой траектории динамики молекулярных кластеров воды, позволяющий выделить коллективные моды движения частиц в кластере, упорядоченные по их вкладу в кинетическую энергию кластера. На его основе предложен энтропийный критерий фазовых переходов в исследуемых кластерах, он может быть использован при изучении фазовых переходов слабосвязанных атомных и молекулярных систем.



Пример расчета облаков рассеяния квантовых частиц гексамера воды

Разработан новый метод решения задачи определения скорости тяжелого иона в рамках формализма субъективного моделирования, позволяющий получать несмещенные оценки масс и скоростей тяжелых ионов. Метод прошел апробацию в Лаборатории ядерных реакций Объединенного института ядерных исследований (Дубна) на реальных ядерно-физических данных.

Теория обработки больших данных

Разработана алгебраическая формализация распределенной обработки больших данных, в рамках которой было определено понятие информационного пространства для заданной процедуры обработки данных и доказано существование наименьшего информационного пространства, обеспечивающего самую компактную форму накопления информации и позволяющего наиболее эффективно распараллелить обработку. Показано, что в терминах информационного пространства естественным образом выражаются понятия сложения информации и качества информации.

Физико-математические методы управления

Получены необходимые условия экстремума задачи оптимального быстродействия в системе несинхронных осцилляторов с ограничением на управление. Доказана сильная достижимость и глобальная управляемость системы. Найдены достаточные условия непрерывности критерия по параметру задачи и найдены алгебраические уравнения для определения моментов переключений.

Рассмотрена модель системы, состоящей из атакующего объекта, носителя и автономных источников широкополосных помех. Имитационное моделирование позволило сравнить разные способы управления носителем и источниками широкополосных помех при заданном способе управления атакующим.

Проведено исследование электрогидравлического эффекта для формирования периодических импульсных гидроакустических сигналов для зондирования геосреды. Исследована возможность использования мехатронных систем для организации эффективного противодействия скоординированному действию торпед противника.

Предложена стратегия ситуационно-целевого управления сложными динамическими многорежимными процессами, а также разработаны методы **управления мехатронными подвижными объектамина основе методов «гибких» полиномиальных и кинематических траекторий, методов виртуальных силовых полей, а также методов вычислительного интеллекта применительно к задачам одиночного и группового управления мобильными роботами и беспилотными летательными аппаратами.** Предложен новый алгоритм адаптивного светофорного регулирования, осуществляющий скоординированное централизованное управление на участке дорожно-транспортной сети методом предиктивного управления.

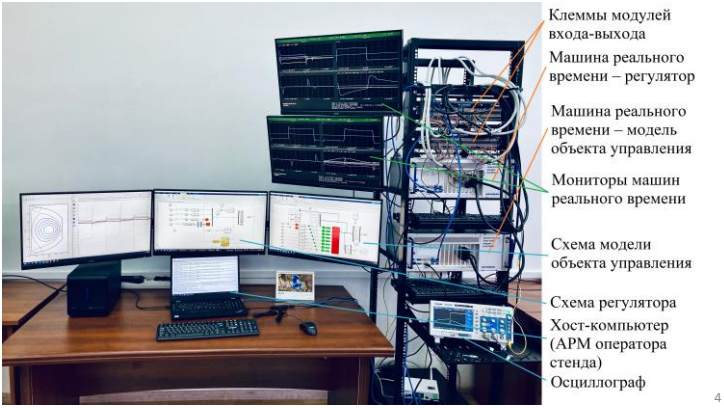
Проведено исследование динамики сред, обладающих внутренней структурой, которая является средой, образованной жесткими микроэлементами. Получена полная система дифференциальных уравнений для общих сред с внутренней структурой, основанная на законах сохранения импульсов (аналог уравнений Навье – Стокса), массы, энергии и термодинамических уравнений сплошной среды.

Рассмотрена система дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка гиперболического типа, описывающая процесс фильтрации суспензии в пористой среде. Найдены необходимые и достаточные условия приведения этой системы к системе с постоянными коэффициентами. Для уравнения одномерной фильтрации в неоднородной пористой среде построена конечномерная динамика второго порядка и соответствующее ей точное решение для любого коэффициента

фильтрации.

Разработаны и промоделированы в реальном времени новые методы и системы идентификации и управления положением, током и формой плазмы для сферического и D-образного токамаков.

Цифровой стенд реального времени на компьютерах Speedgoat Performance (Швейцария)



ОПТИКА И ФИЗИКА КОЛЕБАНИЙ

Оптика метаматериалов, наноплазмоника и магнитоплазмоника

Исследованы свойства нового класса квантово-коррелированных состояний излучения — оптико-терагерцовых бифотонных полей, рождающихся при сильно-невырожденном параметрическом рассеянии. Разработаны квантовые методы фотометрии излучения и спектроскопии сред в терагерцовом диапазоне частот. Созданы терагерцовые фотопроводящие антенны и эффективные преобразователи частоты на основе топологических изоляторов. Обнаружено гигантское усиление нелинейных оптических и магнитооптических эффектов в нано- и магнитоплазмонных структурах. На основе новых нелинейно-оптических методик была реализована диагностика структурных, магнитных и резонансных свойств метаматериалов и фотонных кристаллов, разработаны новые метаматериалы, обеспечивающие сверхбыстрое управление светом и магнитооптическим откликом.

На основе генерации магнитоиндуцированной второй гармоники развиты нелинейно-оптические методы визуализации тороидного момента намагниченности, нетривиальных магнитных состояний, анизотропии магнитных свойств и низкодобротных плазмонных резонансов в субволновых наноструктурах. Продемонстрирована высокая чувствительность нелинейно-оптического отклика для исследования неоднородной намаг-

ниченности метаматериалов. Экспериментально показано, что метод генерации магнитоиндуцированной второй гармоники позволяет исследовать слабые плазмонные резонансы в магнитных структурах, наблюдение которых другими методами затруднено.

Предложен дизайн и исследована серия гетероструктур, представляющих собой тонкие пленки кобальта на поверхности опала и сочетающих в себе магнитные, фотоннокристаллические и плазмонные свойства. Показано, что существуют частотно-угловые области, в которых наблюдаются одновременно и аномальное пропускание, и усиление поперечного магнитооптического эффекта (примерно на порядок, по сравнению с однородной пленкой кобальта той же эффективной толщины), обусловленные возбуждением поверхностных плазмон-поляритонов. Показано, что наличие поверх кобальта тонкой пленки серебра увеличивает резонансный магнитооптический отклик в два раза.

Впервые проведена спектроскопия интенсивности и фазы второй гармоники в метаповерхности, представляющей собой массив трехслойных нанодисков $Au/MgF_2/Au$, расположенных в узлах квадратной решетки. Обнаружено усиление интенсивности квадратичного нелинейно-оптического сигнала примерно на порядок и изменение фазы ВГ на 360° в области возбуждения магнитодипольного резонанса. Предложена интерпретация наблюдаемых эффектов в терминах магнитодипольных компонент тензора квадратичной восприимчивости.

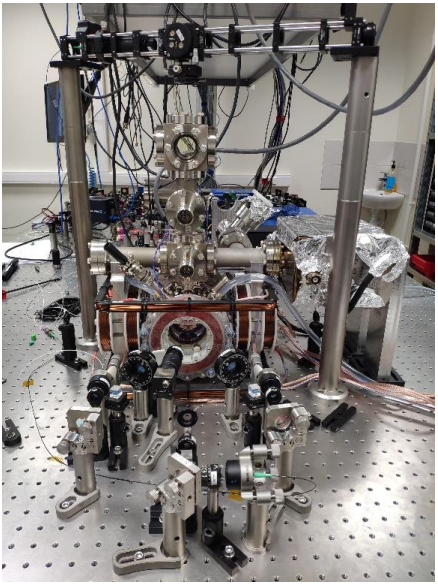
Впервые экспериментально исследованы особенности оптического и нелинейнооптического отклика квазидвумерной хиральной метаповерхности. Структуры представляли собой массивы винтообразных отверстий в серебряной мембране субволновой толщины, обладающие, как целое, вращательной симметрией 3-го, 4-го, 5-го и 6-го порядка. Показано, что исследуемые резонансные структуры сочетают в себе аномальное пропускание, и высокую оптическую активность, резонансная величина циркулярного дихроизма достигает десятков процентов. Обнаружено, что знак и величина циркулярного дихроизма как в линейном отклике, так и в нелинейно-оптическом, определяется вращательной симметрией массива.

Проведено детальное исследование оптических и магнитооптических эффектов в гиперболических метаматериалах (ГММ) на основе массивов металлических наностержней в диэлектрической матрице. Наблюдалось гигантское двулучепреломление в ГММ, обусловленное анизотропией оптических свойств и недостижимое в естественных средах – разница показателей преломления обыкновенного и необыкновенного луча в оптическом диапазоне достигает нескольких единиц. Такой эффект перспективен для создания на базе ГММ миниатюрных преобразо-

вателей поляризации электромагнитного излучения. Показано, что с помощью композитных магнитных ГММ такие устройства можно сделать магнитоуправляемыми.

Старший научный сотрудник кафедры общей физики и волновых процессов Иванов К.А. проводит эксперимент со сверхсильными лазерными полями

Показана возможность создания эффективных компактных источников перестраиваемых сверхкоротких импульсов, умножителей частоты и оптических переключателей на основе фотонно-кристалических волокон. Развита методика генерации импульсов с длительностью менее одного периода колебаний электрического поля в ближнем и среднем инфракрасном диапазонах.



Прототип квантового компьютера

Квантовые технологии

Созданы прототипы квантовых компьютеров на основе одиночных атомов в оптических ловушках и фотонов в оптических интегральных схемах.

Совместно с ОАО «ИнфоТеКС» разработана и построена Университетская квантовая сеть (20 узлов, 50 км).

В рамках работ по квантовым вычислениям сформирован протокол формирования перепутанных состояний между спинами электронов в системе связанных квантовых точек и циркулярно поляризованными фотонами. Формирование перепутанных состояний происходит благодаря сильному спин-

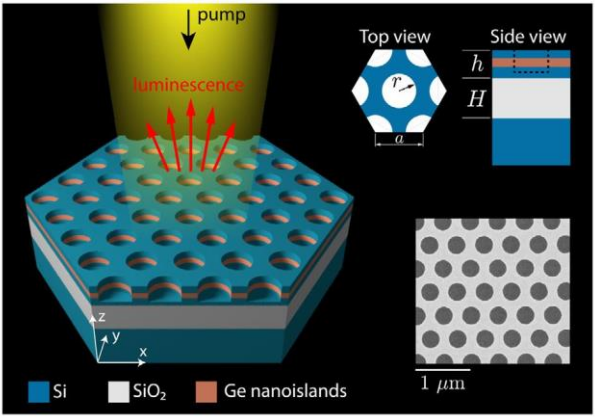
орбитальному взаимодействию в квантовых точках. Проанализированы эффекты, влияющие на величину степени перепутанности и исследованы особенности временной эволюции степени перепутанности, обусловленные наличием взаимодействия между квантовыми точками и неидеальностью полости. Полученные результаты могут быть применены для нужд современных квантовых технологий.

Лазерные системы и волоконно-оптические линии связи

Создан лазерный ультразвуковой дефектоскоп, позволяющий осуществлять неразрушающую диагностику структуры и свойств металлов и композитов, применяемых в критически важных отраслях промышленности. Его работа основана на лазерном возбуждении подповерхностной ультразвуковой волны и ее последующей регистрации пьезоэлектрическим приемником. Дефектоскоп способен обнаружить мельчайшие внутренние дефекты с точностью до сотых долей миллиметра.

Теоретически разработан компактный поляритонный лазер на основе хирального полупроводникового брэгговского микрорезонатора с электрической (диодной) накачкой. Знак циркулярной поляризации контролируется типом хирального фотонно-кристаллического слоя на верхнем зеркале микрорезонатора и изменяется на противоположный в зеркально симметричной структуре.

Развита модель нелинейного интерференционного шума в волоконно-оптических линиях связи, установлен характер накопления и разработана методика ослабления нелинейного шума в длинных линиях связи. Результатом проведенных исследований стало достижение рекордной дальности (6000 км) безрегенерационной передачи информации в наземных линиях связи при суммарной скорости 8 Тбит/с.



Модель компактного поляритонного лазера на основе хирального полупроводникового брэгговского микрорезонатора

Аспиранты и студенты физического факультета на научной стажировке в лаборатории НТЦ Т8 отлаживают экспериментальный макет высокоскоростной системы волоконно-оптической связи

Взаимодействие лазерного излучения с веществом

Исследованы кластеры и наноагрегаты, образующиеся при газодинамическом расширении среды в вакуум, а также особенности генерации обладающих высокой энергией электронов и ионов и жесткого рентгеновского излучения. Продемонстрирована возможность лазерной очистки мишеней для эффективного ускорения тяжелых многозарядных ионов. Впервые наблюдалось формирование потока быстрых отрицательных ионов при воздействии на твердотельные мишени интенсивного фемтосекундного лазерного излучения и гамма распада изомерного состояния Ta-181 с энергией 6.2 кэВ, а также конверсионного распада состояния Fe-57 с энергией 14.4 кэВ, при их возбуждении в лазерной плазме.

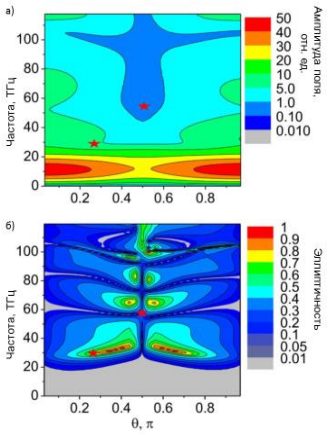
Создана нелинейная поляризационная сингулярная оптика сред, демонстрирующих нелокальный нелинейно оптический отклик вещества на внешнее световое поле. Исследовано изменение поляризации пучков и импульсов, взаимодействующих в нелинейных средах, изучена возможность появления сингулярностей поляризации распространяющегося излучения в задачах параксиальной оптики и при взаимодействии эллиптически поляризованного света с нанообъектами.

Предсказан квадратичный рост эффективности генерации выделенных групп гармоник в средах, представляющих собой набор газовых струй, взаимодействующих с двухчастотными лазерными полями, обра-

зованными первой и второй гармониками лазерного источника, при возрастании его длины волны. Показано, что при уменьшении ширины газовых струй, положение пика усиленных гармоник смещается в коротковолновую область спектра, амплитуда пика возрастает. Исследована генерация гармоник высокого порядка в газовых средах, находящихся вблизи периодической решетки, взаимодействующей с лазерным полем в условиях возбуждения плазмонного резонанса. Показано, что усиление лазерного поля над поверхностью решетки приводит к существенному увеличению эффективности генерации гармоник и расширению спектра генерируемого излучения.

Изучены механизмы генерации произвольно поляризованного когерентного излучения терагерцового, ультрафиолетового и мягкого рентгеновского диапазонов длин волн атомарными системами, взаимодействующими с интенсивными многокомпонентными произвольно поляризованными лазерными полями, а также развиты методы управления характеристиками (эффективностью, состоянием поляризации, частотно-угловым спектром) такого излучения.

Теоретически исследовано и экспериментально зарегистрировано образование световых пуль с высокой плотностью мощности в фемтосекундном лазерном импульсе в условиях аномальной дисперсии групповой скорости. Минимальная длительность световой пули составляет около двух периодов осцилляций светового поля. Исследованы закономерности формирования световых пуль с высокой плотностью энергии при экстремальной пространственно-временной компрессии фемтосекундного излучения среднего инфракрасного диапазона в прозрачных диэлектриках. Недавно показано, что постфиламент на протяженной трассе является источником инфракрасного суперконтинуума и может инициировать высоковольтный разряд. Впервые выполнено самосогласованное моделирование терагерцовой генерации при филаментации во внешнем постоянном поле и предсказано формирование кольцевых распределений высокочастотного терагерцового излучения, зарегистрированных недавно в эксперименте.



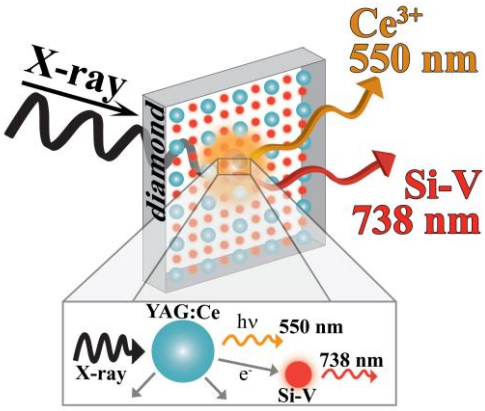
Генерация эллиптически поляризованного терагерцового излучения в двухчастотных лазерных полях, взаимодействующих с атомом аргона

Синхротронное излучение

Построена теория синхротронного излучения с учетом аномального магнитного момента излучающей частицы и возможного нарушения CPT- и лоренц-инвариантности.

Разработана аналитическая модель эволюции мощности гармоник спонтанного и вынужденного излучения ондуляторов в лазерах на свободных электронах (ЛСЭ), получившая подтверждение экспериментальными данными в спектральном диапазоне от видимого до рентгеновского.

По исследованиям различных классов соединений методами люминесцентной спектроскопии с использованием синхротронного излучения получены следующие результаты: предложены модели, объясняющие механизмы формирования квантового выхода и кинетики люминесценции твердых растворов; разработаны композитные материалы на основе CVD алмаза со встроенными наночастицами для регистрации высокоинтенсивных рентгеновских потоков; оценены перспективы создания пикосекундных сцинтилляторов на основе гибридных органо-неорганических перовскитов; продемонстрированы возможности метода люминесцентного Z-скана для оценки вкладов областей треков с различной плотностью электронных возбуждений, создаваемых высокоэнергетическими частицами или фотонами, в выход и кинетику сцинтилляционного отклика.



Схематическое изображение процессов формирования изображения в композитном экране на основе CVD алмаза со встроенными наночастицами

Акустика

Обнаружена тепловая самофокусировка ультразвука в идеальной среде без поглощения, которой нет в нелинейной оптике и других разделах физики нелинейных волн, установлена предельная интенсивность (эффект насыщения) при фокусировке акустических импульсов, явления в разрывных волнах, в частности поведение ударных волн разрежения. Проведено обобщение точного решения Ландау — Слезкина уравнений гидродинамики, допускающее переход к идеальной жидкости и снимаю-

щее дефект нулевого потока массы затепленной струи. Развита теория физики сильно нелинейных волн.

Важные результаты получены в области прикладной гидроакустики, акустики органных инструментов и концертных залов, физической акустики твердых тел, нелинейной акустодиагностики, теории дифракции, аэроакустики и других направлений современной акустики.

Предсказаны и исследованы новые эффекты в акустооптике: многократное брэгговское рассеяние света, квазиколлинеарное акустооптическое взаимодействие, аномальное отражение акустических волн, анизотропная дифракция света в средах с искусственной анизотропией. Предложены и реализованы новые методы обработки оптических сигналов: акустооптическая пространственная фильтрация изображений, визуализация оптического волнового фронта, управление характеристиками акустооптической дифракции с помощью внешнего воздействия.

Радиофизика

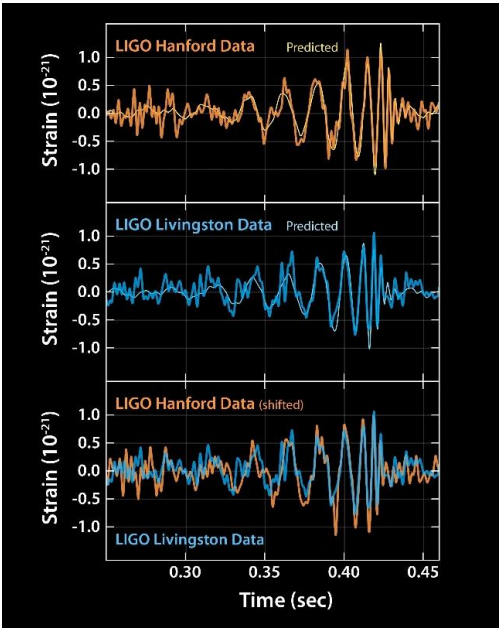
Создана универсальная широкополосная система связи для применений с беспилотными летательными аппаратами в условиях городской и полевой связи. Разработаны радиорелейные линии миллиметрового диапазона длин волн, не имеющие международных аналогов по скорости и дальности передачи информации (20 Гбит/с на расстоянии 25 км).

На основе развитой теории многослойных интерференционных структур, обладающих уникальными волновыми свойствами, создан не имеющий аналогов двухволновый ИК-радиометр, позволяющий дистанционно измерять температуру сильно нагретых объектов в сильно загазованной и влажной среде, в том числе и быстро истекающих (выше скорости звука) газовых потоков, а также высокочувствительные и широкополосные кроссмодуляционные приемники ИК-излучений в ближнем и среднем ИК-диапазоне, которые внедренны в различные отрасли отечественной промышленности.

Создан и испытан многолучевой клистрон с выходной мощностью 6 МВт и КПД 62%, что на 15-20% выше КПД лучших зарубежных аналогов. Разработана технология беспроводной передачи энергии для подзарядки кардиостимуляторов и имплантов, вживленных в живые организмы.

Теоретически исследовано вынужденное излучение электронных пучков в пространственно-ограниченной плазме, работа плазменных СВЧ-генераторов, черенковские плазменные источники электромагнитного излучения субтерагерцового диапазона. Реализованы СВЧ-усилители и генераторы с плазменной замедляющей системой, обеспечивающие значительную перестройку частоты излучения (до двух раз) при субгигаваттном уровне мощности.

Созданы механические колебательные системы с рекордной добротностью для гравитационно-волновых детекторов, компактные микрорезонаторы для телекоммуникационных и навигационных технологий, решены фундаментальные и технологические проблемы, препятствующие увеличению чувствительности этих приборов.



Сигналы гравитационных волн от слияния черных дыр, принятые детекторами LIGO

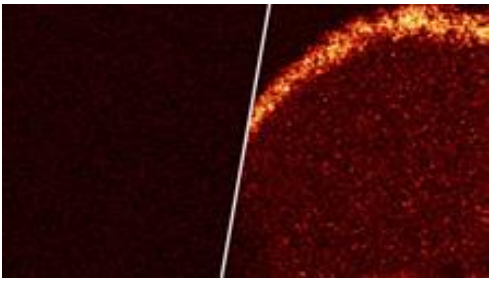
Получены оценки силы эффекта самокомпенсации ошибок в толщинах слоев многорезонаторных узкополосных оптических фильтров при их производстве с использованием контроля толщин напыляемых слоев по методу поворотной точки.

БИОФИЗИКА И МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА

Биомедицинские технологии

Показана возможность использования кремниевых наночастиц, сформированных методом пикосекундной лазерной абляции в качестве биомаркеров в приложениях оптической когерентной томографии. При облучении мощными лазерными импульсами вместо используемых обычно кристаллических пластин кремния использовались плёнки пористого кремния, полученные методом электрохимического травления. Это позволило в несколько раз увеличить массовый выход наночастиц. Разработанный метод позволяет получать кремниевые наночастицы необходимого размера, которые не оказывают вредного воздействия на живые ткани и хорошо выводятся из организма. Использование данных частиц в качестве биомаркеров позволит увидеть скрытые в непрозрачной среде организма структурные неоднородности, например, опухоли.

Синтезированы наночастицы оксида железа, стабилизированные олеиновой кислотой/олеатом натрия, которые могут использоваться при лечении опухолей с помощью магнитной гипертермии. Подтверждена эффективность магнитной гипертермии для лечения трансплантированной карциномы.



Слева прозрачный агаровый гель без биомаркеров. Справа — с внедренными кремниевыми наночастиицами

Разработан метод изготовления нанобиосенсорной системы на основе полевых транзисторов с каналом-нанопроводом, в которую интегрированы терморегулирующие устройства. Предлагаемая система позволяет поддерживать необходимые температурные режимы в биоаналитических исследованиях.

Изучено влияние наноалмазов на структуру и функцию белков плазмы и оксигенацию и микрореологические свойства эритроцитов.

Одним из ярких достижений является изобретение эластографа, прибора для измерения сдвигового модуля упругости – наиболее чувствительного параметра патологически измененных мягких тканей. Прибор запатентован и в настоящее время производится десятками зарубежных фирм.

Развиты методы исследования глубоколежащих тканей головного мозга с использованием волоконно-оптических сенсоров и нейроинтерфейсов, позволившие проводить измерения функциональной активности и патологий свободно движущихся животных в режиме *in vivo*.

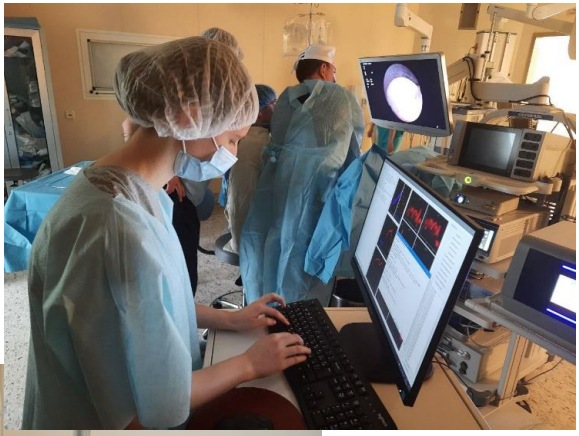
Выполнены фундаментальные работы по синтезу и исследованию свойств одномерных и квазиодномерных углеродных структур, разработана теоретическая модель структуры карбина, создана технология получения углеродных покрытий, обладающих высокими биосовместимыми и антибакетриальными свойствами, в том числе созданы биосовместимые покрытия для сосудистой хирургии.

Исследованы механизмы токсического воздействия ионов тяжёлых металлов на белки и ферменты. Проанализировано взаимодействие различных белков с наночастицами, используемыми для различных медицинских приложений.

Разработаны неинвазивные методы измерения искажений изображения глазом человека, создан медицинский прибор-динамический аберрометр.

Создан терагерцовый рефлектометр-офтальмоскоп, предназначенный для неинвазивного контроля состояния внешних отделов глаза человека. Прибор позволяет определять *in-vivo* в динамике гидратацию роговичной ткани глаза человека и контролировать толщину слезной пленки.

Созданы биосовместимые нанокомпозитные коллоидные липидные везикулы, в мембраны которых встроены наночастицы магнетита и золота, содержащие капсулированный противоопухолевый препарат доксорубицин. Показано, что выход доксорубицина из таких везикул эффективно инициируется ультракороткими импульсами внешнего электрического поля.



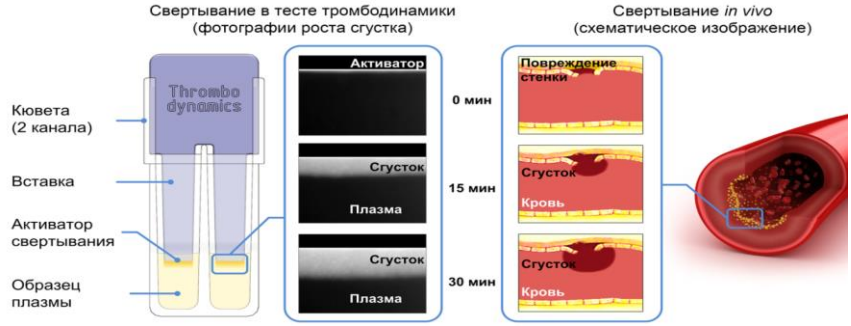
Сотрудники кафедры квантовой электроники проводят оптическую диагностику в ходе операционного процесса

Рефлектометр-офтальмоскоп, предназначенный для неинвазивного контроля состояния внешних отделов глаза человека

Тромбодинамика

Разработан метод тромбодинамики – исследование динамики роста тромба в режиме «онлайн», — разработанный сотрудниками физического факультета в содружестве с ведущими российскими клиническими центрами, который показал высокую чувствительность и специфичность,

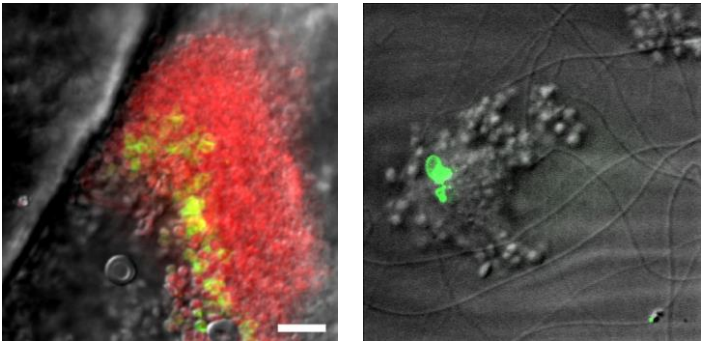
позволяя детектировать как гипер-, так и гипокоагуляцию у пациентов с COVID-19 и успешно контролировать терапию.



Свертывание крови в тесте тромбодинамики

Разработана концепция иерархических математических и компьютерных моделей неравновесных процессов структурообразования в ходе гемостатического ответа. Было показано, что растущий тромб может быть рассмотрен как нелинейная динамическая система. Гидродинамические силы способны останавливать его рост и препятствовать окклюзии сосуда, если размер тромба меньше порогового значения. Помимо этого, показано, что гидродинамические силы способствуют «переключению» тромбоцитов в активное состояние путем механического растяжения белков клеточной адгезии.

Показано, что механическое сжатие тромба приводит к вытеснению умирающих тромбоцитов на его поверхность, что может влиять на механическую стабильность сгустка.



Перераспределение клеток в тромбах

Биокинетика наночастиц

Разработаны новые уникальные методики исследования и математического моделирования биокинетики наночастиц серебра, золота, селена, диоксида титана и углеродных нанотрубок в живых организмах. Установлено, что наночастицы серебра способны избирательно накапливаться в головном мозге, тестикулах и легких, а также оказывать негативное влияние на когнитивные функции. При этом серебро в ионной форме не проявляет выраженной нейротоксичности.

Молекулярные биологические машины

Разработано представление о сопряженном нарушении симметрии и смене формы энергии при движении молекулярной машины по рабочему циклу в ходе совершения «полезной работы».

Предложен и обоснован новый механизм сборки тубулиновых микротрубочек (функционирующая на пространственных масштабах от нанометров до десятков микрометров и на временных масштабах от микросекунд до часов), а также новый механизм переключения микротрубочек от сборки к разборке. Теоретически описан процесс генерации силы микротрубочкой для транспорта хромосом во время деления клеток.

С помощью вычислительных и экспериментальных подходов найдены новые перспективные соединения, нарушающие взаимодействия микротрубочек и белков, обеспечивающих прикрепление микротрубочек к хромосомам. На основе этих соединений разрабатываются средства противоопухолевой химиотерапии нового принципа действия, обладающие существенно сниженной токсичностью.

Поляризационная микроскопия в клеточных технологиях

Разработан метод оценки внешних морфологических параметров клеток и их внутренней структуры с помощью поляризационной микроскопии. Показано, что при таком исследовании клетки могут сохраняться живыми.

Криобиология

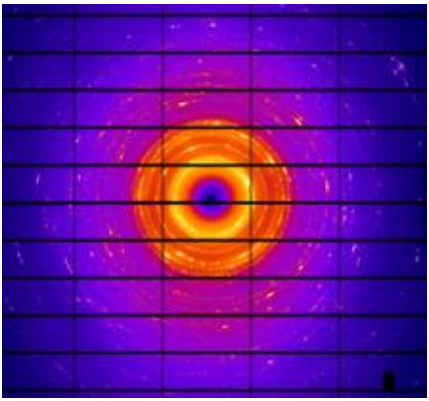
Развиты методические подходы к эффективному криохранению биологического материала.

Предложены новые режимы заморозки и новые составы криопротекторных сред.

Изучены физико-химические характеристики криопротекторных сред.

Методом рентгеноструктурного анализа исследовано влияние отдельных компонент среды для криоконсервации на формирование кристаллов.

Создана математическая модель, описывающая механизм проникновения глицерина в клетки в качестве криопротектора.



X-Ray: криопротекторная среда

ФИЗИКА НИЗКОРАЗМЕРНЫХ СИСТЕМ И КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

Наноэлектроника

Созданы прототипы солнечных элементов на основе гетероперехода аморфный гидрогенизированный кремний – монокристаллический кремний, характеризующиеся высокой эффективностью преобразования солнечного излучения. Продемонстрирована возможность получения эффективной электролюминесценции на таких структурах.

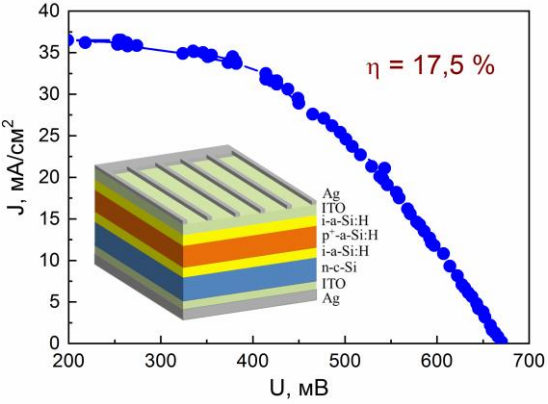


Схема солнечного элемента и его вольт-амперная характеристика

Разработана методика детектирования водорода с помощью нанокомпозита In_2O_3/ZnO при комнатной температуре. Созданы прототипы сенсоров, в которых вместо нагрева используется освещение чувсвительного элемента зелёным светом. Это позволяет существенным образом

снизить энергопотребление и обеспечивает возможность использования сенсора для детектирования малых концентраций различных горючих и взрывоопасных веществ в атмосфере.

Продемонстрирована возможность оптической записи информации на поверхности халькогенидных стеклообразных полупроводников, таких как GeSbTe (GST), с помощью фемтосекундных лазерных импульсов. Использование предлагаемой технологии записи открывает возможность увеличения в несколько раз плотности кодирования информации на единицу площади. Подбор режимов облучения позволяет не только записывать, но и перезаписывать информацию за счет обратимых лазерно-индуцированных переходов из кристаллической фазы в аморфную.

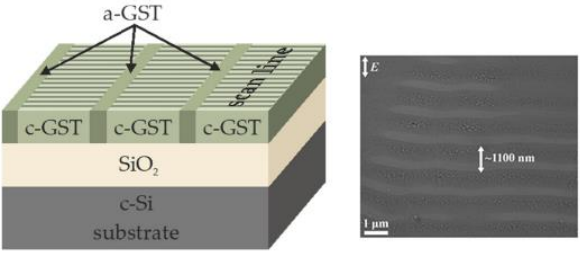


Схема распределения аморфной и кристаллической фазы в облучённых образцах GST и СЭМ изображения их поверхности

Синтез и диагностика твердых тел и наноструктур

Создана технологическая база для выращивания монокристаллов и синтеза керамических образцов высокотемпературных сверхпроводников, низкоразмерных магнетиков и топологических изоляторов. Получен ряд фундаментальных результатов по этим направлениям, включая обнаружение и исследование спиновой жидкости в уникальных неорганических соединениях с решеткой квадратного кагоме.

Разработаны методы получения динатронного покрытия с углеродными нанотрубками, подавляющего эффект изменения тока в электровакуумных приборах. Разработанные композитные материалы на основе полимерных матриц с включением углеродных нанотрубок, в том числе ориентированных углеродных нанотрубок, могут быть использованы в качестве функциональных и конструкционных материалов для наноспутников.

Разработан новый оригинальный метод определения положения энергетических уровней спиновых центров (дефектов) в запрещенной зоне полупроводниковых наноматериалов с помощью электронного парамагнитного резонанса.

Разработана теория и созданы экспериментальные устройства для реализации 3D-сканирующей электронной микроскопии рельефа поверхности микроструктур и томографии многослойных наноструктур, создана теория кинетики радиационной зарядки диэлектриков.

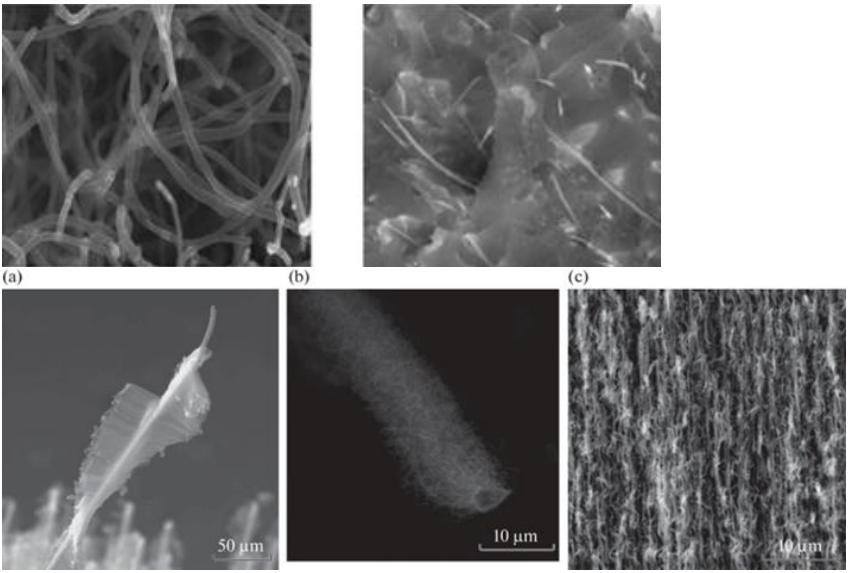
Разработана методика определения энергетического спектра полупроводниковых гетероструктур. Обнаружен эффект зависимости направления фототока от длины волны возбуждения (фотореверсивный эффект), перспективный для диагностики качества гетероструктур в процессе роста.

Разработан, изготовлен, апробирован и внедрен в серийное производство комплекс из 19 типов аппаратуры для рентгеноструктурных исследований.

Разработана методика дифференциальной конверсионной мессбауэровской спектроскопии.

Разработан и экспериментально реализован рентгендифракционный метод контроля управляемых атомных смещений.

Предложен метод создания перспективных материалов для твердотельного магнитного охлаждения.



Динатронные покрытия (вверху) и проводящие композитные (внизу) материалы под микроскопом

Физика магнитных явлений

Выявлены различия в процессах магнитного фазового перехода, индуцируемого нагревом от внешнего магнитного поля в тонкой пленке сплава железо-родий (FeRh). Результаты работы помогут сформулировать теорию магнитных фазовых переходов, а также лягут в основу твердотельных охлаждающих систем.

В композитной двухслойной структуре на основе пьезополимерного слоя и слоя магнитного эластомера с железными микрочастицами исследован магнитоэлектрический эффект в градиентном переменном магнитном поле. Получено резонансное усиление эффекта, зависящее от состава магнитоэластомерного слоя, в частности от концентрации частиц, толщины слоя и его модуля упругости, а также обнаружена зависимость от амплитуды переменного поля и величины внешнего однородного магнитного поля смещения. Определены условия линейного усиления эффекта, а также обнаружено уменьшение резонансной частоты при увеличении поля смещения.

Показана возможность получения редкоземельных составов с 3d- и 4p-металлами, а также их гидридов, с высокими значениями магнитокалорического эффекта и магнитострикции в заданной области температур. Экспериментально продемонстрировано, что намагниченность структурно изотропных ферромагнитных пленок приводит к возникновению анизотропии интенсивности второй гармоники.

Создан новый класс магнитоактивных эластомеров (МАЭ) на основе молекулярных щеток, которые воспроизводят вязкоупругий отклик живых тканей и демонстрируют гигантский магнитореологический эффект.

Созданы гибридные МАЭ, демонстрирующие гигантское изменение диэлектрической проницаемости и проводимости при намагничивании.

Разработаны теоретические подходы для описания магнитного отклика МАЭ.

Разработан магнитный фиксатор сечатки шлаза на основе МАЭ.

Обнаружено влияние размерных эффектов и совершенства структуры на намагниченность наночастиц.

Усовершенствована технология создания элементов магнитной памяти.

ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА, ФИЗИКА ПЛАЗМЫ И ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Физика ядра

Получены ориентационные характеристики возбужденных состояний легких ядер и даны предсказания относительно стабильности протон-избыточных гиперядер.

Теоретически предсказано существования тетранейтрона – резонанса в системе четырех нейтронов, получившее надежное экспериментальное подтверждение.

Создан жидкий сцинтилляционный детектор нейтрино, предназначенный для мониторинга работы ядерного реактора по регистрации реакторных антинейтрино.

Предложен метод расчета энергий связи тяжелых и сверхтяжелых ядер.

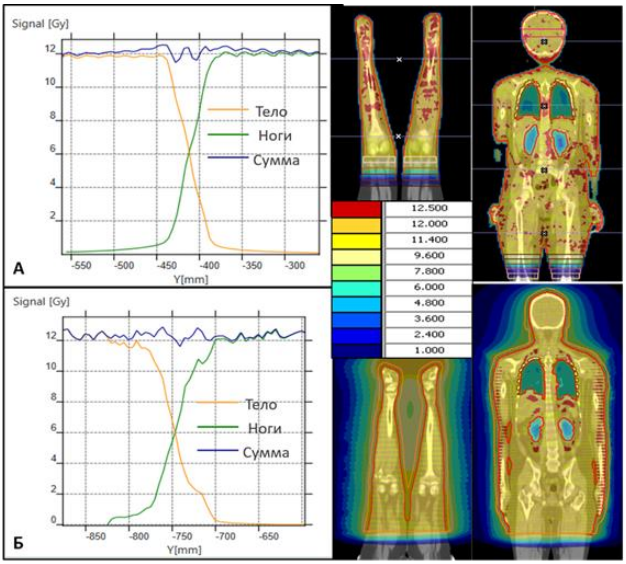
Радиационная физика

Разработаны алгоритмы и методы, позволяющие оптимизировать равномерность и однородность радиационной обработки продуктов питания и объектов биомедицинского назначения.

Получены ориентационные характеристики возбужденных состояний легких ядер и даны предсказания относительно стабильности протон-избыточных гиперядер.

Теоретически предсказано существования тетранейтрона – резонанса в системе четырех нейтронов, получившее надежное экспериментальное подтверждение.

Выработаны рекомендации для различных видов лучевой терапии.



Профиль поглощенной дозы в области наложения радиационных полей и распределение дозы в коронарной плоскости пациента для медицинских линейных ускорителей: а) TomoTherapy и б) Elekta

Элементарные частицы и физика высоких энергий

В рамках работы международных коллабораций внесен определяющий вклад в получение таких важнейших результатов, как открытие оди-

ночного электрослабого рождения топ-кварка в протон-антипротонных столкновениях на коллайдере Тэватрон и открытие бозона Хиггса с массой 125 ГэВ на Большом адронном коллайдере, измерение характеристик рождения топ-кварка в pp- и PbPb-столкновениях, а также редких распадов B-мезонов на пару мюонов.

Ведутся активные работы по созданию сверхпроводящего коллайдера протонов и тяжёлых ионов в рамках реализации Мегасайенс-проекта NICA на базе Объединённого института ядерных исследований (ОИЯИ). В рамках эксперимента BM@N по исследованию барионной материи создан трековый детектор и проведен первый сеанс по набору статистики.

В рамках работы международных коллабораций в эксперименте на детекторе CLAS12 определено сечение электророждения пар заряженных пионов на протонах в области масс нуклонных резонансов до 2.0 ГэВ.

Строящийся в Дубне сверхпроводящий коллайдер протонов и тяжёлых ионов NICA. Сотрудники физического факультета и НИИЯФ МГУ являются ключевыми участниками экспериментов BM@N, MPD, SPD

Проанализированы результаты экспериментов на электрон-позитронных коллайдерах Belle, BaBar и BES III, в которых были открыты тетракварки Y (экзотические мезоны), образующие семейство из

четырех частиц, каждая из которых состоит из двух кварков и двух антикварков. На основе дикварковой модели предсказано существование новых тетракварковых состояний с предсказанием их масс и квантовых чисел.

Физика плазмы

Разработан ряд автоматизированных систем и сенсоров для диагностики низкотемпературной плазмы, в том числе, плазмы, используемой в современных высокочастотных плазмохимических реакторах травления и осаждения.

Создан диагностический комплекс измерения полноты сгорания, степени ионизации и температуры пламени, возникающего в условиях плазменно-стимулированного горения газообразного и жидкого углеводородного топлива в дозвуковых и сверхзвуковых воздушных потоках в свободном пространстве и внутри гладких аэродинамических каналов различной конфигурации.

Исследовано влияние плазмы наносекундных разрядов на процессы сверхзвукового обтекания, на ударные волны, вихревые структуры, зоны отрыва потока, на теплообмен с обтекаемой поверхностью во внутренних и внешних аэродинамических течениях.

АСТРОНОМИЯ И ФИЗИКА КОСМОСА

Галактическая астрономия и космическая физика

Предложен оригинальный метод определения радиусов, величины межзвёздного поглощения и светимости пульсирующих переменных звёзд – цефеид, опирающийся на данные многоцветной фотометрии, лучевые скорости и мультифазные измерения эффективных температур. Определены точные значения поглощения и светимости более 45 цефеид и выведена новая зависимость «период – светимость», лежащая в основе современной универсальной шкалы расстояний во Вселенной.

По данным эксперимента TAIGA восстановлен энергетический спектр гамма-квантов от Крабовидной туманности, достаточно хорошо совпадающий с мировыми данными в области 5—100 ТэВ.

В эксперименте НУКЛОН определен спектр космических лучей (КЛ) по энергии и зарядам частиц до энергий $3 \cdot 10^{12}$ — $8 \cdot 10^{14}$ эВ, определен химический состав КЛ в диапазоне энергий 10^{12} — 10^{15} эВ и спектр никеля в составе КЛ при энергиях выше $2 \cdot 10^{12}$ эВ/частица, а также найден ряд важных особенностей в составе КЛ, которые в настоящее время нуждаются в общепринятой астрофизической интерпретации.

Приборы, созданные для радиационных измерений в космосе, устанавливались на борту орбитальных пилотируемых станций САЛЮТ, МИР в течение всего времени их существования, а также на космических объектах специального назначения. С 2001 года созданная дозиметрическая аппаратура обеспечивает радиационную безопасность космонавтов на борту МКС, в этом году начата разработка системы радиационного контроля для новой Российской орбитальной станции. Создан спектрометр космических излучений СКИФ-ВЭ, который в настоящее время входит в состав целевой аппаратуры на борту космических аппаратов серии «Арктика-М», «Метеор-М», «Электро-Л».

Создана научная аппаратура для малых космических аппаратов типа кубсат (детектор космической радиации и гамма-транзиентов, прибор для измерения потоков галактических космических лучей, солнечных энергичных частиц и частиц внутреннего радиационного пояса и др.). Эти приборы устанавливаются на кубсатах, запускаемых в рамках проекта «Созвездие-270» по созданию мультиспутниковой группировки и сети наземных приемных станций. Создание такой группировки с однотипным научным оборудованием позволит проводить непрерывный мониторинг условий в околоземном космическом пространстве. 27 июня 2023 года попутным запуском с космодрома «Восточный» на орбиту выведены семь наноспутников проекта «Созвездие-270». В рамках проекта создан Центр управления, в котором в настоящее время сотрудники и студенты факультета осуществляют управление космическими аппаратами и станциями приема, а также получают информацию непосредственно с бортов спутников.

В рамках изучения влияния факторов космического пространства на материалы и оборудование космических аппаратов разработана физико-математическая модель Coulomb, рекомендованная международной организацией по стандартизации ISO к использованию для расчетов электризации космических аппаратов.

Для восстановления гравитационного поля Земли по спутниковым данным, его вариаций в пространстве и во времени разработано программное обеспечение для моделирования и обработки реальных данных: измерений межспутникового расстояния между двумя космическими аппаратами и компонент тензора гравитационного потенциала Земли.

Разработаны новые методы в небесной механике для решения актуальных задач по эволюции орбит небесных тел, в частности на основе прецессирующих колец Гаусса. Раскрыта загадка существования острых локальных минимумов на кривых вращения у плоских галактик. Рассчитана вековая прецессия кольца вокруг планеты Хаумеа.

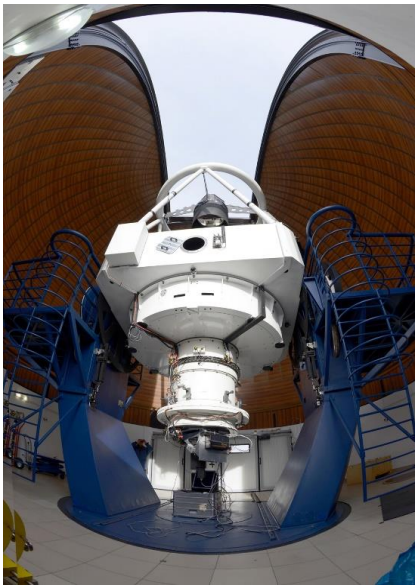
Разработан механизм эволюции для спутников и астероидов, состоящих из каменного ядра и ледяной оболочки. Это позволило объяснить загадку существования мощного горного хребта на спутнике Сатурна Япете.

Разработаны модели движения и эфемериды естественных спутников планет. Создана и поддерживается уникальная мировая база данных всех наблюдений всех спутников больших и малых планет, имеющая фундаментальное и прикладное значение для изучения кинематики и физики планет и их спутников.

Сайт Службы естественных спутников планет

Введение в строй телескопов и разработка приборов для астрономического учебно-научного комплекса «Кавказская горная обсерватория МГУ»

Закончена модификация и наладка 2.5-м телескопа Кавказской горной обсерватории (КГО) МГУ. Разработаны и созданы следующие оригинальные приборы для наблюдений на 2.5-м телескопе КГО: для фотометрии объектов до 18—20 звездной величины и для спектральных наблюдений низкого разрешения объектов ярче 15 звездной величины, а также для наблюдений и классификации оптических транзиентов (нестационарных галактических и внегалактических объектов). Исследован ряд массивных и маломассивных рентгеновских двойных систем с черными дырами. Изучены свойства фотосфер звёзд и особенности звездообразования в некоторых карликовых спутниках нашей Галактики.



2.5-м телескоп Кавказской горной обсерватории МГУ

Штатный спектрограф ТДС для 2.5-м телескопа МГУ

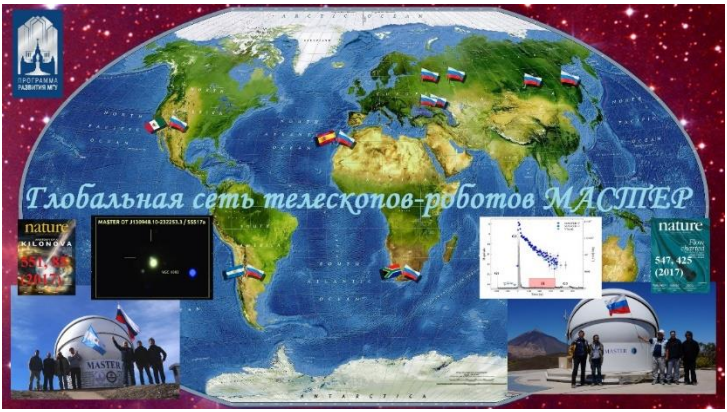
Мониторинг транзиентных космических явлений глобальной сетью роботов-телескопов МАСТЕР

Впервые определена постоянная Хаббла по измерению гравитационно-волнового импульса и детектирован всплеск-сирота (orphan GRB) на стадии роста.

Обнаружен оптический источник GRB 161017A. Выполнены синхронные наблюдения быстрых радиовсплесков в рамках самого масштабного (155093 изображений с общим временем экспозиции 31.3 дня) оптического мониторинга одного из ближайших радио-всплесков FRB 180916.J0158+65.

Исследованы многочисленные оптические транзиенты, в том числе уникальная яркая Красная Новая, затменный поляр, блазары и квазары, сверхновые, самая долгопериодическая затменная система и другие объекты, включая потенциально опасные астероиды и кометы.

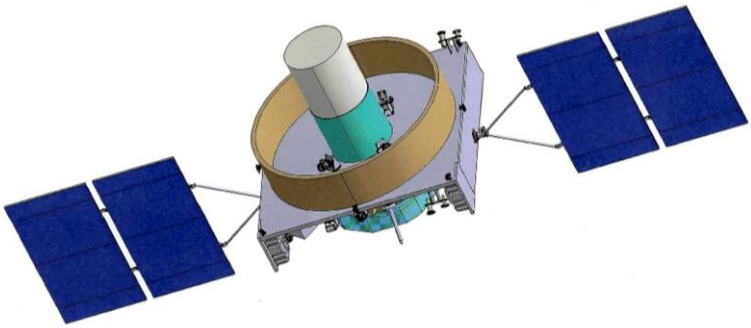
Разработан и построен прибор МАСТЕР-ШОК для космической обсерватории МГУ «Ломоносов», с помощью которого обнаружены и определены параметры околоземных объектов.



Глобальная сеть роботов-телескопов МАСТЕР

Новый космический телескоп МГУ-270

Ведется разработка нового космического телескопа МГУ-270, который будет оснащен телескопом диаметром 550 мм с 4-канальным фотометрическим блоком на диапазон электромагнитных волн от ближнего УФ до ближнего ИК, а также приборами для мониторинга космической погоды. Основными научными задачами разрабатываемого телескопа будут: 1) прецизионная фотометрия нескольких сотен экзопланет и их родительских звезд; 2) поиск черных дыр промежуточных масс в центрах карликовых галактик, которые пока крайне мало исследованы, неизвестны законы их образования и эволюции; 3) исследование транзиентных событий во Вселенной, сопровождающихся вспышками излучения в оптическом диапазоне электромагнитного спектра.

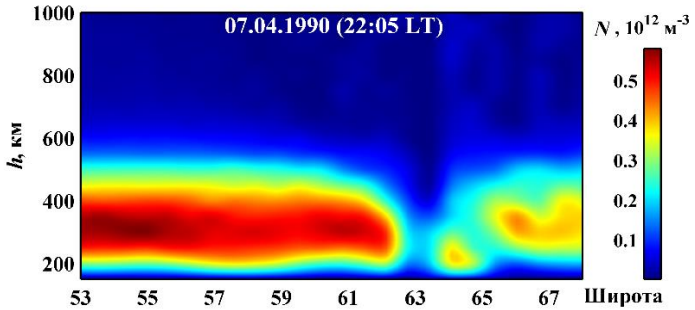


Проект космического телескопа «МГУ-270» для наблюдений экзопланет, черных дыр промежуточных масс и транзиентных космических явлений

ГЕОФИЗИКА

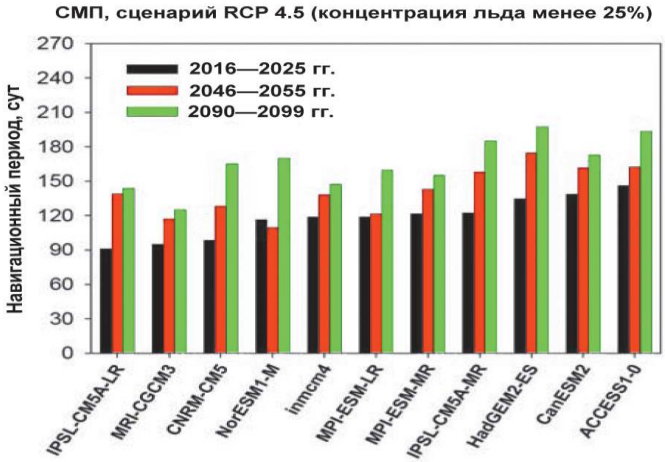
Физика атмосферы

Разработаны основы теории различных методов радиотомографии ионосферы, позволившие впервые в мире детально исследовать особенности глобальной структуры ионосферы и ее локальных неоднородностей.



Первое радиотомографическое сечение электронной плотности в ионосфере между Москвой и Мурманском 7 апреля 1990г. в 22:05LT

Созданы перспективные методы дистанционного мониторинга природных и техногенных катастроф (в том числе — по прогнозированию опасных для авиации стихийных турбулентных явлений, сильного ветра и ветровых сдвигов) на основе использования их атмосферных предвестников в диапазонах инфразвуковых и внутренних гравитационных волн.



Продолжительность навигационного периода на Северном морском пути (СМП) по расчетам с ансамблем климатических моделей для разных периодов 21 века при сценарии антропогенных воздействий RCP 4.5: 2016—2025 гг., 2046—2055 гг., 2090—2099 гг

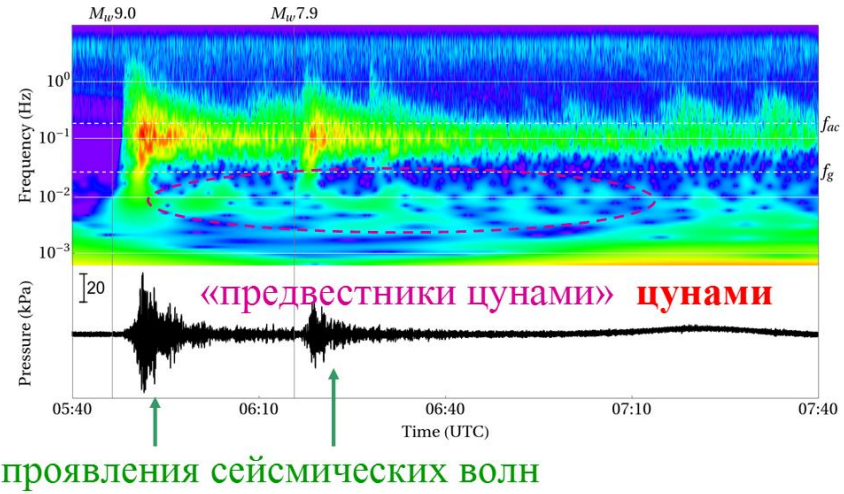
Создан комплекс моделей для управления стратегическим развитием транспортной инфраструктуры Сибири, Дальнего Востока и Российской Арктики в условиях изменения климата. Сделаны прогностические оценки продолжительности навигационного периода на Северном морском пути по расчетам с ансамблем климатических моделей для разных периодов 21 века.

Физика моря и вод суши

Установлено, что в последние 100 лет произошел сильный нагрев верхнего 1-км слоя Северной Атлантики (на 0.6 °C), который способствовал потеплению климата в Европе и Европейской части России. Показано, что колоссальное количество тепла, накопленное океаном, определяет инерцию климатического потепления. Выявлен океанический механизм формирования холодных и теплых фаз колебаний климата Северной Атлантики, которые оказывают определяющее влияние на климат Европы и Европейской части России.

По данным глубоководных обсерваторий обнаружен эффект генерации гравитационных волн в океане («предвестников цунами») пакетом длиннопериодных поверхностных сейсмических волн.Разработан и апробирован метод *in situ* проверки точности калибровки сенсоров глубоко-

водных обсерваторий. Создана полностью автоматическая система оценки цунамиопасности землетрясения «Tsunami Observer».



«Предвестники цунами» — волны, сформированные в океане пакетом длиннопериодных поверхностных сейсмических волн

Выполнены комплексные полевые исследования мелководных метановых пузырьковых газовыделений (сипов) у побережья Крыма. Разработана методика измерения газового потока пассивным гидроакустическим методом. Проанализировано влияние пузырьковой и флюидной разгрузки морского дна на газовый состав воды, в том числе на содержание растворенного кислорода.

Получены условия потери устойчивости ламинарного движения на границе равномерного и тормозящегося потоков, где возникает максимальный перепад скорости из-за периодического торможения жидкости на втором участке. Разработана гипотеза о формировании гряд на берегах северной части Каспийского моря (бугров Бэра) за счет трехмерных нелинейных волн, возникших при внезапном понижении уровня моря. Методом лабораторного моделирования исследовано возникновение передового фронтального вала воды, прошедшего по руслу р. Адагум через г. Крымск 07.07.2012 при наводнении во время ливневых дождей, приведшего к катастрофическим разрушениям и жертвам.

С использованием оригинальных численной и лабораторной моделей исследована термогидродинамика весеннего и осеннего термобара в различных гидрометерологических условиях.

Физика Земли

Выявлены закономерности переходных режимов сейсмического процесса, вызванных природными и техногенными воздействиями на земную кору. Разработаны новые, физически обоснованные методы мониторинга сейсмической опасности, обусловленной заполнением и эксплуатацией крупных водохранилищ.

Развиты методики применения спутниковых методов геодинамического мониторинга опасных природных и техногенных процессов.

Разработана и реализована концепция моделирования переходных режимов сейсмического процесса в лабораторных исследованиях.

Установлено, что в районе разлома Романш (центральная Атлантика) в течение последних 0.78 млн лет имеет место процесс растяжения океанской коры поперек простирания самого разлома; в интервале 0—3.5 млн лет назад характер формирования океанической коры различных сегментов срединно-Атлантического хребта существенно не менялся; выявлены два периода активного формирования Красноморского рифта в голоцене.

Установлены факторы, приводящие к потере палеоинформативности базальтов и повышению надежности определения по ним древнего геомагнитного поля. Выявлена аномально высокая величина магнитного поля в районе Красного моря в интервале 0—10 тыс лет назад. Подтверждено значительное изменение интенсивности магнитного поля Земли в пределах одной полярности и уменьшение его на границе последней смены полярности.

Предложен экспресс-метод оценки продуктивности алмазов по магнитным характеристикам кимберлитов.

Разработаны прототипы специализированного программного обеспечения, позволяющего численно воспроизводить фазовое поведение многокомпонентных смесей природных углеводородов, а также моделировать течение флюидов через неоднородные пористые породы-коллекторы.

«Новости науки» Специальный выпуск. 2023 г.

ФЕСТИВАЛЬ НАУКА 0+ 2023 ГОДА НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ

С 6 по 8 октября в Москве прошёл 18-й фестиваль НАУКА 0+. Торжественная церемония открытия состоялась в актовом зале Фундаментальной библиотеки МГУ. По традиции Фестиваль открывает лекция ректора Московского университета академика Виктора Антоновича Са-

довничего. Каждый год выбирается новая тема Фестиваля НАУКИ. В связи с тем, что в настоящее время проводится международное десятилетие наук об океане, девиз Фестиваля 2023 года – «Океан науки».

Лекцию, открывающую Фестиваль, Виктор Антонович Садовничий озаглавил «Океан знаний». Прослушать лекцию-открытие и записи других интересных мероприятий можно по ссылке:

https://vk.com/video/@festivalnauki

В рамках Фестиваля НАУКИ в Москве различные мероприятия проводились на таких ключевых центральных площадках, как Шуваловский корпус МГУ, Президиум РАН, Фундаментальная библиотека МГУ, Парк «Зарядье» и ЦВК «Экспоцентр», а также на физическом факультете МГУ.

Мероприятия Фестиваля НАУКИ на физическом факультете МГУ проходили в субботу 7 октября. В Центральной физической аудитории имени Р.В. Хохлова состоялся Лекторий. С приветственным словом к студентам и гостям Фестиваля обратился декан физического факультета профессор Владимир Викторович Белокуров. Затем были представлены следующие лекции: «Нанотехнологии в медицине: от высокочувствительных сенсоров до умных лекарств», Осминкина Любовь Андреевна,

кафедра медицинской физики, лаборатория физических методов биосенсорики и нанотераностики; «Германиевые нанонити для повышения эффективности металл-ионных аккумуляторов», Павликов Александр Владимирович, кафедра общей физики и молекулярной электроники; «Фейерверк физических демонстраций», Рыжиков Сергей Борисович, кафедра общей физики.

В перерыве между лекциями в холле напротив ЦФА студенты физического факультета провели научное шоу с наглядными опытами «Арт-физика». А после окончания лекционной программы состоялся концерт «Физика музыки» в Музее физического факультета.

Организатор концерта – руководитель клуба классической музыки, студент физического факультета Алексей Карамышев. Научную сторону концерта представлял профессор кафедры физики колебаний Александр Павлович Пятаков. В рамках концерта выступили лауреаты международных конкурсов: Борисов Максим Витальевич, ассистент-стажер РАМ имени Гнесиных (флейта); Ваганова Ольга Игоревна, доцент, декан оркестрового факультета РАМ имени Гнесиных (альт); Волкова Наталья Геннадьевна, доцент РАМ имени Гнесиных (виолончель); Елизавета Ермакова, биологический факультет, 3 курс (саксофон); Клеманс Азра, физический факультет, 2 курс магистратуры (фортепиано); Кучка-

рова Мадина Акрамжановна, преподаватель муз. училища имени Гнесиных (скрипка); Месяц Артемий, физический факультет, 2 курс (фортепиано).

Также в дни проведения Фестиваля в Шуваловском корпусе МГУ были представлены следующие лекции: «Что такое Акустика?», Академик РАН заведующий кафедрой акустики Олег Владимирович Руденко; «Сага о нейтрино: посвящается 90-летию физического факультета МГУ», профессор кафедры теоретической физики Александр Иванович Студеникин; «Что такое квантовый компьютер и зачем он нужен?», доцент кафедры квантовой электроники Станислав Сергеевич Страупе.

Также в Шуваловском корпусе МГУ работал стенд физического факультета со следующими научными демонстрациями: Наглядная демонстрация технологии МРТ, Квантовый Симулятор, Интерферометр LIGO в миниатюре. Дополнительно студенты физического факультета проводили научное шоу у входа в Шуваловский корпус МГУ. Видеозаписи мероприятий, проходивших на физическом факультете доступны в официальной группе физического факультета VK по ссылке:

https://vk.com/ff_mgu

Хотелось бы отметить, что прошедшие мероприятия стали возможны благодаря усилиям многих студентов и сотрудников физического факультета. Благодарю «Открытый физфак» и Михаила Буданова за общую организацию стенда в Шуваловском корпусе; профком студентов физического факультета и Серафиму Самченко за помощь в организации мероприятий на физическом факультете; Медиацентр и Никиту Владимировича Павликова за подготовку медиаматериалов и освещение мероприятий в пабликах; команду «Teach-in» за съемку лекций и концерта; доцента кафедры квантовой теории и физики высоких энергий Полину Александровну Вшивцеву за онлайн-трансляцию лектория; директора Музея физического факультета, заведующего кафедрой физики твердого тела Алексея Павловича Орешко, а также Ирину Валентиновну Букату и Алексея Валентиновича Селиверстова за помощь в организации концерта; издательский отдел и Ольгу Владимировну Салецкую за оперативную печать медиа материалов; ведущего инженера научного отдела Наталью Николаевну Перову за общую координацию всех мероприятий; и всех остальных, кто участвовал в подготовке и проведении этого масштабного события.

Вед. инж. научного отдела Александр Паршинцев

А СЕГОДНЯ НА УЛИЦАХ ЯБЛОНИ РАСЦВЕЛИ

К 90-летию физического факультета

Сегодня по просьбе редакции легендарный Дмитрий Гальцов вспоминает, рассказывает о настоящем, делится планами на будущее.

«Сегодня деревья в белой пыли – в белой-белой. Облака застревали, как на мели, все затихло и разомлело». Эти стихи я, первокурсник, услышал в переполненной ЦФА, где Валерий Канер, тихим и слегка дрожащим от волнения голосом, читал свою поэму на комсомольском собрании вместо отчетного доклада бюро ВЛКСМ. Зал был переполнен, и стояла абсолютная тишина, какая бывает в моменты откровений. Когда полетел Гагарин – вновь переполненная аудитория и Канер читает стихи «Одни плывут в кильватере, другие в авангарде». Я пришел на физфак в 1959 г., и эти стихи в учебной аудитории ошеломили меня не меньше, чем величественность здания МГУ, огромность ЦФА и заданий по математике, возможность заниматься музыкой и математикой одновременно. Конеч-

но, я тут же записался в фортепианный класс, который с довоенных лет вела в МГУ Ундина Михайловна Дубова-Сергеева, ученица Нейгауза, и уже в 1964 г. выступал в Малом зале консерватории и даже готовился ко 2-му конкурсу Чайковского. Еще поразила немыслимая для вчерашнего школьника атмосфера юмора и острословия. Помню лекции Ландау в той же переполненной ЦФА, ответы на записки: «Лев Давидович, извините, мы угнали Вашу машину» – «Неправда, я сегодня приехал на машине академии» (хохот). Потом эпохальный День физика 1960 года, когда настоящий Дау вместе с ряженными Архимедом и Ломоносовым объезжали толпу на электрокаре. Плакат с призывом участвовать в Дне физика: «Веселиться – не сеять или пахать, не умеешь работать – умей отдыхать» (кажется, сочинил Валерий Миляев) провисевший всего полдня, пока не снял партком. Последовавшее феерическое представление «Архимеда» в ДК МГУ. Толпа снесла трехметровую дубовую дверь в зал (после чего и поставили железные решетки), я сидел в зале на втором этаже и отчетливо видел эту сцену. В последующие годы я стал одним из аккомпаниаторов оперы и наблюдал действие в основном из-за кулис.

1962 г. Фортепианный класс Дубовой-Сергеевой

Осенью 1961 г. Ольга Зубкова, также ученица Дубовой-Сергеевой, пригласила меня в агитбригаду, которая была зачата летом в Липецком стройотряде, где я работал электромонтажником (в фортепианном клас-

се занималась также участница агитбригады Ирина Егорова). В агитбригаде было целое созвездие поэтов: Канер, Миляев, Крылов, Иванов, да и многие другие писали стихи. Поэтические дуэли, в простоте никто слова не скажет. Только Ольга с ее железным характером и умением осадить любого могла справиться с этой компанией – осмелевший Валерий Миляев однажды придумал частушки «Я пойду газировочки напьюсь, я теперь Зубкову не боюсь». Осенью был выезд в Липецк с концертом. Вспоминаю незабываемое ощущение единения и душевного подъема от поездок в наполненном угарным газом автобусе, когда под аккомпанемент нескольких гитар оглушительный хор начинал: «Свечерело, солнце село…», «Сиреневый туман», «За что ж вы Ваньку-то Морозова» и прочие полуподпольные шедевры. А потом тихо и деликатно пели «Желтого цыпленка» Сергея Крылова, отчего щемило сердце. Темпераментно играл на гитаре и пел Толя Черепащук. Замечательно пели Валя Козлов и Оля Бадалян. Зажигательные танцы в исполнении Светы Ковалевой и Славы Тонеева, а также Саши Гусева, сделавшего через много лет блестящую театральную карьеру. Стихи Сергея Крылова «Да здравствуют подснежники, фанатики и мятежники, в своем предначертанном рвении родившиеся до времени». Мне приходилось играть сонату Прокофьева на расстроенном пианино в сельских клубах, и ведь слушали! Конечно, стержнем был хор, которому профессионально аккомпанировал на аккордеоне Сергей Смирнов. Потом появился Сергей Никитин, создавший знаменитый квартет. А когда на сцене звучал необыкновенной красоты голос Виктора Дубинчука, начинались овации, его хотели слушать бесконечно. Позже пришла Любовь Богданова – и затмила всех. Одно время в агитбригаде даже был кукольный театр, где Сева Твердислов играл поросят. Агитбригада работала не только на зрителя, но и на себя. Когда Витя Чирков показывал пантомиму «Хирург», достоверно вынимая кишки из пациента и наматывая их на руку – от смеха катался не только зал, но и сами артисты, смотревшие на это из-за кулис. Иногда завершал выступление нехитрый номер «безмоторный самолет» с разбрызгиванием набранной в рот воды – уже разогретая аудитория приходила в полный восторг.

Для всех участников агитбригада была праздником души, учеба часто уходила на второй план. У агитбригадовцев было ощущение важности их миссии – нести культуру в уголки, отдаленные и не очень, куда артисты, а тем более ученые, не заглядывали. Несмотря на царивший дух раскрепощенности и свободы, в агитбригаде не было тогда никаких признаков диссиденства. Это уже позже Валерий Сойфер, кандидат сельскохозяйственных наук и студент физфака, ставивший в 1961 г. ура-патриотический спектакль «Целинная поэма» на стихи Канера, бу-

дет лишен гражданства за диссидентскую деятельность, уедет в США и в 90-е годы станет правой рукой Сороса и куратором его образовательной программы. Но что уж тут говорить, если предательство пошло с самого верха.

Знаковой фигурой в агитбригаде был Геннадий Иванов, автор знаменитого гимна «Всю Сибирь прошел в лаптях обутый» Кто он — «Генка Иванов»? (msu.ru). У меня с ним была астральная связь: мы в детстве учились в одной школе и жили в соседних квартирах в доме на Ленинском проспекте, Гена был на год старше. Я также учился в музыкальной школе и усердно разучивал фуги Баха. Тогда не было металлических дверей, и звуки разносились по всему подъезду. Гена потом напишет: «На небе заиграли Баха, печально-мудрый звон плывет. И небо шапкой Мономаха главы себе достойной ждет». Светлана Ковалева утверждала, что это было навеяно детскими воспоминаниями. Гену действительно часто посещали музыкальные ассоциации: «Я ждал, когда зазвучат эти скрипки, а в ожиданьи рождались строчки». А небо для Гены было естественным персонажем его во многом пантеистического мироощущения. Не случайно он переиграл всех богов в «Архимеде», кроме Венеры, и сам чем-то напоминал греческого философа. Ему я обязан решением поступать на физфак, его восторги по поводу университетской жизни (летом 1959-го, когда я выбирал между физикой и музыкой, он уже стал известной личностью на физфаке) разрешили мои сомнения.

С Валерием Миляевым меня связал «Ласкающийся еж», который появился также в агитбригаде. Валера сказал мне, что на эти стихи никто не может написать музыку, что меня раззадорило, и я через час предложил свой вариант. Валерий Сакун, уже известный тогда джазовый музыкант, также учившийся на физфаке, послушал и сказал, что музыка хорошая, и предложил Валере написать для нее другие стихи. Но это оказалось излишним – песня «пошла», в особенности после того, как она прозвучала в исполнении квартета Никитина, и была удостоена премии на Московском фестивале. Много лет спустя Валера назовет свою книгу стихов «Ласкающийся еж». Уже в двухтысячные я однажды спел «Ежа» в театре «Экспромт» и обнаружил, что все считают, что это музыка Миляева. На стихи Валеры я написал еще несколько песен, в частности «Когда я снова буду молодым». После его кончины Людмила Иванова издала книгу о Валере с таким названием.

Мне были очень созвучны стихи Сергея Крылова, особенно про осень, стихи грустные и светлые. Я придумал музыку на «Пахнет дымом и грустно очень», но наши две грусти сошлись в довольно тоскливой мелодии. Потом Сергей Никитин нашел в стихах Крылова «лучик света» и написал на них целый ряд очень ярких песен – «Белые тихие вьюги»,

«Маленький трубач», «Бродячая» (более десятка), и это было так убедительно, что я больше не пытался (хотя недавно обновил старые попытки в новой редакции). В 1965 г. Сергей Крылов и Александр Гусев (сделавший впоследствии большую театральную карьеру) организовали «Феникс», вторую версию агитбригады, прославившую физфак за рубежом. За несколько лет до своей кончины в 2021 Сергей Крылов выпустил две книги – сборник песен «Нарисовал я лучик света» (2018), куда вошло более ста пятидесяти его песен и песен на его стихи, и сборник стихов, статей и заметок «Аквариум из акварели» (2019). Увы, мы всегда лучше узнаем человека, когда его уже нет. Дед Сергея родился крепостным, но получил образование, стал учителем математики, а на пике карьеры – смотрителем уездных учебных заведений, что давало право на дворянство. Сергей после окончания физфака работал в ФИАНе, защитил кандидатскую, получил дозу облучения на ускорителе, лежал на Каширке – и победил болезнь, как он сам считал, благодаря поэзии – читал стихи соседям по палате. Потом оставил физику, работал в «Высшей школе», занимался журналистикой, стал членом Союза журналистов Москвы. Активно участвовал в бардовском движении как автор, исполнитель и организатор фестивалей. Это был чистый и цельный человек, для которого слово «отечество» имело значение. Поэтому и стихи «Маленький трубач» и «Осторожно, не топчите подорожники», написанные, когда ему было немногим больше двадцати. А когда было за шестьдесят – «Куда плывешь, Россия, мне за тебя тревожно…», «Пришли другие времена, а мы не очень-то другие». Он во всем был настоящий, в его стихах никогда не было ерничества, но было чувство единения с природой, вспомните «Зимний вечер» или такие строчки: «Вот постою. Вот помолчу немного. И вновь уйду за журавлями вслед. Куда б ни шел, всегда я у порога – пришелец на родной земле». Удивительны его деликатность, доброта и оптимизм. Вот ссылка на замечательный авторский концерт Сергея Крылова, один из последних: Сергей Крылов, Александр Костромин.22.02.2018 ЦАП - YouTube. Много песен на его стихи написал также Сергей Смирнов – участник агитбригады и квартета Никитина, сейчас известный бард.

Недавно в теледискуссии об идеологическом бренде для современной России прозвучало: «Россия – страна для счастья». Мне не показалось это высокопарным или фальшивым: ведь было же тогда ощущение счастья у многих, соприкоснувшихся с «физическим искусством». Наверное, для этого нужно, чтобы звезды сошлись, и не только небесные, но и земные. «Мир так круговоротно создан – и вниз уходят без следа за горизонт людские звезды, не возвращаясь никогда», – напишет Канер в 1997 г. А за год до этого: «Стоит Россия в переходе под яркой лозунга

строкой – стоит при всем честном народе, стоит с протянутой рукой». (И вот снова Россия в переходе – хотя уже и не с протянутой рукой.) Агитбригада показала замечательную живучесть, пережив и эпоху застоя, и лихие 90-е. В 2008 г. благодаря усилиям Владимира Радченко, большого энтузиаста самодеятельности на физфаке, в Культурном центре МГУ прошел «Всемирный день агитбригады всех времен и народов», собравший коллективы разных лет — Торжество физической культуры // целый день счастья (msu.ru). На фото праздника можно видеть около полутора сотен совершенно счастливых лиц, для многих из которых это оказалось последней совместной фотографией.

А изгнанный в 1970 г. с физфака «Архимед» обрел новую жизнь в Курчатовском институте под мудрым руководством Юрия Гапонова, приложившего немало сил для популяризации «физического искусства» Архимед | Физфак 1970 г (fizfak1970.ru). Членами курчатовской студии были Валерий Миляев, Юрий Рыбаков, Виктор Дубинчук, Геннадий Иванов, Светлана Ковалева, Анатолий Прохоров, создатель «Смешариков», поэт Сергей Семенов, бессменная с 2002 г. Венера – Ирина Сокольская, Дмитрий Афонин и много других талантливых людей. История курчатовской студии подробно описана в статьях Юрия ГапоноваVIVOS VOCO: Ю.В. Гапонов, «ОТРЫВКИ ИЗ НЕНАПИСАННОГО» (astronet.ru) и книгах Светланы Ковалевой, последняя из них «Архимеду — 60 лет», вышла в 2020 г.

Фортепианный класс МГУ У.М. Дубовой-Сергеевой также оставался центром притяжения физиков вплоть до ее кончины в 1986 г. и остается таковым до сих пор: Фортепианный класс имени У.М. Дубовой-Сергеевой (msu.ru). Его участниками были Александр Гетлинг, Вадим Бронгулеев, Игорь Бобошин и многие другие. Во времена СССР класс принимал участие в многочисленных фестивалях и конкурсах в разных городах страны, в зарубежных поездках. Существует и поныне сообщество «фортеклассников» тех времен, не оставляющих музыкальную деятельность. Вадим Бронгулеев (скончавшийся в 2016 г.) создал коллектив «Musica Amatorum», участники которого реанимируют и исполняют на разных площадках Москвы редко играемые фортепианные произведения. Я продолжал выступать с ними как пианист вплоть до ковидной эпохи: Фортепианный коллектив MUSICA AMATORUM (vk.com).

Еще одной реинкарнацией агитбригады и «Архимеда» стал театр ДУЭТ в Центральном доме ученых (ЦДУ) РАН. В 1985 г. Наталья Селезнева, художественный руководитель ЦДУ, сама сочинявшая стихи, стала пытаться оживить в ЦДУ капустник. Валентин Руденко, автор и один из исполнителей танца жертвоприношения в «Архимеде» и активный участник секции туризма ЦДУ, предложил пригласить Канера и Миляева.

Я тогда был членом симфонического оркестра ЦДУ, и мы вместе с Валентином писали им рекомендации. В итоге получился ДУЭТ (Дом Ученых – Эстрадный Театр, аббревиатуру придумал, конечно, Канер, история подробно описана им в книге «Шизики футят»). Валентин вскоре стал одним из ведущих артистов ДУЭТа и режиссером спектаклей, а я вошел в бригаду музыкантов. Мы с Канером написали песню «Пусть играет не в терцию скрипка», которая до сих пор исполняется в начале и конце всех спектаклей (театр продолжает жить – очередной, тридцать первый спектакль был показан в этом году). А первый спектакль был поставлен Канером и очень напоминал физфаковские оперы. Появились солисты с оперными голосами – великолепный баритон Петр Лягин, громогласный бас (бывший летчик) Владимир Гребняк, богатое меццо Любовь Гордина. Незаменимой в течение многих лет была Ольга Сухаревская, автор текстов, аккомпаниатор и режиссер. Активной участницей была Марина Сучкова, артистка и координатор ДУЭТа. Своей устойчивостью ДУЭТ во многом обязан Ирине Зубовой, которую пригласил Канер, замечательной артистке, певице и видеолетописцу. Помимо поэтического таланта, у Канера был необыкновенный талант общения, круг его друзей (а лучше сказать, братства), сложившийся в стройотрядах, был широк и далеко не все были участниками самодеятельности. Он привел в ДУЭТ целый взвод рабочих сцены и оформителей (их назвали «детьми подземелья») – докторов наук, известных ученых: Григория Похила, Валерия Шарапова, Валерия Чечина, Владимира Недорезова. По инициативе последнего в 2015 г. была написана коллективная книга «Вернуть былое» объемом 600 страниц большого формата, в которой участвовало 35 авторов. В нее вошли также ранее не публиковавшиеся стихи Канера. Это последняя на настоящий момент книга о Канере, ушедшем в 1999 г. Сам Владимир ушел из жизни в 2021 г. А Наталья Селезнева была другом всего коллектива и после ухода из ЦДУ, она скончалась несколько недель назад из-за трагической случайности.

Валерий Канер остался в памяти многих как автор песен («Сто стихов», «Недопетый звук») и как непревзойденный мастер капустников, юбилейных речей и прочего юмора. Но в моем восприятии он прежде всего лирический поэт, далеко выходящий за рамки самодеятельности. Об этом убедительно говорит книга «Листья лета», появившаяся на свет через год после кончины Валеры благодаря усилиям Наталии Тиме (также выпустившей несколько дисков с голосом Валеры) и его друзей. Канеру хотелось выносить на сцену и серьезную поэзию, что было так востребовано в 60-е годы на физфаке. У него был замысел соединения музыки и стихов в театрализованном действии, к чему он хотел привлечь и меня. Это, отчасти, было реализовано позднее в выступлениях нашего

коллектива в ЦДУ, выступавшего под девизом «Поэзия в музыке и музыка поэзии». Я стал писать музыку на стихи классиков русской и советской поэзии, сочинил много песен на стихи Канера и Иванова и поэтов ЦДУ (Марины Князевой, Натальи Селезневой). Постоянными участниками нашего коллектива были заслуженный работник культуры России Петр Лягин, бывшие солистки Камерного хора МГУ Ольга Добровольская и Елена Петраш, также принимали участие Ирина Зубова и заслуженная артистка России Татьяна Вишневская. С 2003 года мы дали около двух десятков концертов в ЦДУ и на других площадках Москвы. Исполнялись в них и мои песни на стихи Канера, Иванова и Миляева. Сейчас ищу новых исполнителей для продолжения этой деятельности, очень хотелось бы устроить вечер «физической» поэзии и музыки на физфаке.

Закончить хочу строчками Канера «А все кончается, кончается, кончается…» Все ли? Пропойте про себя как заклинание: «И мы когда-нибудь, куда-нибудь вернемся…»

Профессор Д.В. Гальцов

ПАРТИЙНЫЕ СТРАНИЦЫ ЖИЗНИ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

К 90-летию физического факультета

Согласно историческому сценарию нашей страны судьба родившегося в 1933 году физического факультета Московского университета была тесно связана с его партийной организацией.

Автору этих строк довелось в течение шести лет в семидесятых годах прошлого века работать освобожденным заместителем секретаря парткома физического факультета по организационной работе. Безусловно, довольно сложно, особенно в рамках ограниченной по объему публикации, осветить в достаточной степени такую большую и непростую тему, как работа партийной организации физического факультета за весь период ее существования.

В России в результате победившей социалистической революции 1917 года пришедшая к власти Коммунистическая партия в процессе своей эволюции превратилась в политическую организацию, не вполне соответствующую классическому определению политической партии. По сути, партия превратилась в мощную государственную структуру, управляющую всеми, без исключения, сторонами жизни общества. Дополнительную жесткость данной политической конструкции придавал неукоснительно выполнявшийся принцип демократического централизма. Наш

университет также находился под пристальным вниманием партийного руководства страны, о чем свидетельствует, в частности, Постановление ЦК КПСС 1969 г. «О работе партийного комитета МГУ». Поэтому определяющее значение в деятельности Московского университета и физического факультета имела работа парткомов МГУ и факультета, что видно хотя бы из приводящихся ниже примеров рассмотрения вопросов в парторганизации.

За давностью лет и вследствие естественной смены поколений, существенных данных о начальном этапе деятельности парторганизации физического факультета за период 1933–1945 гг., кроме отдельных фактов, не имеется. Известно, что в 1940 году секретарём партбюро факультета была Васильева М.Я., мать будущего ректора МГУ Р.В. Хохлова. В 1941 году главной задачей парторганизации была работа по формированию народного ополчения, проводившаяся под руководством секретаря партбюро Глазунова Т.К. и его заместителя Зубова В.Г. Вопросам методологии проведения научных исследований и преподавания физики в свете марксистско-ленинской философии было посвящено выступление секретаря партбюро Дьякова Г.П. на общем партийном собрании физического факультета в 1944 году.

Партийная организация физического факультета была крупнейшей в университете, максимальная численность её, включая парторганизации НИИЯФ и ГАИШ, достигала 750 человек. При этом её отличала не только численность, но и высокая политическая активность. В составе партийной организации было немало ярких, интересных личностей. Так, например, в процессе работы в парткоме я познакомился с членом партбюро отделения физики твердого тела – Ронами Гусейном Нурзалиевичем, который, будучи членом КПСС, одновременно был членом ЦК Курдской объединенной рабочей партии.

Особо следует сказать о неповторимом лице парткома факультета, сформировавшемся в первые послевоенные годы. На факультет пришло поколение фронтовиков, прошедших тяжелейшие испытания и познавших истинные ценности в жизни. Большинство из них отличали высокое чувство гражданского долга, принципиальность и тяга к знаниям. Наиболее активное ядро из среды фронтовиков и составляло партком и его руководство. Нередко в трудные послевоенные годы они оперативно неформально собирались в парткоме, обсуждали различные острые ситуации и сообща вырабатывали позицию парткома и программу действий. Со временем стиль работы руководящего партийного органа факультета изменялся, приобретая более академичные формы.

В послевоенные годы руководителями факультетской парторганизации работали: Б.И. Спасский, А.А. Семенов, И.П. Базаров, А.Ф. Тулинов,

Г.И. Горяга, А.Г. Свешников, А.А. Кузовников, И.М. Тернов, Л.В. Левшин, И.И. Ольховский, Б.С. Ишханов, В.А. Грибов.

Ключевым моментом в деятельности партийной организации являлось взаимодействие с администрацией факультета. Не всегда в Московском университете это взаимодействие имело оптимальный характер. На ряде факультетов, в силу личных качеств административных и партийных руководителей, могла доминировать та или иная сторона. Например, был период жестких взаимоотношений беспартийного ректора МГУ академика И.Г. Петровского и секретаря парткома МГУ экономиста В.Н. Ягодкина. Тогда для нормализации обстановки потребовалось вмешательство ЦК КПСС.

В.Н. Ягодкин был выдающимся секретарем Парткома МГУ, так, он досконально изучил имеющиеся документы всех съездов ВКП(б) – КПСС, был назначен 3-м секретарем МГК КПСС (по идеологической работе). Бывший его заместителем профессор физфака Л.В. Левшин после перехода В.Н. Ягодкина в МГК КПСС стал секретарем Парткома МГУ, через некоторое время оставивший этот пост из-за серьезной болезни сердца.

Секретарь парткома физического факультета И.И. Ольховский, фронтовик, награжденный медалью «За отвагу», был отобран для работы в аппарате ЦК КПСС, однако скоропостижно скончался от сердечного приступа. Так, не щадя себя, трудились лучшие люди факультета.

Почти половину времени существования физического факультета его деканом был питомец факультета профессор В.С. Фурсов (1954 – 1989 гг.), переведенный на физический факультет на основании решения Политбюро ЦК КПСС из известной организации, возглавлявшейся И.В. Курчатовым. Обладавший незаурядным талантом организатора, большим опытом руководящей, в том числе и партийной работы, в курчатовской организации, а также сильной волей, В.С. Фурсов мог де-факто осуществлять единоначалие на факультете. Вместе с тем, как говорилось выше, в нашей организации сформировался серьёзный, самостоятельный руководящий партийный орган – вначале партбюро, преобразованное затем в партком. В процессе взаимодействия двух руководящих начал, административного и партийного, между ними сложились нормальные, деловые отношения. При этом наличие стратегического единства политических взглядов не устраняло возможности возникновения противоречий, порой острых, по тактическим моментам в конкретных ситуациях.

Несмотря на возникавшие трудности, декан и партком всегда приходили к общему решению, обнародовали его как единую позицию факультета, поскольку высшим приоритетом для обеих сторон являлась польза дела. Сотрудничество декана и парткома было весьма тесным, как по существу, так и с точки зрения формальной: декан был неизменным

членом парткома, а представитель парторганизации – участником совещательного административного органа, постоянно действующего деканского совещания. И декан, и партком всемерно содействовали повышению авторитета друг друга.

Существенно большие возможности для прямого влияния на администрацию получили партийные органы после XXIV съезда КПСС (1971 г.), предоставившего парторганизациям право контроля за деятельностью администрации.

Характеризуя содержание деятельности парткома факультета, помимо чисто политико-идеологической и внутрипартийной организационной работы, следует процитировать директивные установки относительно основных направлений в учебно-научной деятельности:

«мобилизация парторганизации на дальнейшее совершенствование учебного процесса и оснащение его новейшими техническими средствами обучения; повышение уровня и эффективности научных исследований и на этой основе улучшение качества подготовки молодых специалистов; дальнейшее развитие фундаментальных исследований, а также наиболее важных и перспективных направлений, непосредственно связанных с научно-техническим прогрессом; обеспечение условий для скорейшего использования в народном хозяйстве достижений ученых университета; широкое проведение поисковых работ; разработка новых эффективных методов исследования; расширение фронта крупных комплексных методов исследования; выдвижение молодых способных ученых на руководящую научно-педагогическую работу; дальнейшее укрепление органического единства процесса обучения и воспитания».

Для наглядности упомянем ряд вопросов, рассматривавшихся на заседаниях парткома физического факультета:

– постановление парткома МГУ «О работе партийной организации МГУ по мобилизации коллектива ученых и сотрудников на решение проблем научно-технического прогресса»;

– материалы партактива МГУ «Об интернациональном воспитании коллектива Московского университета»;

– «О мерах по повышению успеваемости студентов на факультете»;

– «О работе по привлечению сельской и рабочей молодёжи к поступлению в МГУ и её обучению на физическом факультете»;

– постановление парткома МГУ «О едином плане политической и учебно-воспитательной работы с иностранными учащимися в университете»;

– «О ходе выполнения постановления парткома МГУ "О порядке рассмотрения писем, жалоб и приеме граждан в МГУ"».

На текущих заседаниях парткома рассматривались вопросы, связанные со всеми аспектами жизни и деятельности факультета.

Одной из главных функций партийной организации факультета была работа с кадрами, имевшая целый ряд аспектов: подбор, расстановка, детальное обучение кадров, подготовка должным образом ориентированного кадрового резерва, подготовка высококвалифицированных специалистов-физиков и преподавателей для высшей школы. Непрерывный приток способной молодёжи на факультет из всех социальных групп и регионов огромной страны делал это направление перспективным и эффективным.

Все кадровые перемещения контролировались парткомом, существовала официальная номенклатура должностей, подлежащих обязательному утверждению парткомом, и это неукоснительно исполнялось.

Практически все представители администрации факультета и подавляющее число заведующих кафедрами имели опыт работы в парторганизации. Декан факультета В.С. Фурсов докладывал на бюро парткома МГУ вопрос «О подборе и о работе с руководящими кадрами на физическом факультете» (1969 г.). Ставший ректором МГУ академик Р.В. Хохлов активно участвовал в партийной жизни факультета и университета, был заместителем секретаря парткома МГУ по учебно-научной работе, а на XXV съезде КПСС был избран членом Центральной ревизионной комиссии. Физик – ректор МГУ академик А.А. Логунов в 1986 году вошел в состав ЦК КПСС.

Отметим, что нынешний ректор МГУ, академик В.А. Садовничий, был секретарем как комсомольской, так и партийной организаций механико-математического факультета, членом парткома МГУ.

Декан факультета профессор В.И. Трухин, работавший ранее по совместительству проректором МГУ по учебной работе, также имеет значительный опыт партийной работы в партбюро ОГФ – в качестве члена и заместителя секретаря парткома факультета по учебно-научной работе. В.И. Трухин был рекомендован на должность заместителя декана В.С.Фурсова по научной работе.

Ведущие сотрудники факультета постоянно и активно работали в парткоме МГУ. Так, например, в 1967–1971 гг. были членами бюро парткома МГУ: Л.В. Лёвшин (первый заместитель секретаря парткома МГУ, а затем – и.о. секретаря парткома МГУ), А.Г. Свешников, И.М. Тернов (заместитель секретаря парткома МГУ по учебно-научной работе), членами парткома МГУ работали тогда – В.С. Фурсов, Л.Г. Корниенко (учебно-научный отдел) и А.Ф. Тулинов (интернациональный отдел).

Естественно, что в МГУ большое значение придавалось работе с комсомольской организацией, являвшейся к тому же важнейшим кадровым резервом партии. В частности, на заседании парткома и в парторганизации факультета широко обсуждалось и было принято к исполнению

решение бюро парткома МГУ «О работе по обеспечению авангардной роли комсомольского актива». В университете к работе с учащейся молодёжью привлекались и крупные учёные. Так, например, идеологическим отделом парткома МГУ проведено расширенное совещание с представителями всех факультетов по вопросу: «О роли кафедр общенаучных и специальных дисциплин в политическом воспитании студентов», где с докладом выступил заведующий кафедрой аналитической химии Герой Социалистического труда, академик Н.П. Алимарин.

Партком уделял большое внимание работе по вовлечению студенческой молодёжи в активную трудовую деятельность, имеющую существенную общественную значимость. Незабываемой страницей нашей истории останется патриотический порыв студентов-физиков, одними из первых устремившихся осваивать целинные земли в Казахстане, создавших первые студенческие строительные отряды. Сотрудник факультета Анатолий Перевознов был командиром всесоюзного ССО, в ранге заместителя первого секретаря ЦК ВЛКСМ. Благородной задаче сохранения исторического и культурного наследия нашей страны посвящена многолетняя деятельность факультетского Соловецкого реставрационного студенческого отряда.

Заметным явлением в культурной жизни Московского университета, да и всей Москвы, стали «физические» оперы «Дубинушка» и «Серый камень», а также яркий студенческий праздник физического факультета «Архимед».

Как правило, общественная деятельность всех молодых коммунистов была связана с работой в комсомольских организациях. В гуще студенческой общественной жизни проявлялись представители молодёжи, обладающие организаторскими способностями и умением работать с людьми. Они рассматривались как кандидаты для вступления в партию с перспективой их активной работы в парторганизации факультета. Следует подчеркнуть, что регулярное омоложение руководящих партийных органов, по крайней мере на местах, было одним из важнейших организационных принципов партийной кадровой политики того времени.

Многие секретари и члены комитета ВЛКСМ факультета стали известными учеными, заведующими кафедрами, видными общественными деятелями и заслуженными профессорами Московского университета. Достаточно назвать хотя бы некоторых из них, хорошо известных на факультете: Бутузов В.Ф. – зав. кафедрой, зам. декана, лауреат Ломоносовской премий; Илюшин А.С. – зав. кафедрой, зам. декана по научной работе; Ишханов Б.С. – зав.кафедрой, зам. декана по УМО, секретарь парткома факультета, член парткома МГУ; Кандидов В.П. – заслуженный

профессор МГУ, лауреат Государственной и Ломоносовской премий; Коробов А.И. – профессор, зам. декана по НИЧ; Короленко П.В. – профессор, зам. секретаря парткома факультета, зам. декана по учебной работе, председатель ЦГНК МГУ, зам. секретаря парткома МГУ; Кузьменков Л.С. – профессор, зам. декана по научной работе и УМО; Кукушкин А.К. – заслуженный профессор МГУ; Логгинов А.С. – зав. кафедрой, зам. декана; Твердислов В.А. – зав. кафедрой, зам. декана по учебной работе, зам. секретаря комитета ВЛКСМ МГУ; Хохлов А.Р. – академик РАН, зав. кафедрой, лауреат Государственной и Ломоносовской премий; Южаков В.И. – секретарь комитета ВЛКСМ МГУ, председатель объединенного профкома МГУ, член парткома МГУ.

К большому сожалению, некоторые наши яркие люди уходили из жизни совсем молодыми. Добрым словом хочется помянуть секретаря комитета ВЛКСМ факультета, настоящего комсомольского вожака с армейской закалкой, Юрия Каширского, молодого коммуниста, наделённого большими способностями и высокими человеческими качествами – Никиту Свешникова.

Хотелось бы заметить, что имеющее место в Российской Федерации забвение хрестоматийного управленческого тезиса «Кадры решают всё!» заставило президента России срочно поставить вопрос о восстановлении в стране системы подготовки кадрового резерва для государственных структур.

Особо следует отметить тотальную, глубоко дифференцированную систему учебы членов выборных партийных органов, обеспечивавшую работу парторганизаций на стандартном профессиональном уровне. При этом учеба велась на двух уровнях: общеуниверситетская учеба, учеба в первичных партийных организациях. В МГУ использовались следующие формы учебы: 1) Филиал вечернего университета марксизма-ленинизма МГК КПСС при парткоме МГУ; 2) Постоянно действующие семинары партийного актива МГУ; 3) Выездные тематические занятия партактива университета в Красновидово; 4) Инструктивные совещания с парторгами по обмену опытом текущей работы на факультете.

Существенное внимание партком уделял профсоюзной организации факультета, в деятельности которой важную роль играли также коммунисты, имевшие определенные навыки и склонность к такой работе. Руководство профсоюзом на факультете проводилось в соответствии с государственной трактовкой этой организации как «школы коммунизма», с учетом руководящих партийных документов. Орготдел парткома МГУ производил, в частности, проверку организации отдыха детей в университетском пионерском лагере с информацией об её результатах на факультетах. По итогам профсоюзной деятельности фа-

культетов МГУ физический факультет постоянно занимал ведущие места. В семидесятых годах председателем объединённого профкома МГУ успешно работал доцент нашего факультета коммунист В.И. Южаков.

Под руководством парткома работали и другие общественные организации факультета, такие как Народный контроль, Совет ветеранов, ДОСААФ, народная дружина и другие.

Высокий авторитет физического факультета и его партийной организации в Московском университете обусловлен не только впечатляющими результатами профессиональной деятельности, но и общефакультетским стилем работы, который отличался обстоятельностью, обоснованностью, глубиной, некоторым консерватизмом.

Работе парткома факультета были свойственны профессионализм, ответственность, требовательность, продуманность принимаемых решений и действий.

Следует отметить, что В.С. Фурсов, талантливый и многоопытный декан, в свою очередь, влиял на формирование рабочего стиля парткома. Будучи твердым поборником закона, В.С. Фурсов требовал от всех ответственного отношения к порученному делу, добивался четкого порядка в работе факультета. Представить ему недостаточно проработанные документы было просто недопустимо.

Многое в работе парткома зависело от его секретаря. Мне довелось поработать заместителем двух секретарей – Л.В. Лёвшина и И.И. Ольховского, так что их деятельность проходила на моих глазах. Возможно, потому что я знал их намного лучше других бывших секретарей, они мне представлялись бесспорными партийными лидерами в коллективе физического факультета. Большое впечатление производили их высокая ответственность и самоотдача, доходившая до самопожертвования. Так, во время выступления на одном из факультетских партийных собраний у Л.В. Лёвшина случился сильный гипертонический криз, а во время работы и.о. секретаря парткома МГУ его прямо из служебного кабинета переправили в больницу на операционный стол. И.И. Ольховский частенько допоздна задерживался по неотложным делам в парткоме, принимая лекарства, а вскоре после освобождения от работы в парткоме скончался.

Лицо партийной организации определяли идейно убеждённые, интеллигентные люди с высокими деловыми и моральными качествами, которых много на нашем факультете. Высокий уровень большинства представителей партийных органов позволял им эффективно осуществлять руководство коллективом факультета, избегать примитивного администрирования в партийной работе. Говоря об этом, я мысленно представляю образы таких людей, как профессора Л.В. Лёвшин и Э.Г. Позняк.

Партком был доступен для всех сотрудников факультета, куда часто забегали по каким-то делам, оформить различные документы, узнать последние новости университетской жизни. В промежутках между лекциями в помещение парткома любил заходить наш выдающийся учёный А.А. Власов, чтобы немного посидеть, просмотреть свежую прессу. Располагался партком в трёх комнатах, где сейчас находится кафедра компьютерной физики, в одной комнате проходили заседания парткома и работал секретарь и его заместители, в другой была приёмная с техническим секретарём, а в третьей – работала выездная комиссия факультета и проводились локальные совещания, собеседования и инструктажи.

Неоценимым следствием работы партийной организации факультета являлось сплочение сотрудников всех его отделений и многочисленных кафедр в единый коллектив, живущий общими интересами. Особенно ярко это ощущалось на общем партийном собрании факультета, где в Центральной физической аудитории присутствовало более шестисот человек.

Физический факультет всегда отличался своей патриотичностью, чему весьма способствовала идейно-воспитательная деятельность парторганизации, которая, помимо чисто политической агитации, прививала также любовь к своему Отечеству, гордость за его вклад в развитие мировой цивилизации и славное прошлое. Основой для воспитания молодёжи были героические традиции нашего народа. Продолжением этой важной работы являются ежегодно проводимые у стеллы памяти павших фронтовиков – физиков митинги с проникновенными выступлениями декана В.И. Трухина и наших славных ветеранов. Мы всегда также отличались искренней любовью к своей «малой Родине» – Московскому университету и физфаку.

Подавляющее большинство наших сотрудников огульно не осуждают наше прошлое – период, когда прошли становление и расцвет физического факультета. Даже сохранившееся, к нашей чести, название факультетской стенгазеты «Советский физик» вызывает положительные ассоциации с лучшими сторонами жизни советского периода, в особенности в сравнении с реалиями настоящего времени.

Несомненно, что в превращении физического факультета МГУ в один из ведущих научно-образовательных центров страны неоценимую роль сыграла его партийная организация, включавшая в себя лучших представителей факультетского коллектива.

Хочется верить, что в нашей, стоящей на перепутье, стране, её исторический опыт, созидающие и консолидирующие силы общества – реа-

листические инструменты из нашего славного прошлого помогут – сохранить и приумножить успехи науки нашего Отечества.

На фотографии автор статьи с губернатором Ульяновской области В.А. Шамановым и ректором МГУ имени М.В. Ломоносова В.А. Садовничим

В.П. Савинов,
доцент, доктор физ.- мат. наук

ЭЛЕКТРОННЫЕ И ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАССИВОВ НАНОТРУБОК ДИОКСИДА ТИТАНА

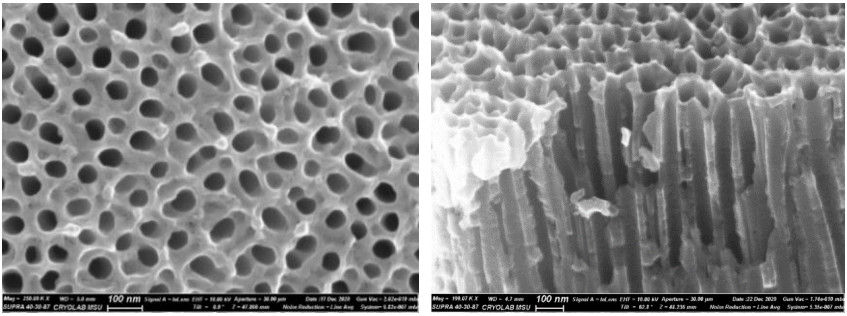
Коллектив ученых физического факультета МГУ под руководством профессора Константиновой Е.А. выполняет исследования, целью которых является разработка перспективных материалов на основе анодных нанотрубок оксида титана для преобразования углекислого газа в более энергоемкие углеводороды и изучение оптоэлектронных свойств полученных структур. Актуальность выполняемых работ обусловлена необходимостью решения экологических проблем, связанных с существенным увеличением содержания углекислого газа в атмосфере, инициирующем повышение средней глобальной температуры на нашей планете. Кроме того, с целью сохранения природных ресурсов и предотвращения загрязнения окружающей среды необходимо создавать альтернативные источники энергии. Научные исследования поддержаны грантом РНФ № 21-19-00494.

Почему мы выбрали для своих исследований наноматериалы? Приставка «нано» — это 10^{-9} доля чего-либо. Размеры частиц в нанометровом

диапазоне соответствуют примерно размерам больших молекул. В качестве сравнения укажем, что человеческий волос примерно в 60000 раз толще одной молекулы. Одним из уникальных свойств наноматериалов является развитая удельная поверхность (сотни квадратных метров на грамм вещества), открытая для воздействия молекул окружающей среды. Чем меньше размер наночастицы, тем большая часть атомов находится на поверхности по отношению к объему и тем выше реакционная способность такой частицы, обусловленная взаимодействием с окружающими ее молекулами. Это дает возможность осуществить управление физическими и химическими свойствами нанообъектов, варьируя их структуру и химический состав поверхности, что открывает перспективы их использования в наноэлектронике, экологии и биомедицине. Почему мы остановили свой выбор на TiO_2 в качестве объекта исследования? Данный материал широко используется при производстве красителей, лекарственных и косметических препаратов, пищевых продуктов. Если у вас в руках пищевой продукт, бытовой предмет или лекарство белого цвета, прочитайте внимательно на этикетке состав, и вы обязательно найдете в нем диоксид титана. Таким образом, каждый из нас обычно ежедневно потребляет содержащую TiO_2 продукцию. Но самые интересные и необычные применения данный материал нашел в научно-технической сфере. Благодаря огромной удельной площади поверхности и, как следствие, высокой адсорбционной чувствительности открываются широкие перспективы его использования в газовых сенсорах, солнечных элементах, фотокаталитических фильтрах. Фотокаталитические фильтры на основе TiO_2 в отличие от других аналогичных устройств не накапливают разнообразные загрязнения, а разлагают органические вещества, запахи и вредные химические соединения до безвредных веществ (как правило, до воды и углекислого газа), а также уничтожают вирусы и бактерии в процессе окислительно-восстановительных реакций под действием освещения. Благодаря этому такие фильтры никогда не станут источником загрязнения, если вовремя не заменить отработанный фильтр, и имеют долгий срок службы. Кроме того, можно использовать эффективно TiO_2 для получения прекурсоров углеводородного топлива.

В ходе работ были сформированы массивы нанотрубок анодного оксида титана (НТ-TiO_2), модифицированные с помощью электрохимического осаждения наночастицами меди (НТ-TiO_2/Cu), и проведены исследования полученных образцов структурными, оптическими, электрофизическими методами, а также с помощью спектроскопии электронного парамагнитного резонанса. Как следует из данных электронной микроскопии (рис.1 и 2), морфология НТ-TiO_2 не претерпевает существенных изменений при модификации медью.

Методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) с использованием численного моделирования идентифицированы дефекты и определены их основные параметры. В исходных НТ-TiO_2 детектируются оборванные связи углерода C·, локализованные во внутреннем слое нанотрубок TiO_2, и кислородные вакансии во внешнем слое. В НТ-TiO_2, модифицированных наночастицами меди, обнаружены O_2^- радикалы, ионы Cu^{2+}, внедренные в структуру диоксида титана и замещающие ионы титана в кристаллической решетке, а также ионы меди Cu^{2+} в фазе CuO, что свидетельствует о частичном окислении осаждаемой металлической меди и формировании наночастиц оксида меди на поверхности нанотрубок TiO_2. При освещении концентрация Cu^{2+} необратимо уменьшается, что свидетельствует об образовании фазы Cu_2O. Концентрация O_2^- радикалов при освещении растет вследствие захвата фотоиндуцированных электронов молекулами кислорода, адсорбированными на поверхности НТ-TiO_2. Были рассчитаны концентрации радикалов в исследуемых структурах, которые варьировались от 10^{15} $г^{-1}$ в исходных образцах до $6 \cdot 10^{16}$ $г^{-1}$ в НТ-TiO_2/Cu.



(а) (б)

Рисунок 1. РЭМ изображения немодифицированных массивов нанотрубок оксида титана: морфология поверхности (а) и скол образца (б)

Ширина запрещенной зоны, определенная методом диффузного отражения света, в пределах погрешности была одинаковой для всех полученных образцов и составила 3.2± 0,1 эВ. Зарегистрирован прирост коэффициента поглощения видимого света структурами, содержащими медь и наночастицы оксида меди, по сравнению с исходными образцами, поскольку НТ-TiO_2/Cu содержат больше дефектов, создающих энергетические уровни в запрещенной зоне.

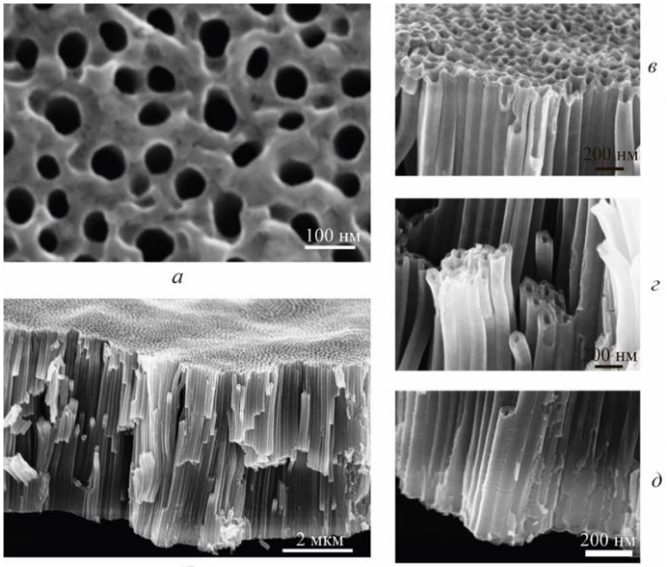


Рисунок 2. РЭМ изображения образцов НТ-TiO_2/Cu с количеством циклов осаждения меди, равным 40: а – морфология поверхности, б – скол образца, в – верхняя область массива, г – центральная область массива, д – нижняя область массива

С помощью метода ЭПР определено положение энергетических уровней радикалов углерода в запрещенной зоне и построена зонная диаграмма. Для этой цели мы исследовали влияние освещения с фиксированной длиной волны λ на интенсивность сигнала ЭПР ($I_{ЭПР}$) от оборванных связей углерода в образцах НТ-TiO_2. Результаты этого исследования представлены на рис. 3.

Как следует из рис. 3, при изменении длины волны падающего излучения происходит резкое увеличение интенсивности сигнала ЭПР, обусловленного оборванными связями углерода, при λ = 880 нм (hν = 1,4 эВ). Полученные данные можно объяснить, если предположить, что происходит обмен носителями заряда между зонами и дефектами при поглощении фотона с энергией, меньшей ширины запрещенной зоны. Таким образом, предполагая, что наряду с парамагнитными дефектами C• в образцах имеются и непарамагнитные отрицательно заряженные оборванные связи углерода (содержащие два спаренных электрона), можно записать следующее условие перезарядки этих дефектов: C^- - e^- (в зону проводимости) → C•, что приводит к увеличению значения $I_{ЭПР}$ от парамагнитных центров C• и одновременно к увеличению концентрации электронов в зоне проводимости. С использованием результатов, представленных на

рис. 3, и зная ширину запрещенной зоны исследуемых образцов, была построена зонная диаграмма (рис. 4).

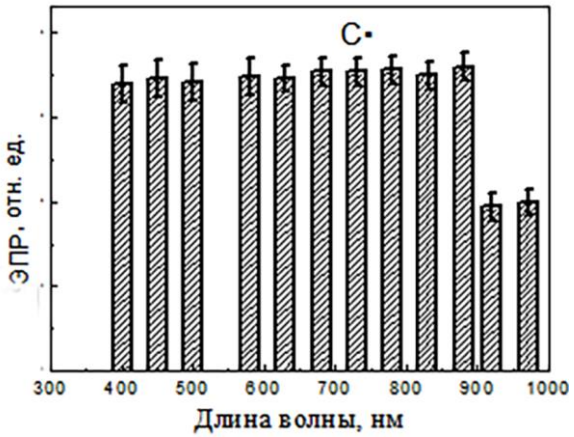


Рисунок 3. Зависимость интенсивности сигнала ЭПР от длины волны освещения для спиновых центров C•·в НТ-TiO_2

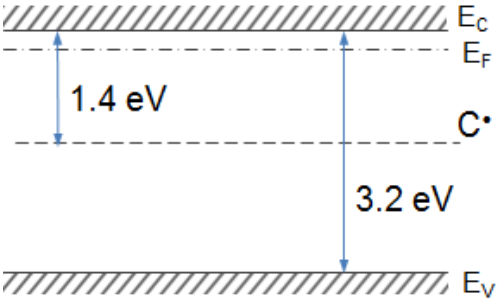


Рисунок 4. Зонная диаграмма образцов НТ-TiO_2, модифицированных медью

Нами был обнаружен интересный эффект: при модификации НТ-TiO_2 медью происходит резкое увеличение проводимости на 3 порядка при увеличении числа циклов нанесения меди на поверхность нанотрубок TiO_2 от 0 до 400 (рис.5) и уменьшение энергии активации проводимости. Погрешность измерений не превышала 10%. Полученные данные можно объяснить, предположив, что образуются новые донорные уровни в запрещенной зоне диоксида титана, которые возникают в результате внедрения ионов меди в структуру TiO_2. Это согласуется с данными ЭПР-спектроскопии: зафиксированные в структуре TiO_2 ионы меди Cu^{2+} могут играть роль донорных центров.

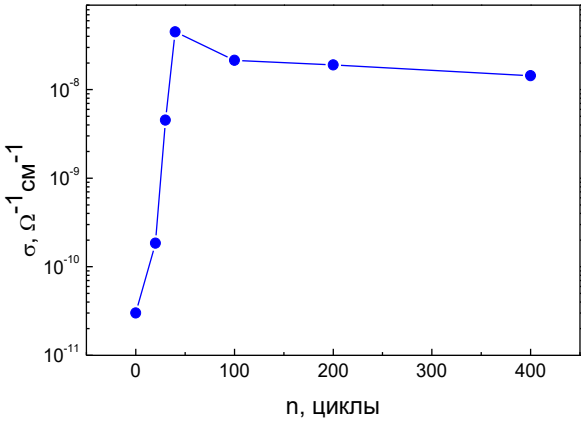


Рисунок 5. Зависимость проводимости образцов НТ-TiO_2/Cu от числа циклов нанесения меди. Измерения выполнены при температуре 300К

Действительно, термическая активация электронов с донорных уровней в зону проводимости приводит к увеличению концентрации свободных носителей заряда, и, следовательно, к росту проводимости. Таким образом, варьируя количество циклов нанесения меди на поверхность нанотрубок TiO_2 можно управлять концентрацией электронов в зоне проводимости.

Поскольку синтезированные образцы предназначены для фотокаталитической конверсии углекислого газа в более энергоемкие углеводороды, нами были выполнены исследования фотокаталитических процессов с использованием исходных НТ-TiO_2 и модифицированных структур НТ-TiO_2/Cu. Обнаружено, что на поверхности НТ-TiO_2/Cu происходит более эффективное преобразование CO_2 в метан и метанол по сравнению с НТ-TiO_2. В основе конверсии лежат окислительно-восстановительные реакции:

$$CO_2 + 8H^+ + 8e^- \rightarrow CH_4 + H_2O$$
$$CO_2 + 6H^+ + 6e^- \rightarrow CH_3OH + H_2O$$

Дефекты являются центрами адсорбции молекул, обеспечивают примесное поглощение света. Концентрация дефектов более чем на порядок выше в НТ-TiO_2/Cu, что и объясняет их большую фотокаталитическую активность по сравнению с НТ-TiO_2.

Результаты нашей работы вносят важный вклад в разработку перспективных фотокаталитических устройств нового поколения на основе нанокристаллического оксида титана для переработки углекислого газа в прекурсоры углеводородного топлива.

Научный коллектив (слева направо):
1-й ряд: аспирантка А.М. Шарафутдинова, М.Д. Ковалева (Школа Юных физфака МГУ), студентка Е.В. Кытина;
2-й ряд: доценты В.Б. Зайцев, М.Н. Мартышов, А.В. Павликов, профессор Е.А. Константинова, студент А.О. Кукушкин, доцент В.Г. Кытин

Е. А. Константинова,
доктор физико-математических наук, профессор кафедры ОФиМЭ,
заведующая лабораторией ЭПР ЦКП физического факультета МГУ,
руководитель гранта РНФ№ 21-19-00494, https://rscf.ru/project/21-19-00494/

ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ ТРУХИН

29 декабря 2023 года исполнилось бы 90 лет профессору Владимиру Ильичу Трухину. В эти праздничные дни уместно вспомнить о нем, ровеснике факультета, руководившем физическим факультетом девятнадцать лет — с 1992 по 2011 год.

В.И. Трухин окончил физический факультет МГУ в 1958 г. и начал работать в Институте физики Земли (тогдашний Геофиан), а через полгода уехал на геофизическую станцию, расположенную на берегу Рыбинского водохранилища в поселке Борок. Эта станция была построена в рамках программы Международного геофизического года. В те времена государство не жалело денег на проведение научных исследований. За

короткий срок было построено два лабораторных корпуса и 3-этажный жилой дом для сотрудников.

Ко времени начала работы Владимир Ильич успел побывать в двух экспедициях по сбору образцов горных пород для палеомагнитных исследований. В 1956 г. состоялась очень трудная экспедиция по Енисею и его притокам. В дебрях Нижней Тунгуски были отобраны образцы древних траппов, а в другой экспедиции, в горах Армении — образцы древних вулканических лав. Это были первые в СССР палеомагнитные экспедиции по отбору образцов изверженных горных пород.

Через полтора года работы в Борке Владимира Ильича Трухина назначили исполняющим обязанности начальника геофизической станции, которая была расположена на территории научного городка Института биологии водохранилищ. Его директором был легендарный Иван Дмитриевич Папанин, который часто приходил в гости и не без юмора «учил» В.И. быть начальником.

В 1962 г. Владимир Ильич вернулся в Москву и начал работать и заниматься в заочной аспирантуре в Энергетическом институте АН СССР им. Г.М. Кржижановского. Работая под руководством член-корреспондента АН СССР Александра Саввича Предводителева над проблемами электрогазоразрядной плазмы, ему впервые удалось измерить давление и температуру в плазме, образующейся при взрыве тонкой металлической проволоки при воздействии высоковольтного импульсного разряда. Однако ему хотелось вернуться в геофизику.

В 1964 г. академик Владимир Васильевич Меннер пригласил Владимира Ильича Трухина на работу в Геологический институт АН СССР, где создавалась палеомагнитная лаборатория. Он участвовал в оборудовании этой лаборатории, проводил палеомагнитные измерения, а летом ездил в экспедиции, где Владимир Васильевич Меннер как геолог определял места для отбора палеомагнитных образцов.

В 1967 году Владимир Ильич защитил кандидатскую диссертацию на физическом факультете по результатам исследования свойств вязкой намагниченности осадочных горных пород. Это дало начало новому науч-

ному направлению в геомагнетизме — палеомагнетизму плейстоцена. Владимир Александрович Магницкий — выдающийся учёный, академик, заведовавший в то время кафедрой физики Земли на физфаке, пригласил В.И. Трухина на работу на кафедре. Владимир Ильич, не задумываясь, принял приглашение Владимира Александровича Магницкого и, успешно пройдя конкурс на должность ассистента кафедры физики Земли, был назначен с января 1968 года заведующим геомагнитной лабораторией.

Он начинает читать лекции, сначала по геомагнетизму и магнетизму горных пород для студентов кафедры, а чуть позже курс лекций «Внутреннее строение и физика Земли» для студентов астрономического отделения.

В этот период Владимир Ильич интенсивно продолжает свои научные изыскания в области палеомагнетизма, участвует в многочисленных экспедициях по отбору образцов, проводит эксперименты по изучению структуры и физических механизмов образования остаточной намагниченности. В 1974 году в Геофиане Владимир Ильич успешно защитил докторскую диссертацию так же, как и кандидатскую, с единогласным голосованием.

После защиты докторской диссертации он выполнил цикл работ по магнетизму кимберлитов и траппов. В образцах алмазоносных кимберлитов удалось обнаружить уникальное природное явление — намагничивание пород антипараллельно направлению намагничивающего поля. Это явление получило название самообращения намагниченности. Оказалось, что оно связано с продуктивностью алмазоносных пород. Владимиром Ильичём был написан большой цикл статей по этим проблемам и две монографии: «Магнетизм кимберлитов и траппов» и «Самообращение намагниченности природных пикроильменитов».

Основным направлением его научной деятельности с 1975 г. стало исследование магнетизма океанских горных пород, образцы которых либо драгировались со дна океана, либо добывались в результате подводного бурения. Он был непосредственным участником ряда океанских экспедиций, в том числе на знаменитом корабле науки — научно-исследовательском судне «Витязь». Были детально изучены механизмы намагничивания подводных базальтов, исследована кинетика их ферромагнитной фракции и происходящие при этом изменения магнитных свойств. По этим проблемам опубликованы две коллективные монографии «Геология и геофизика дна Индийского океана» (1981 г.) и «Магнитные аномалии океанов и новая глобальная тектоника» (1982 г.)

Параллельно в геомагнитной лаборатории проводились также исследования магнетизма современных почв, которые являются основой жизни для всего растительного и животного мира. Оказалось, что магнитные материалы и процессы их намагничивания в геомагнитном поле в значительной степени определяют свойства почв, в том числе и их плодородие. Было обнаружено, что предварительное намагничивание почв

приводит к ускорению в 1,5-2 раза темпов роста растений, высаженных на этих почвах (авторское свидетельство «Способ ускорения роста растений»). По результатам исследования почв позднее была опубликована коллективная монография «Магнетизм почв» (1995 г.)

На физическом факультете МГУ В.И. Трухин активно занимался общественной и научно-организационной работой. В течение ряда лет Владимир Ильич был секретарем партийной организации отделения геофизики, заместителем секретаря парткома физического факультета по учебной, научной и производственной работе. В мае 1981 г. он был назначен заместителем декана по научно-исследовательской части факультета, а в 1985 г. — заместителем декана по научной работе. В то время деканом факультета был выдающийся ученый и организатор науки профессор Василий Степанович Фурсов. Заместителем декана по научной работе Владимир Ильич был около 10 лет и по должности входил в состав университетского Совета по научно-исследовательской работе.

В июне 1992 г. Ученый совет физического факультета избрал Владимира Ильича Трухина деканом. Он победил в первом туре голосования, набрав голосов больше, чем в сумме два его соперника. Это было тяжелое время для России, для высшего образования и для Московского университета — время новой власти, рыночной экономики, время разрушительных для страны либеральных реформ. Финансирование образования и науки в государственных университетах было сведено до минимума — выплачивалась очень низкая заработная плата. В обществе резко упал интерес к высшему образованию — конкурс при приеме студентов на физический факультет в 1992 г. составил 1,2 человека на место.

За 19 лет пребывания Владимира Ильича в должности декана физический факультет МГУ не только выстоял в трудное время, но и укрепил свои позиции по всем направлениям деятельности. В образовательной области факультет сохранил свою главную ценность — физическое образование, на базе которого в сочетании с привлечением студентов к акту-

альным исследованиям ведется подготовка высококвалифицированных физиков, что признано в России и за рубежом.

Им опубликовано более 300 научных статей, 8 монографий, 4 учебных пособия, в том числе монографии «Введение в магнетизм горных пород», «Геофизика дна Индийского океана», «Магнетизм кимберлитов и траппов», учебники «Ферримагнетизм минералов», «Общая физика твердой Земли», «Основы экологической геофизики» и др. В 2005 году в серии «Классический университетский учебник» издан учебник «Общая и экологическая геофизика».

Он подготовил 15 кандидатов и 7 докторов наук. Владимир Ильич Трухин — действительный член Международной академии наук высшей школы и Общенациональной академии знаний.

Владимир Ильич Трухин — Заслуженный профессор МГУ, «Почетный работник высшего профессионального образования России». Лауреат 2 Ломоносовских премий за педагогическую и научную деятельность. Награжден орденами — «Орден Дружбы», «Орден Почета», «Знак Почета», «Академическая пальмовая ветвь» (Франция), медалями «Ветеран труда» и «В память 850-летия Москвы».

С 1996 г. по 2001 г. В.И.Трухин исполнял обязанности проректора МГУ по академической политике и организации учебного процесса, являясь при этом с 1992 по 2011 г. одновременно деканом физического факультета. С 1992 г по 2013 г. он заведовал кафедрой физики Земли.

Владимир Ильич был разносторонней творческой личностью, писал стихи, коллекционировал картины русских художников, любил классическую музыку.

Друзья, коллеги

О ЮБИЛЕЕ ССО

Центральный штаб Молодежной общероссийской общественной организации «Российские Студенческие Отряды» обратился на физический факультет с просьбой предоставить список бойцов (участников) первого студенческого строительного отряда, который был создан на физическом факультете.

Юбилей ССО планируется широко отметить во всероссийском масштабе!

Полного списка участников пока не существует. Инициативная группа уже работает над составлением такого списка, но требуется ваша помощь!

Обращаемся ко всем, кто имеет сведения об участниках первых стройотрядов, предоставить такую информацию в профком сотрудников физфака.

Сырьев Николай Егорович
Почта niksyr@mail.ru
Телефон +7903-75041-69

Сырьев Н.Е.

НА ВДНХ ОТКРЫЛСЯ ПАВИЛЬОН «АТОМ»

4 ноября 2023 г. на ВДНХ открылся павильон «Атом». Экспозиция павильона призвана разбудить интерес школьников к ядерной физике. Из 7 этажей павильона интерес для взрослых и историков физики представляют, вероятно, только первый и частично второй этажи, остальные заполнены развлечениями, вплоть до лежанок, огромных шахмат и теннисных столов. Но есть интересная интерактивная экскурсия на полигон №2 (Семипалатинск) в день взрыва первого советского заряда РДС-1, есть интерактивные модели реакторов, интерактивная ходовая рубка ледокола «Ленин» с лекцией капитана и много других фото и видео.

Первый этаж посвящен закрытым советским городам (сейчас их 30, с населением 2,1 млн жителей, из которых 3900 чел. – с научными степенями). В постсоветское время эти номерные города получили названия Снежинск, Трёхгорный, Лесной, Заречный (Пензенской обл.), Заречный (Свердловской обл.), Озерск, Северск и др.

В экспозиции не только фотографии городов и их описания, но и макеты-диорамы с фигурами реальных персон в 1/8 натуральной величины.

Например, фигурки И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона и К.И. Щелкина с женами, выполненные по фотографии, сделанной в Арзамасе-16 женой Харитона в 1959 г. Далее –1955 г., оз. Синара на Урале, будущий директор НИИ-1011 Д.Е. Васильев(1902–1961) показывает своему водителю, где будет заложен город Снежинск, рядом строительство котлована под реактор А-1 на Базе-10 (будущий комбинат «Маяк»).

Здесь же – макет электрички из города Железногорск, которая с 1958 г. развозит рабочих по подземным ядерным реакторам (на глубине 200–230 м). Если нажать кнопку рядом с диорамой, электричка отходит от пассажирской платформы и скрывается в тоннеле Атаманского хребта (объем горных пород, вынутых при прокладке тоннелей к 1958 г. был равен объему тоннелей Московского метро, достигнутого в Москве, лишь в 1964 г.).

В соседнем зале – четыре «междугородние» телефонные будки, из которых можно, набрав год основания одного из 10 секретных городов, прослушать постановочный телефонный разговор с жителями этого города и также видеть обсуждаемое на экране монитора, вделанного в стену.

Далее на этом же этаже показаны этапы Советского ядерного проекта – имитация сталинского кинозала, на столе его трубка, пара томов Ленина, работающий небольшой кинопроектор (на самом деле изображение на экран проецируется из-под потолка). На экране – хроника разрушенных городов Хиросимы и Нагасаки.

Далее – зал разведки, подсвеченный красным, как фотолаборатория шпиона. Между прочим, на стене – упоминание имени профессора кафедры теоретической физики физического факультета МГУ Я.П. Терлецкого (1912–1993), см. журнал ВИЕТ 1992 № 3 с.97–134.В «проявочных» ванночках не фотопленка, а мониторы, на которых отображаются «секретные материалы».

Далее – землянка геолога-рудоискателя, большие химические реакторы, в которых в кислоте растворяли руду, затем макеты в натуральную величину РДС-1 и её корпуса-бомбы (изделие 501).

Целый зал занимает макет «Царь-бомбы» АН602 и ее парашют в натуральную величину. Почему-то отсутствуют макеты сахаровской «слойки» и макеты импульсных реакторов (это была бы эффектная картина, со вспышками фейерверка). Ничего нет о современном ядерном оружии, хотя в музеях Сарова и Снежинска его предостаточно. Ничего не сказано и о таком понятии, как «ядерная зима» и о последствиях ядерной войны, хотя они были подробно изучены еще 40 лет назад. Впрочем, в павильоне «Атом» еще много свободного места.

Слева – кинозал на 16 мест, демонстрирующий 6,5-минутные видеоролики о холодной войне, справа – зал бомбы АН602

Впечатляет анфилада из 6 комнат рядом с маленьким кинозалом, каждая из которых поделена в дверном проеме на две части – слева типичное советское жильё соответствующего года, справа – американское.

В первой комнате обстановка 1949 года. На черной стене диаграмма состояния ядерных сил в этом году. У СССР две бомбы по 20 кт, у США – 170 (общей мощностью 4,2 Мт).

Следующая комната – 1951 г.: у СССР 25 бомб (1,2 Мт), США имеют 438 шт.(35,3 Мт). У обеих стран пока ещё нет термоядерного оружия. Далее – 1955 год: СССР – 200 бомб (суммарно 2,3 Мт), США – 2422 заряда (2880 Мт).

Появляется термоядерное оружие, а в комнатах появляются первые телевизоры, в которых демонстрируются ядерные взрывы на испытаниях, появляются и другие предметы улучшения быта.

И далее – 1957, 1960, 1961 гг. Накануне Карибского кризиса СССР имел 2492 бомбы (392 Мт), США – 22229 бомб (10950 Мт). Мало кто из посетителей обращает внимание, что за год мегатоннаж США снизился вдвое (в 1960 г. в Америке 18638 бомб (20491 Мт), и это не опечатка, а результат списания многотонных монстров – бомб свободного падения с заменой их на компактные ракетные боеголовки).

Второй этаж посвящен гражданскому применению энергии атома (этаж называется «Время первых»). В 1950–1960-е годы это направление было очень популярным. Об этом свидетельствуют сотни книг и журналов той эпохи, выставленные на полках в залах второго этажа. Лишь аварии на АЭС «Три-Майл-Айленд» (1979), в Чернобыле (1986) и крупнейшей в мире АЭС «Фукусима» (2011) положили предел этим проектам. Достаточно сказать, что американская компания Lewyt Corp в 50-х годах занималась разработкой… ядерного пылесоса (проект не был осуществлен). На выставке, в метровом стеклянном шаре, присутствуют и ядерный пылесос-макет, и даже фен для сушки волос.

Всем хорошо известно про атомные подлодки и ледоколы (их макеты в 1/25 величины стоят на выставке). Менее известно, что еще 17 сентября 1955 года состоялся первый полёт американского бомбардировщика NB-36 с работающим ядерным реактором на борту. Правда, в полетах его сопровождал другой транспортный самолет с батальоном морских пехотинцев, призванных оцепить зону обломков в случае падения атомолета. За месяц до этого, 12 августа 1955 г., вышло Постановление Совета Министров СССР № 1561868 о создании самолетов с ядерным двигателем – ОКБ-156 (Туполева), ОКБ-23 (Мясищева), ОКБ-276 (Кузнецова) и ОКБ-165 (Люльки). И уже в декабре 1955 г. был создан наземный стенд-реактор в Томилино, а в 1958 г. – в Семипалатинске. Позже в Семипалатинск прилетел Ту-95ЛАЛ с атомным реактором ВВР-2 весом 39 т на борту. Несмотря на 5-сантиметровый слой свинца весом 9 т и борированный полиэтилен, экипаж получал годовую норму облучения. Более поздняя разработка Ту-119 с 4 двигателями НК-14А так и не вышла за рамки чертежей, как и проекты самолетов Мясищева М-60 и М-30-1. Макеты Ту-95ЛАЛ и Ту-144 представлены на выставке, как и макет советского атомного дирижабля и английского космического зонда «Дедал», который за 5 лет полета должен был набрать скорость 36000 км/с. Тут же макеты американских атомного локомотива и атомного вертолета, их чертежи на кульманах. Это были неосуществленные проекты, как и автомобиль Ford Nucleon, который был разработан компанией Ford (конструктор Джим Пауэрс) в 1957 году. В СССР ответили проектом автомобиля «Волга-Атом» Такой автомобиль никогда не существовал, остался лишь макет в 1/2 натуральной величины.

Рядом стенд об экзотической атомной подземной лодке. Эта титановая «Субтерина» длиной 35 м и диаметром 3,8 м могла передвигаться под землей со скоростью до 15 км/ч и несла тонну взрывчатки для уничтожения подземных КП и шахт МБР. Она испытывалась в Крыму (Громовка), а потом на Урале (гора Благодать). 15 августа 1964 при взрыве «лодки» погиб весь экипаж во главе с полковником С. Будниковым и проект был закрыт.

Широко применялись ядерные реакторы и в космосе. СССР – единственная страна, разработавшая ядерный ракетный двигатель РД-0410 (тягой 35,28 кН в вакууме). Реакторы Топаз-2, дающие энергию спутникам, даже поставлялись на экспорт. 4-тонный ИСЗ УС-А (4Я11) представлен на выставке в чертежах и в макете. Он был частью системы наблюдения и наведения ракет для ВМФ «Легенда», принятой на вооружение в 1975 г. К 1988 г. СССР запустил 39 ИСЗ УС-А. После выгорания реактора спутник уводился на орбиту захоронения высотой 900 км, где должен существовать сотни лет, до распада радиоактивной начинки. В 2006 г. система «Легенда» была снята с вооружения.

Есть на выставке макет одного из блоков ТЭС-3 (в масштабе 1/3), созданный в Обнинске (лаборатория В). Передвижная АЭС ТЭС-3 (объект 27) состоящий из 4 контейнеров на шасси танков Т-10 (общий вес 312 т, тепловая мощность 11 МВт) работала на Камчатке с 13 октября 1961 г. по 1965 г.

Конечно, атом не только вредит здоровью, но и лечит. Всем известно о лечении онкологии кобальтовыми пушками. В США с 1965 г. разрабатывали кардиостимулятор на изотопах плутония-238 (0,5 г которого вырабатывали 162 мкВт). Построенный в 1967 г., в мае 1968 г. он был вживлен в тело собаки, а в мае 1970 г. – в тело 58-летней женщины. В 2007 году в мире оставалось девять пациентов, которые пользовались плутониевыми кардиостимуляторами. Срок службы такого устройства внутри человека достигал 35 лет.

В целом выставка производит сильнейшее впечатление – дает представление о многолетнем научном и трудовом подвиге работников отрасли, рассказывает о фантастической увлеченности ученых и конструкторов, указывает на новые горизонты развития важнейшей отрасли науки и промышленности.

Остается добавить, что до 12 апреля следующего года выставка «Атом» работает бесплатно. Не откладывайте посещение!

В. Лукашик

Примечание Главного редактора

Компьютер подчеркивает «К.И. Щелкин»! Как-то горько и стыдно это отмечать...

И.В. Курчатов, Б.Л. Ванников, К.И. Щелкин

Кирилл Иванович Щелкин – Трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и трех Сталинских премий, первый руководитель ядерного центра Челябинск-70 (на котором было создано две трети атомного оружия СССР), член Госкомиссии, принявший изделие РДС-1 и приведший его в действие. В 1941 г., имея бронь, с трудом добился отправки на фронт, защищал Москву.

ПАМЯТИ ВАЛЕРИЯ ПЕТРОВИЧА КАНДИДОВА

18 марта 2023 года ушел из жизни Валерий Петрович Кандидов, ученый-физик, Заслуженный профессор МГУ. Валерий Петрович был яркой, социально значимой, широко мыслящей личностью, Гражданином с большой буквы. Его научная и преподавательская деятельность сочеталась с общественной, гражданской активностью. Всю жизнь он «сеял разумное, доброе, вечное», выполнял главнейший долг российской интеллигенции.

Став студентом МГУ в 1953 году, в год открытия Главного здания МГУ на Ленинских горах, Валерий Петрович в течение последующих 70 лет оставался надежной кадровой опорой физического факультета.

После окончания аспирантуры в 1963 году он начал свою деятельность с ассистента, защитив кандидатскую диссертацию (1966), получил звание доцента в 1973 году, защитив докторскую диссертацию (1987), получил звание профессора кафедры общей физики и волновых процессов в 1989 году. В 2015 году ему было присвоено звание «Заслуженный профессор МГУ».

В чем особенность личности Валерия Петровича? Он был не только ученым, но и гражданином, общественником. В студенческие годы он был комсомольским лидером, в годы, когда профессорско-преподавательский состав физфака нуждался в правовой и социальной защите, – профсоюзным активистом, а в последние годы – активистом по организации учебного и научного процесса на физическом факультете.

В аспирантуре Валерию Петровичу пришлось пробыть не три, а четыре года. Он согласился на предложение Ленинского РК ВЛКСМ поработать один учебный год (1959-1960) освобожденным секретарем бюро ВЛКСМ физического факультета, комсомольская организация которого насчитывала около 2500 членов и была сравнима с районной комсомольской организацией г. Москвы. Год жизни комсомольской организации физфака под руководством Кандидова имел ряд особенностей. Во-первых, надо было закрепить и развить успехи, связанные с реализацией в летние каникулы 1959 года задуманной еще год назад идеи использовать студентов не на уборке урожая, а на строительстве. Отряд из 339 студентов-физиков строил жилые дома и животноводческие помещения в Булаевском районе Северо-Казахстанской области. Организатором и командиром этого отряда был Сергей Филиппович Литвиненко – секретарь бюро ВЛКСМ факультета в 1958-1959 учебном году. Это была инициатива комсомольцев, ССО родился не по решению «сверху». Конечно, учебный год на физфаке в 1959 году начался не с первого сентября, а почти на месяц позже (последняя группа студентов прибыла из Казахстана 9 октября). Такая практика существенно осложнила реализации учебных программ, что вызвало недовольство ряда преподавателей. С другой стороны, результат от поездки 1-го строительного отряда оказался очень значимым как для студентов (они увидели свою полезность!), так и для совхозов Булаевского района, где на первом месте были сельскохозяйственные работы, а на какое-либо строительство не хватало как средств, так и людей. И эта инициатива была подвержена.

В 1960 году 7 мая на физическом факультете состоялся первый массовый праздник физиков «День рождения Архимеда». Решение о прове-

дении праздника было принято в октябре 1959 года на X комсомольской конференции: *«Учредить праздник День Физика. Считать Днем Физика день рождения Архимеда. Постановить, что Архимед родился 7 мая 287 г. до н.э.».* Вершиной праздника являлась шуточная опера «Архимед», подготовленная Валерием Канером и Валерием Миляевым.

В 1965 году Валерий Петрович стал кандидатом физ.-мат. наук, защитив диссертацию на тему «Электронное моделирование флаттера крыла малого удлинения». На кафедре общей физики для мехмата, которую возглавлял профессор С.П. Стрелков, при активной роли Валерия Петровича был развит метод численного анализа, позволивший повысить точность расчета динамики распределенных упругих тел. Метод был применен для изучения флаттера, ставшего особо грозным явлением в пору преодоления самолетами сверхзвукового барьера.

1959 год. Президиум комсомольской конференции физического факультета. Слева направо: член комитета ВЛКСМ МГУ Д.Ф. Киселёв (аспирант), профессор В.И. Иверонова, секретарь бюро ВЛКСМ физфака В.П. Кандидов (аспирант), председатель конференции А.В. Баранов (член бюро ВЛКСМ, аспирант), секретарь партбюро проессор А.И. Кузовников, декан физфака профессор В.С. Фурсов и зам. декана И.И. Ольховский

В 1974 году после смерти С.П. Стрелкова кафедру общей физики для мехмата возглавил профессор С.А. Ахманов, которая в дальнейшем объединилась с частью кафедры волновых процессов и получила название общей физики и волновых процессов. С этого времени научные ин-

тересы В.П. Кандидова связаны с атмосферной и адаптивной оптикой и лазерной физикой.

Валерий Петрович предложил метод расчета динамики тонких упругих пластин и оболочек разбиением их на элементы, известный в настоящее время как метод конечных элементов. В работах, посвященных динамическому демпфированию колебаний, предложил оригинальный метод фильтрации упругих волн (1975). С 1978 г. вел исследования в области нелинейной волновой оптики, лазерной физики и нелинейной атмосферной оптики. Разработал и обосновал метод моделирования фазовых искажений светового поля при распространении в атмосфере в условиях турбулентности и рассеяния на частицах аэрозоля, изучил трансформацию статистических характеристик частично-когерентного светового поля при самовоздействии интенсивного лазерного излучения в турбулентной атмосфере. Предложил моментную модель полидисперсного аэрозоля, модальный принцип формирования фазы светового пучка в системах адаптивной оптики. В 1990-е годы исследовал фазовую синхронизацию генерации лазерных решеток на основе эффекта Тальбо, изучил явление филаментации мощного фемтосекундного лазерного импульса в прозрачных диэлектриках, развил модель движущихся фокусов для объяснения этого явления. В его работах раскрыта физическая природа формирования протяженных филаментов с высокой концентрацией энергии и каналов с лазерной плазмой, процесса генерации суперконтинуума и конической эмиссии в фемтосекундном лазерном импульсе, исследована множественная филаментация в импульсах высокой мощности. Имеет патент на изобретение и четыре авторских свидетельства.

Докторская диссертация Валерия Петровича «Самовоздействие лазерного излучения в регулярных и случайно-неоднородных средах» была посвящена исследованиям физических явлений, которые возникают при прохождении лазерного луча высокой мощности в атмосфере и приводят к дефокусировке луча, рассеянию энергии и, соответственно, снижению поражающих свойств лазерной пушки.

За создание специальной техники В.П. Кандидов в 1985 году был удостоен Государственной премии СССР в области науки и техники. В 1997 году за цикл работ «Статистика светового поля лазерного излучения и закономерности ее преобразования в нелинейно-оптических процессах» В.П. Кандидов стал лауреатом премии им. М.В. Ломоносова МГУ (в авторском коллективе с В.А. Алешкевичем и А.С. Чиркиным).

В.П. Кандидов является автором более 450 трудов, среди которых 6 книг. Под руководством В.П. Кандидова было подготовлено 22 кандидата и один доктор физико-математических наук.

Валерий Петрович создал и читал «Численные методы», «Оптика случайно-неоднородных сред», «Математическое моделирование» на физическом факультете МГУ, общий курс «Физика волновых процессов» на факультете ВМК. Совместно с коллективом преподавателей кафедры создал цикл компьютерных демонстраций «Физик-лектор».

В 1995 году на Валерия Петровича было возложено научное руководство молодежной группой научно-технического сотрудничества в ЦПНПК (Центр по подготовке научно-педагогических кадров МГУ).

В.П. Кандидов был одним из активных создателей организации Некоммерческое партнерство «Выпускники физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова».

Он являлся одним из учредителей «Товарищества взаимной поддержки» (ТВП «Дружба»), созданного в 2002 году с целью оказания финансовой поддержки физиков МГУ выпусков 1959—1966 годов, оказавшихся в тяжелых жизненных условиях. В 2007—2015 годах Валерий Петрович активно вел общественную работу в профсоюзной организации физического факультета.

В.П. Кандидов относится к тем ученым, широта кругозора которых не замыкается только на науке, которая дает возможность видеть окружающий мир во всей его сложности, противоречивости и загадочности, но и наталкивает на осмысление общечеловеческих проблем, связанных с научно-техническим прогрессом.

Светлая память о Валерии Петровиче Кандидове сохранится в сердцах его коллег и товарищей.

Коллеги, друзья.

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

8(167)/2023
(ноябрь-декабрь)

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

ПОЗДРАВЛЕНИЕ
С Новым годом!

Дорогие преподавателя, сотрудники, студенты и аспиранты физического факультета, поздравляю вас с наступающим Новым годом!

В этом году физическому факультету исполнилось 90 лет!

Факультет активно развивает и продолжает славные традиции в науке и образовании, заложенные при его основании. Уверен, что и в дальнейшем мы будем вносить достойный вклад в развитие научных исследований и подготовку кадров в нашей стране!

В наступающем 2024 году желаю всем новых творческих идей, научных свершений и профессиональных достижений, а также счастья, здоровья, оптимизма.

Пусть этот год укрепит веру в будущее, станет для вас годом светлых и радостных событий и оправдает все самые добрые надежды!

С НОВЫМ ГОДОМ!

И.о. декана физического факультета МГУ
профессор В.В. Белокуров

СОВЕЩАНИЕ ПО ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

21 ноября в Интеллектуальном центре – Фундаментальной библиотеке Московского университета с участием президента Российского Союза ректоров, ректора МГУ В.А. Садовничего прошло Совещание по вопросу повышения качества физико-математического и химико-биологического образования. Содержательную рамку и деловой тон дискуссии в начале совещания задали министр науки и высшего образования Российской Федерации В.Н. Фальков и министр просвещения Российской Федерации С.С. Кравцов.

Свое выступление президент РСР начал с благодарности руководителям профильных ведомств за возможность в стенах МГУ имени М.В. Ломоносова начать давно назревший разговор о повышении каче-

ства физико-математического и химико-биологического образования в стране. Обращение к проблеме повышения качества естественнонаучной и математической подготовки на правительственном уровне – это действительно важный шаг к совершенствованию системы отечественного образования. «Я, как математик, хочу высказаться о математическом образовании. Тема – широкая, предполагает разные подходы. Выскажу некоторые соображения, основанные на личном опыте, опыте Московского университета и представлении о том, что нужно и можно сделать для решения поставленной задачи», – предварил В.А. Садовничий свое выступление. «Я всегда исходил и исхожу из того, что главным результатом обсуждаемых изменений должно быть повышение качества образования. А основой качества образования является его фундаментальность», – убежден президент Российского Союза ректоров.

Виктор Антонович напомнил, что вопросы преподавания математики в стране уже не раз выносились на уровень руководства страны. Так было и в советское время, и сегодня. В 2013 году Распоряжением Правительства была утверждена Концепция развития математического образования в Российской Федерации, в её разработке принимали участие и специалисты Московского университета. Отмечая фундаментальную роль математики, Концепция указывает на необходимость развития широкого спектра программ математической подготовки, учитывающих образовательные потребности различных категорий учащихся. В новых условиях, с развитием цифровизации, массовым внедрением технологий искусственного интеллекта, по словам ректора, правильно указанные в

этом стратегическом документе проблемы только актуализируются и масштабируются.

Глава всероссийского объединения руководителей вузов обозначил наиболее актуальные проблемы современности, ставшие поводом для проведения установочного совещания по качеству естественнонаучной подготовки в средней и высшей школе. Для их решения В.А. Садовничий предложил для начала обновить Концепцию развития математического образования с учётом современных задач и вызовов, национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года. По его словам, Концепция должна включать все уровни образования как единое целое.

Также ректор выдвинул более десятка конкретных предложений и мер, направленных на повышение качества математического образования в России. Говоря об этом, он подчеркнул, что такие стратегии развития образования должны быть и по химии, и по биологии, и по физике. Пример понимания важности такой работы в Московском университете – разработка Концепции развития инженерного образования в России, которая объединяет все уровни образования и носит междисциплинарный характер, соединяя инженерное знание и фундаментальную науку. «Я выступил с идеей фундаментальной инженерии. Для неё необходима фундаментальная математическая подготовка и, следовательно, надо думать о том, как готовить преподавателей математики для инженерных вузов», – сказал ректор.

В.А. Садовничий напомнил, что в этом году отмечалось 60 лет создания в СССР физико-математических школ-интернатов при Новосибирском, Московском, Ленинградском и Киевском университетах. Сегодня эти специализированные учебно-научные центры являются лидерами естественнонаучного школьного образования, кузницами кадров для науки. Обновленный в преддверии 270-летия Московского университета СУНЦ имени А.Н. Колмогорова МГУ, стал настоящим дворцом знания, труда и таланта. По словам ректора, целевая поддержка таких школ Правительством и профильными министерствами должна стать первоочередным элементом программы повышения качества образования.

Заслуживает признания и другой крупный проект Московского университета, так называемый «Малый мехмат» МГУ. Это самый масштабный математический кружок в стране, который существует уже более сорока лет. Ежегодно в нём занимается более двух тысяч школьников, в том числе начальных классов, и благодаря дистанционным технологиям количество учащихся из всех регионов России постоянно растёт. Ребята, занимаясь в них, потом становятся учениками математических школ, а затем учеными, составляющими цвет мировой науки.

Не обошел стороной В.А. Садовничий и вопросы совершенствования системы государственной итоговой аттестации. Он напомнил, что является последовательным противником ЕГЭ в изначальном его варианте. Тогда, по мнению президента РСР, его введение «в целом не содействовало повышению качества образования в стране». Тем не менее, ректор призвал извлечь максимум пользы из положительных сторон, которые, безусловно, у него есть, и уменьшить его издержки. В.А. Садовничий отметил, что в качестве компенсаторного механизма недостатков ЕГЭ уже давно хорошо себя зарекомендовали олимпиады школьников, которые проводятся под эгидой Российского совета олимпиад школьников, в тесном взаимодействии с Российским Союзом ректоров. Механизм олимпиад даёт возможность способным, мотивированным выпускникам практически из всех регионов страны поступать во все ведущие университеты страны.

Также у них есть ещё один механизм набора студентов. Вузовские преподаватели часто небезосновательно вспоминают о том, как важно было на экзамене посмотреть абитуриенту в глаза, что порой помогало не пропустить талант. Дополнительные вступительные испытания в ряде университетов дают возможность сгладить «эффект ЕГЭ». Президент РСР предложил распространить этот опыт и на другие университеты.

«Важно обращать внимание и на то, как преподаётся математика не только на профильных факультетах, но и на естественнонаучных. На мой взгляд, это важная методическая проблема, и можно возложить, например, на ФУМО ответственность за качество преподавания таких основных курсов, как матанализ, дифференциальные уравнения, высшая алгебра и геометрия», – также уверен академик В.А. Садовничий.

Опираясь на опыт реализации университетской программы «МГУ – школе», ректор заявил о важности повышения квалификации учителей и напомнил о систематическом проведении Московским университетом летних школ, семинаров, съездов учителей-предметников. Буквально через несколько дней в МГУ начнется Всероссийский съезд учителей и преподавателей математики и информатики. Московский университет и учрежденная им всероссийская организация педагогов – химиков являются организаторами Всероссийского съезда учителей и преподавателей химии, который пройдет с 25 по 28 ноября в Сириусе.

«При поддержке правительства можно было бы выстроить широкую программу мероприятий «вуз – школа» для всей страны, в том числе – расширить возможности повышения квалификации учителей на базе ведущих университетов», – сказал ректор, предложив провести на базе Московского университета Всероссийский методический се-

минар по преподаванию математики с участием ведущих преподавателей и учителей.

В финале своего выступления В.А. Садовничий еще раз обратил внимание на то, что в целях повышения качества математического – как и любого другого – образования необходима воля людей и консолидация усилий, выстраивание стратегии и партнёрских отношений. «Воля у нас, безусловно, есть, как и достаточно богатый опыт взаимодействия и партнёрства. Поэтому можно надеяться, что наше совещание поможет направить работу всех заинтересованных сторон – как органы руководства системой образования, так и научно-образовательное сообщество – в сторону принятия правильных необходимых мер для решения поставленной перед нами задачи», – подчеркнул ректор Московского университета.

В рамках Совещания также выступили научный руководитель химфака МГУ, вице-президент РАН академик С.Н. Калмыков, ректор МФТИ Д.В. Ливанов, и.о. декана физического факультета Московского университета В.В. Белокуров, и.о. декана факультета фундаментальной физико-химической инженерии академик Ю.Г. Горбунова, декан биологического факультета МГУ академик М.П. Кирпичников, и.о. ректора РХТУ имени Д.И. Менделеева И.В. Воротынцев, первый проектор СПбГУ Е.Г. Чернова.

https://www.msu.ru/news/soveshchanie-po-voprosu-povysheniya-kachestva-obrazovaniya.html

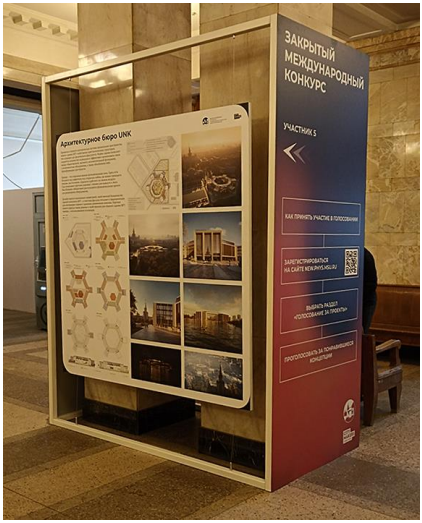
ПРОЕКТ «ФИЗФАК 2.0»

На физическом факультете реализуется проект «ФизФак 2.0», посвященный проектированию и строительству нового лабораторного корпуса. Корпус нового здания будет рассчитан на 4000 человек и расположен на новой территории за зданием Фундаментальной библиотеки МГУ. Площадь проектирования — 2,68 Га. Запущен международный архитектурный конкурс на разработку концепции нового корпуса физфака.

С 4 декабря 2023 г. по 20 января 2024 г. проводится публичная презентация проектов. В холле первого этажа физического факультета расположены стенды участников конкурса Вы можете проголосовать за понравившуюся работу на сайте. Как это сделать, можно узнать на стендах в холле и на сайте конкурса.

Спешите высказать свое мнение!

Сайт конкурса: new.phys.msu.ru
Telegram-канал: @newphysmsu



На мой взгляд, ни один из представленных проектов никак не перекликается с комплексом зданий первичной застройки пятидесятых годов прошлого века, которая в свою очередь связана с архитектурой предшествующих строений Москвы.

Может быть, это будет сделано на более поздних стадиях, например, при декоративном украшении.

Главный редактор
профессор Показеев К.В.

УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА» И «АСТРОНОМИЯ»

С 2020 года факультет вернулся к традиционной для него подготовке специалистов по самостоятельно утверждаемому Московским университетом образовательному стандарту «Фундаментальная и прикладная физика». Новая образовательная программа рассчитана на 6 лет обучения, сохраняет преемственность с двухуровневой образовательной системой, позволяет уделить большее внимание практической подготовке обучающихся с учетом современного развития науки. Сохранив традиционное в последнее время распределение студентов по кафедрам после второго курса, факультет предоставляет обучающимся выбор оптимально специализированных и более глубоких по научному содержанию образовательных программ, реализуемых 39 кафедрами факультета, на базе которых студенты уже с первого курса активно и продуктивно занимаются научно-исследовательской работой.

Современный выпускник факультета должен обладать не только профессиональными знаниями в области физики и математики, но и уметь применять их на практике и легко адаптироваться в любой научной среде. Программы дисциплин регулярно обновляются и содержат последние научные достижения мирового уровня. Студенты знакомятся и используют в своей научной деятельности методы искусственного интеллекта, машинного обучения, компьютерного зрения и пр. Модернизированные аудитории оснащены средствами веб-трансляций. Для ряда предметов используются возможности мультимедийного класса. Разработана междисциплинарная инновационно-образовательная программа «Инженерная физика». Внедрены балльно-рейтинговые системы оценки учебных достижений студентов.

В течение первых пяти семестров студенты изучают общую физику и математику, программирование и информатику, основные дисциплины современного естествознания, английский язык.

С пятого семестра студенты переходят к освоению теоретической физики, изучают специальные дисциплины кафедр. В рамках общекультурного блока студентам продолжают преподаваться гуманитарные дисциплины.

Практически в течение всего времени обучения студенты выполняют задачи в общефизических и специальных практикумах.

Всего на факультете около 40 общих и более 1000 специальных дисциплин, в программы которых входят как фундаментальные явления и законы, так и последние научные достижения.

Главный принцип подготовки специалистов на факультете – это обучение через научно-исследовательскую деятельность. Работая в научных лабораториях, студенты получают практические навыки, необходимые им в будущем. На кафедре студенты выбирают научного руководителя, курирующего их научную деятельность до завершения обучения. В конце обучения студенты защищают выпускную квалификационную работу и сдают междисциплинарный экзамен по специальностям «Физика» и «Астрономия». Часть студентов выполняет научные работы в ведущих институтах и научных центрах России.

Содержание программы специалитета (фундаментальная и прикладная физика)

Блок	**Модуль**	**Дисциплина**
Общекультурный		История
		Иностранный язык
		Философия
		Русский язык и культура речи
		Правоведение
		Экономика
		Безопасность жизнедеятельности
		Физическая культура
Профессиональный (базовая часть)	Фундаментальная и прикладная математика	Математический анализ
		Аналитическая геометрия
		Линейная алгебра
		Теория функций комплексной переменной
		Дифференциальные уравнения
		Интегральные уравнения и вариационное исчисление
		Теория вероятностей
		Математическая статистика
		Методы математической физики
	Современное естествознание	Геофизика
		Биофизика
		Астрофизика
		Основы конденсированного состояния вещества
	Информатика и вычислительная физика	Основы математического моделирования
		Введение в компьютерные технологии
		Практикум по компьютерным технологиям
		Введение в численные методы и математиче-

Блок	Модуль	Дисциплина
		ское моделирование в физике
	Педагогика	Педагогика
		Психология
		Общие вопросы преподавания физико-математических дисциплин
	Общая физика	Механика
		Молекулярная физика и термодинамика
		Электромагнетизм
		Оптика
		Физика атомного ядра и частиц
		Радиофизика
		Атомная физика
		Введение в физический эксперимент
		Общий физический практикум
		Практикум по радиоэлектронике
		Введение в квантовую физику
		Общий атомный практикум
		Общий ядерный практикум *
		Прикладная физика волн
	Теоретическая физика	Теоретическая механика
		Электродинамика
		Квантовая теория
		Термодинамика и статистическая физика
	История и методология физики	История и методология физики
Профессиональный (вариативная часть)		Межфакультетские учебные курсы по выбору студента
		Курсы специальных дисциплин по выбору кафедры
		Дисциплины инженерной физики по выбору студента
		Лаборатория специализации
		Дисциплины вычислительной физики по выбору студента
Практики и научно-исследовательская работа		Учебная практика
		Производственная практика
		Научно-исследовательская работа
Государственная итоговая аттестация		Государственные экзамены
		Выпускные работы и проекты

Студенты в физическом практикуме

Содержание программы специалитета (астрономия)

Блок	**Модуль**	**Дисциплина**
Общекультурной подготовки		Правоведение
		Экономика
		История
		Философия
		Русский язык и культура речи
		Иностранный язык
		Безопасность жизнедеятельности
		Физическая культура
Общей ма-	Математика	Аналитическая геометрия

Блок	Модуль	Дисциплина
тематической и компьютерной подготовки		Математический анализ
		Линейная алгебра
		Теория функций комплексной переменной
		Дифференциальные уравнения
		Интегральные уравнения и вариационное исчисление
		Методы математической физики
		Теория вероятностей и математическая статистика
	Информатика	Основы математического моделирования
		Численные методы
		Программирование и информатика
Профессиональной подготовки		История и методология астрономии
		Практикум по радиоэлектронике
		Спецкурс кафедры (по выбору)
	Общая физика	Механика
		Молекулярная физика
		Электромагнетизм
		Оптика
		Физика атомного ядра и частиц
		Атомная физика
		Общий физический практикум
	Теоретическая физика	Теоретическая механика
		Электродинамика
		Квантовая теория
		Термодинамика и статистическая физика
	Современное естествознание	Современные проблемы астрономии
		Общая физическая химия
	Астрономия	Общая астрономия
		Сферическая астрономия
		Галактическая астрономия
		Астрометрия
		Общая астрофизика
		Практическая астрофизика
		Геофизика и физика планет
		Радиофизика
		Математическая обработка наблюдений
		Гравиметрия
		Небесная механика
		Специальный астрономический практикум
Практики и НИР		Лаборатория специализации
		Астрономическая практика
		Практика по специальности

Блок	Модуль	Дисциплина
		Научно-исследовательская практика
		Научно-исследовательская работа
Итоговая аттестация		Государственный экзамен по специальности «Астрономия»
		Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

ОБУЧЕНИЕ В АСПИРАНТУРЕ

Срок обучения в аспирантуре – 4 года (3 года по наукам о Земле и по компьютерным наукам и информатике). Выпускникам аспирантуры выдается свидетельство об окончании аспирантуры. Большинство выпускников аспирантуры успешно защищают кандидатские диссертации.

Аспиранты на физическом факультете обучаются по 26 специальностям: Акустика, Астрономия, Атомная и молекулярная физика, Биофизика, Высокомолекулярные соединения, Геофизика, Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия, Дифференциальные уравнения и математическая физика, Лазерная физика, Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, Науки об атмосфере и климате, Океанология, Оптика, Приборы и методы экспериментальной физики, Радиобиология, Радиофизика, Теоретическая физика, Физика атомных ядер и элементарных частиц, Физика высоких энергий, Физика конденсированного состояния, Физика космоса, Физика низких температур, Физика магнитных явлений, Физика плазмы, Физика полупроводников, Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника, Физическая электроника, Химическая физика, горение и взрыв, Физика экстремальных состояний вещества.

Программа подготовки аспирантов содержит следующие курсы:

• Общеуниверситетский курс «Междисциплинарность научного познания в исследованиях Московского университета»;

• Общенаучный курс «Основы организации научной работы»;

• Иностранный язык;

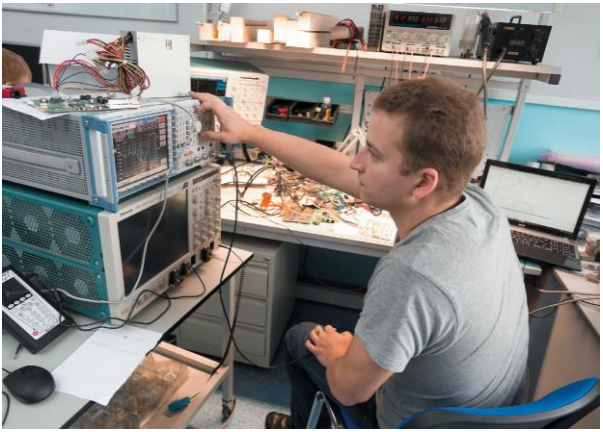
• История и философия науки;

• Специальность;

• Педагогическая практика;

• Факультативные курсы;

• Научно-исследовательская работа, включая выполнение кандидатской диссертации.



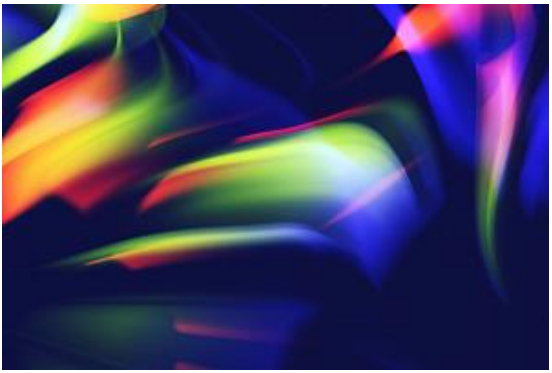
Аспиранты в лаборатории проводят научный эксперимент

Новости науки. Специальный выпуск. 2023.

ФИЗИКИ РАЗРАБОТАЛИ МЕТОД КОМПЕНСАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ОПУХОЛИ В ПРОЦЕССЕ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

Представители научно-образовательной школы «Фотонные и квантовые технологии. Цифровая медицина» приняли участие в разработке высокоточного метода, позволяющего учесть дыхание пациента при проведении лучевой терапии на пучках протонов.

Физико-техническое обоснование метода выполнил Михаил Белихин, выпускник физического факультета МГУ, младший научный сотрудник Физического института имени П.Н. Лебедева Российской академии наук. Основные результаты работ были опубликованы в научных журналах Physica Medica, Physics of Atomic Nuclei и Bulletin of the Lebedev Physics Institute.



Работа проводилась под руководством заведующего кафедрой физики ускорителей и радиационной медицины физического факультета МГУ Александра Черняева.

Протонная лучевая терапия на сегодняшний день является одним из наиболее точных и эффективных методов радиотерапии. Это обусловлено особенностями взаимодействия протонов с веществом, в частности, наличием пика Брэгга – выраженного максимума переданной энергии в конце пути ускоренных протонов. Это позволяет доставить максимум дозы в опухоль, минимизировав воздействие на окружающие здоровые ткани.

«Протонная терапия демонстрирует ряд дозиметрических преимуществ перед традиционной фотонной терапией. Наиболее поздние исследования показывают, что применение протонов позволяет снизить риск развития лучевой пневмонии 3-й степени при лечении ранних стадий мелкоклеточного рака легкого, а также, например, снизить дозовую нагрузку на сердце и легкие при терапии левостороннего рака молочной железы» – отмечает Михаил Белихин.

Однако при проведении протонной лучевой терапии дополнительной трудностью может стать движение опухоли и окружающих ее внутренних органов в процессе облучения.

«Такое движение называется интрафракционным. По большей части, оно вызвано дыханием и сердцебиением пациента. Движение приво-

дит не только к смещению опухоли, но и к локальным изменениям плотности на пути пучка. В результате этих и других эффектов происходит искажения распределения поглощенной дозы, появляются локальные переоблученные и недооблученные области», – уточнил Михаил.

В результате работы был разработан новый метод компенсации движения опухоли. Разработанный метод является оптимальным с точки зрения доставки поглощенной дозы к движущейся опухоли на медицинских установках на основе протонных синхротронов.

Следует подчеркнуть, что разработанный метод позволяет минимизировать дозу в здоровых тканях, что снизит вероятность развития отдаленных последствий лучевой терапии. При этом длительность процедуры терапии увеличивается лишь на 25% по сравнению с лечением на свободном дыхании, в то время как использование других методов компенсации может увеличивать ее более чем на 120%.

https://www.msu.ru/science/main_themes/fiziki-razrabotali-metod-kompensatsii-dvizheniya-opukholi-v-protsesse-luchevoy-terapii.html

ПЕРВАЯ АФРИКАНСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

(Рабат, Марокко, 23–27 ноября 2023 года)

Мы с большим удивлением узнали, что Африка и королевство Марокко в частности славятся не только экзотическими животными и марокканскими мандаринами, но и ведущимися вполне на международном уровне фундаментальными научными исследованиями и хорошо организованными университетами. В этом мы убедились, когда наша группа из трех человек по приглашению организаторов приняла участие в 1-й Африканской конференции по физике высоких энергий (The First African Conference on High Energy Physics, October 23–27, 2023, Rabat & & Kenitra, Morocco), которая проходила в университетах Рабата и Кенитры (Марокко) под высочайшим патронажем Его величества короля Марокко Мухаммада VI.

Главным организатором конференции выступил консорциум марокканских университетов Рабата, Сале и Кенитры. Определяющую роль в подготовке научной программы конференции сыграли ученые ведущих западных университетом и институтов. По понятным историческим причинам заметная роль в подготовке конференции была отведена ученым из Франции. Среди главных спонсоров конференции – такие международные организации, как ЦЕРН и Международный центр теоретической фи-

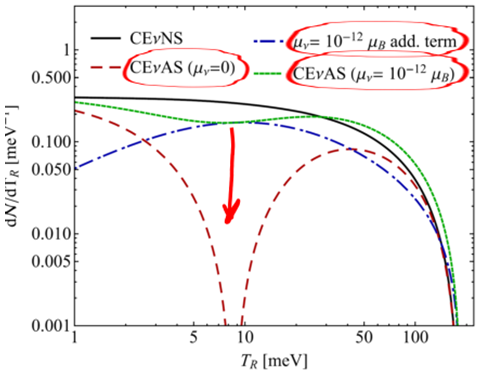
зики имени Абдуса Салама (действует под эгидой ЮНЕСКО и МАГАТЭ). Спонсором конференции также выступила международная компания Bertin Technologies, которая разрабатывает и производит научные приборы для критически важных применений в области ядерной физики, а также специализируется в решении вопросов по обеспечению химической, биологической, радиологической и ядерной безопасности.

Данное мероприятие, как было объявлено на открытии, дает начало новой серии международных конференций по широкому кругу вопросов физики элементарных частиц. Запланировано, что конференции данной серии будут проходить по нечетным годам в различных странах на Африканском континенте.

В конференции принимали участие порядка 180 ученых из 20 стран Африки, Европы, Азии и Америки. Более половины участников конференции представляли страны Африки, в основном с севера континента. В программе конференции было 12 докладов ученых из России – 10 из них были представлены на конференции членами группы по физике нейтрино физического факультета МГУ (профессор кафедры физики атомного ядра и квантовой теории столкновений Константин Алексеевич Кузаков, научный сотрудник кафедры теоретической физики Артем Романович Попов и автор данной статьи). Два доклада были сделаны Наталией Алексеевной Скробовой, представлявшей Физический институт имени П.Н. Лебедева РАН.

Физический факультет Московского университета достойно представлен на конференции – из примерно сотни докладов на конференции десять было наших (четыре устных и шесть постерных), посвященных различным аспектам проблемы электромагнитных свойств нейтрино.

Общий обзорный доклад на тему «Electromagnetic neutrinos: The basic interaction processes and constraints from laboratory experiments and astrophysics» сделан автором данной статьи.



Доклад профессора К.А. Кузакова «The Sarov experiment for probing coherent elastic neutrino-atom scattering and neutrino electromagnetic», сделанный от имени коллектива авторов из группы по физике нейтрино физического факультета, ОИЯИ (Дубна), РФЯЦ-ВНИИЭФ (Саров) и Национального института ядерной физики (INFN, Италия), посвящен реализации нового проекта по измерению (впервые в мире) когерентного упругого рассеяния нейтрино на атоме с использованием тритиевого источника нейтрино и жидкогелиевого детектора. Главной целью проекта является исследование электромагнитных свойств нейтрино и обнаружение магнитного момента нейтрино (либо получение нового рекордного ограничения сверху на его величину). В данном докладе было впервые анонсировано создание для проведения соответствующих исследований объединения ученых (коллаборации) «САТУРН» (SATURNE Collaboration = Sarov Tritium Neutrino Experiment). Исследовательский проект реализуется в рамках научной программы Национального центра физики и математики в Сарове при тесном сотрудничестве с Российским ядерным центром – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (Саров).

Физический факультет вносит определяющий вклад в реализацию проекта. Сама идея и проработка возможности проведения такого эксперимента изложены в статье К.А. Кузакова и А.И. Студеникина с соавторами [M. Cadeddu, F. Dordei, C. Giunti, K. Kouzakov, E. Picciau, A. Studenikin, Potentialities of a low-energy detector based on ^{4}He evaporation to observe atomic effects in coherent neutrino scattering and physics perspectives, Phys.Rev. D 100 (2019) 073014]. Показано, что в случае когерентного упругого рассеяния тритиевых антинейтрино на атомах жидкогелиевой мишени при энергиях отдачи атомов мишени в диапазоне ~ 9 meV вклад в сечение рассеяния от взаимодействия за счет магнитного момента нейтрино будет доминирующим на фоне практически нулевого вклада в сечение от стандартных слабых взаимодействий. На рисунке си-

ним показан вклад в сечение рассеяния за счет магнитного момента нейтрино, а пунктирной коричневой линией – вклад слабого взаимодействия, который в указанном диапазоне энергий значительно меньше первого. Эта особенность в поведении различных вкладов в сечение рассеяния нейтрино на атомах мишени во многом и обеспечивает возможность получения рекордных ограничений на магнитный момент нейтрино (или измерение указанной электромагнитной характеристики нейтрино).

Еще один устный доклад на тему «Wave packet treatment of neutrino flavour and spin oscillations in galactic and extragalactic magnetic field» был сделан Артемом Поповым. И, наконец, четвертый устный доклад от группы по физике нейтрино на тему «Neutrino spin states in moving matter and the effect of neutrino spin light» был сделан автором данной статьи по результатам последней публикации совместной с сотрудниками ФИЗТЕХа профессором А.И. Терновым и доцентом А.В. Григорьевым (выпускники кафедры теоретической физики и члены научной группы по физике нейтрино) публикации в журнале The European Physical Journal C.

Для целой группы молодых ученых – студентов и аспирантов физического факультета (с кафедры теоретической физики: Максим Вялков, Елена Ковалевская, Федор Лазарев, Анастасия Пуртова, и с кафедры физики атомного ядра и квантовой теории столкновений: Анастасия Николаева и Иван Степанцов), которые являются соавторами постерных докладов, участие в Африканской конференции по физике элементарных частиц явилось первым опытом представления собственных научных результатов на высоком мировом научном уровне.

Следует особо отметить, что один из наших постерных докладов [N. Dolganov, A. Popov, V. Shakhov, K. Stankevich, A. Studenikin, Neutrino oscillations in external environment] (в авторском коллективе – студент-магистрант, аспирант и сотрудники кафедры теоретической физики), который посвящен эффекту смешивания и осцилляциям нейтрино за счет ненулевых зарядового радиуса и анапольного момента нейтрино, был признан лучшим постерным докладом конференции. Авторам постерного доклада был вручен соответствующий диплом и приз.

Получение представленных на конференции результатов и само участие членов научного коллектива в конференции в Марокко были поддержаны грантом РНФ № 22-22-00384. В настоящее время по материалам представленных докладов ведется подготовка статей для трудов конференции, которые будут опубликованы издательством Springer в первой половине 2024 года.

А.И. Студеникин, профессор кафедры теоретической физики, руководитель научной группы по физике нейтрино

10 ЛЕТ ФАКУЛЬТАТИВУ «ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ И ЗЛОБОДНЕВНАЯ ФИЗИКА»

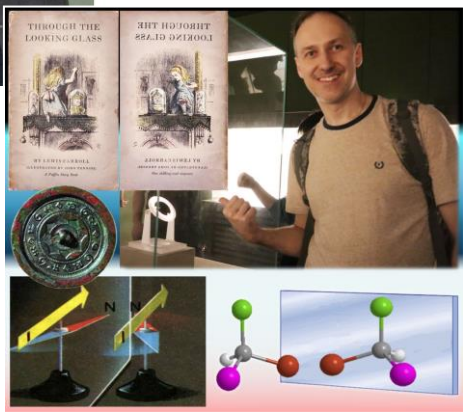
В этом году **Факультатив по Занимательной и Злободневной Физике (ЗЗФ)**, проводимый для студентов младших курсов на физическом факультете МГУ, отметил свой 10-летний юбилей. Первая круглая дата – подходящий повод, чтобы оглянуться назад и попытаться осмыслить сделанное.

Старт семинаров ЗЗФ состоялся в марте 2013 года по инициативе заведующего кафедрой физики колебаний Сергея Петровича Вятчанина, который, вспомнив о своем опыте проведения факультативов по занимательной физике, предложил мне, как куратору нового набора студентов на кафедру, составить ему компанию в деле возобновления этого достойного начинания. Для того чтобы привлечь публику, я предложил добавить к слову «занимательная», также и «злободневная», а начать с моего выступления про «физику в хай-техе» (эта тема до сих пор пользуется успехом под названием «Физика носимых устройств»). Готовились к премьере за две недели, я волновался едва ли не больше, чем перед защитой докторской той же весной. Разработали «провокативный» дизайн объявления с популярным тогда хэштегом *#тыжфизик* и другими мемами, а профком студентов физфака любезно разместил объявление на своей странице ВК.

«Премьера» состоялась 13 марта 2013 и была счастливой – пришло столько студентов, что планировавшийся для собрания кабинет заведующего кафедрой их не вместил. Пришлось перейти в специально зарезервированную учебную аудиторию. Первое занятие кроме студентов посетили в качестве старших товарищей Сергей Петрович Вятчанин и мастер зрелищных лекций Сергей Борисович Рыжиков.

Уже с первого занятия жанр факультатива «ЗЗФ», как его стали называть, вышел из формата «агитационного» мероприятия, и стал способом самовыражения и развития нестандартных подходов к преподаванию. Кроме постоянных ведущих – С.П. Вятчанина и А.П. Пятакова, на нем выступали множество преподавателей кафедры физики колебаний с интересующими их темами: от топологии векторных расслоений способов обнаружения экзопланет до физики автомобиляи принципов работы датчиков положения в робототехнике.

Рис.1
а) Проф. С.П. Вятчанин объясняет квантовую физику на пальцах



б) афиша к занятию проф. А.П. Пятакова «Мир зазеркалья глазами физика»

На некоторых семинарах студенты сами выступали как соведущие по тем темам, в которых им самим было что рассказать: Артем Мусин дуэтом с А.П. Пятаковым провели занятие о математических законах музыки, Никита Михеев помогал разобраться в устройствах ввода-вывода; Виктор Абакумов составил компанию М.Г. Милькову в рассказе о физике автомобилей, Сергей Рыцаревдемонстрировал собственные модели и объяснял, как маневрирует квадрокоптер на занятии «Гироскопы». Стоит ли говорить, что эти занятия были поучительны не только для студентов, но и для постоянных ведущих факультатива? Так, механизм поворота корпуса квадрокоптера подсказал мне идею декомпенсации механических моментов в антиферромагнетике, вызванную электрическим полем, ставшую основой серии научных публикаций.

Темы занятий, в целом, логично раскладываются в рамках дихотомии, заложенной в названии:

в «занимательные», как правило, попадают темы, хорошо знакомые еще по школьной программе или в курсе общей физики, но поданные с неожиданной стороны:

— не очевидные, а иногда и абсурдные случаи проявления закона Архимеда – вплоть до плавания вверх килем (при динамической стабилизации на осциллирующем поддоне);

— поверхностное натяжение, проявляющееся при «надувании» магнитных доменов в электрическом поле или при формировании границ на

географической карте между «окающими» и «акающими» диалектами языка;

Рис. 2. Самые популярные темы занятий

— оптика зеркал, демонстрируемая на примере привезенного из шанхайского музея реплики «магического» зеркала эпохи Хань и «зашифрованных» *анаформных* изображений классиков живописи, которые надо рассматривать в кривых зеркалах;

— также в темы, напрямую связанные с живописью, попадает пространственная фильтрация изображений (приемы импрессионистов) и теория цвета, в создании которой поучаствовали как «физики» (Ньютон), так и «лирики» (Гёте);

— законы музыкальных созвучий становятся поводом поговорить о биениях и высших гармониках, о спектральном анализе звука;

«Злободневные» темы, как правило, отталкиваются от информационных поводов: статей в физических журналах или технических новинок, которых за историю проведения семинаров появилось немало, а также просто новостей в мире, который нас окружает:

— во-первых, это, конечно же, открытие гравитационных волн, состоявшееся в 2016 году, к которому группа профессора С.П. Вятчанина имеет прямое отношение. По мере возникновения очередной новости от LIGOмы постоянно возвращаемся к этой теме;

— общая теория относительности Эйнштейна стала инженерной наукой, применяемой в каждом навигаторе – отдельное занятие, проведенное создателем первых в мире оптических микрорезонаторов и учебного курса «Современные стандарты времени и частоты» проф. М.Л. Городецким, было посвящено задачам определения точного времени и геопозиционирования;

— достигли апогея популярности и снова вышли из моды дисплеи со стереоскопическим эффектом, а также экраны, использующие технологию электронных чернил.

— смартфоны обзавелись множеством датчиков, превратившись в карманные лаборатории, обросли множеством «глаз»-объективов, позволяющих компенсировать несовершенство их оптики;

— в зимние виды спорта вошли экзотические дисциплины вроде хаф-пайпа, имеющие простую физическую подоплеку в виде параметрической накачки;

— во время чемпионата мира по футболу прошла апробация новых видов пассивных устройств в электронных системах фиксации гола.

— во время эпидемии стали обыденными пульсоксиметры и тепловизоры, принципы действия которых также удостоились отдельного рассказа;

— не обошел стороной ЗЗФ и тенденцию «Разворота на Восток»: в копилке наших тем есть «Китайская грамота для физиков» – про естественно-научные представления, отраженные в китайских иероглифах.

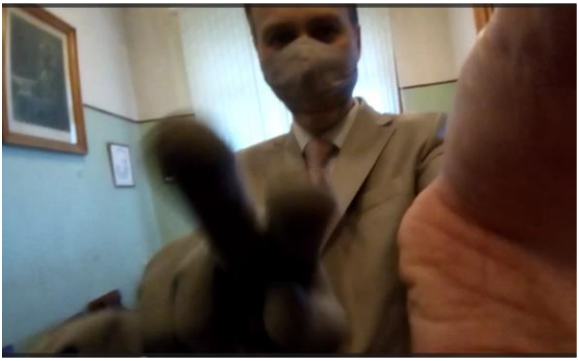


Рис. 3
а) студенты экспериментируют с дисперсией волн на пружинке «слинки»;

б) фотография с камеры «рыбий глаз» (занятие «Оптика смартфонов»)

Конечно, граница между «занимательными» и «злободневными» темами условная, и если тема фундаментальна, то она остается всегда актуальной. Так, занятия С.П. Вятчанина «Квантовая физика на пальцах» даже более популярны, чем «физика в High-tech». Рассказывая о поверхностном натяжении, я не забываю упомянуть об открытом в нашей лаборатории эффекте зарождения магнитных доменов под действием электрического поля (аналогичном рождению пузырька в жидкости), а занятие о законе Архимеда или механизме трения может быть приурочено к «зацепившей» кого-то из ведущих публикации в Nature и других ведущих физических журналах.

Многие наработки, сделанные при подготовке ЗЗФ, с успехом удается использовать в выступлениях перед школьниками, а также при чтении общих и специальных курсов для студентов: радиофизики, теории колебаний, электроники полупроводниковых приборов, физики магнитных материалов, и даже на приглашенных и пленарных докладах различных конференций.

Профессор кафедры физики колебаний,
А.П. Пятаков

УНИВЕРСИТЕТСКАЯ СУББОТА В КРАСНОПРЕСНЕНСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ГАИШ МГУ

(послесловие к экскурсии)

18 ноября с.г. в рамках научно-образовательной программы МГУ «Университетские субботы» для учеников старших классов была проведена экскурсия «Знакомство с Краснопресненской обсерваторией ГАИШ МГУ и историей становления астрономии в Московском университете». Экскурсия проходила в Музее истории университетской обсерватории и ГАИШ, находящемся в Главном здании старинной, основанной в 1831 году Астрономической обсерватории Московского университета (ныне она носит название – Краснопресненская обсерватория ГАИШ МГУ). Организатором университетской субботы со стороны ГАИШ была доцент, д.ф.-м.н. Елена Вячеславовна Глушкова. Экскурсию провел заведующий музеем к.ф.-м.н. Юлий Львович Менцин (ГАИШ). Помогали в проведении экскурсии сотрудники музея ведущие инженеры Ирина Константиновна Лапина и Фидель Викторович Горбунов.

Подробные сведения об истории Астрономической обсерватории Московского университета можно найти на сайте ГАИШ, а также на

страницах журнала «Советский физик».[1] Я же в своей заметке хочу рассказать о том, как прошла встреча со школьниками, что им удалось показать и рассказать и что из увиденного и услышанного вызвало у них наибольший интерес.

Здания Краснопресненской обсерватории

Начну с того, что для большинства посетителей музея на Пресне является полной неожиданностью то, что в центре современного мегаполиса сохранился уголок Москвы XIX века. Не зря же в программе «Пешком» (канал «Культура»), в передаче, вышедшей в эфир 19 ноября, на

[1] Ю.Л. Менцин, О.К. Сильченко. Двойной юбилей у астрономов МГУ // Советский физик. 2021. № 6 (152). С. 3–17.

следующий день после университетской субботы, ведущий М. Жебрак значительную часть путешествий по Пресне посвятил нашей обсерватории! При этом посмотреть территорию обсерватории, с полностью сохранившимися деревянными и каменными строениями (с 1979 года обсерватория находится на государственной охране), участникам университетской субботы помогла столь редкая в это время года хорошая погода.

Неизменное восхищение посетителей вызывает сама обсерватория и особенно ее интерьеры – росписи на стенах, картины, старинные инструменты и старинная, сделанная на заказ полукруглая мебель, чугунная винтовая лестница, куполообразные потолки и многое другое.

В конце XIX века в обсерватории была проведена капитальная реконструкция, включавшая строительство её северного крыла, малых наблюдательных башен и нового купола главной башни и установку гигантского 15-дюймового телескопа-рефрактора (и по сей день самого большого рефрактора в Москве). Реконструкцией обсерватории руководили два замечательных человека: её директор, выдающийся астроном и астрофизик Витольд Карлович Цераский (1849–1925) и главный архитектор Московского университета Константин Михайлович Быковский (1841–1906).

Ю.Л. Менцин читает лекцию об истории создания и развития Астрономической обсерватории Московского университета

Экскурсии в обсерватории обычно начинаются с рассказа об истории ее создания, истории непростой и в чем-то даже трагической. Первая университетская обсерватория была создана в 1804 году. Она представ-

ляла собой небольшую деревянную надстройку, находившуюся на крыше главного здания университета на Моховой. Просуществовала обсерватория недолго. Она, вместе со всеми инструментами, погибла во время пожара Москвы в 1812 году. А вот новую обсерваторию долго не могли построить, в первую очередь, из-за отсутствия подходящего места. Прежняя обсерватория была предназначена в основном для учебных целей. Между тем университет нуждался в полноценной обсерватории, предназначенной не только для обучения студентов, но и для научно-исследовательской работы. Новую обсерваторию требовалось построить каменной, с мощным фундаментом, позволяющим устанавливать тяжелые высокоточные инструменты. При этом обсерватория нуждалась в подходящем для наблюдений месте, расположенном на возвышенности, за городом, чтобы не мешали пыль и дым от печей, но не слишком далеко. Оказалось, что большинство таких мест давно занято, а оставшиеся свободными стоили слишком дорого для университета.

Как следствие, строительство обсерватории откладывалось, и в 1827 году министерство народного просвещения, утратив терпение, категорически потребовало, чтобы обсерваторию построили на прежнем месте, то есть на крыше восстановленного к тому времени главного здания университета. В противном случае деньги, выделенные на строительство, могли возвратить в казну. И вот в этот момент произошло настоящее чудо. В мае 1827 года богатый купец-меценат греческого происхождения Зой Павлович Зосима (1754–1827) незадолго до своей кончины подарил университету для строительства обсерватории свою дачу, находившуюся «на Трех горах, у Пресненской заставы». Место, где находилась дача, было расположено на высоком берегу Москвы-реки и идеально подходило для строительства обсерватории.

Посетители музея могут познакомиться с репродукцией портрета Зоя Зосимы (оригинал портрета хранится в Национальной галерее Афин), а сама история его дара является несомненным свидетельством роли личности и случая в истории. Ведь если бы не дар Зосимы и если бы Московский университет согласился построить учебную обсерваторию, то возможности для создания полноценной обсерватории появились бы у него очень и очень нескоро. Вспомним, что в 1830-е годы шло строительство исключительно дорогой Пулковской обсерватории, потом были и Крымская война, и острейшая нехватка средств при проведении реформ Александра II, и русско-турецкая война 1870-х годов. Соответственно, в университете не было бы условий для формирования блестящей Московской школы астрономии (Б.Я. Швейцер, Ф.А. Бредихин, В.К. Цераский, С.Н. Блажков, С.В. Орлов и другие), сыгравшей выдающуюся роль в развитии российской науки.

Интерес у слушателей вызывает и сам Зой Зосима, который в молодости бежал из Греции в Россию, спасаясь от голода и притеснений со

стороны турок. В России братья, занимаясь торговлей, разбогатели, но в начале XIX века Зой Зосима отошел от дел и активно занялся благотворительностью, за что был удостоен высоких государственных наград – орденов св. Анны и Владимира и чести быть похороненнымвместе с братьями на территории Донского монастыря. Зой Зосима, много сделавший для национального возрождения Греции, является героем и на своей исторической родине. Имя Зосимы носят улицы и гимназии в Афинах и в его родном городе Янине. Однако, когда я сказал гостям музея, что город Янина фигурирует в романе Александра Дюма «Граф Монте-Кристо», выяснилось, что и школьники, и их молодые родители в лучшем случае лишь слышали об этом романе. Ничего не сделаешь, другое поколение.

К сожалению, из-за недостатка времени в ходе экскурсии не удалось подробно рассказать о создателе и первом директоре обсерватории – известном российском ученом-просветителе Дмитрии Матвеевиче Перевощикове (1788–1880), профессоре и ректоре Московского университета, члене Санкт-Петербургской академии наук. Интересно, что в музее хранится фотопортрет ученого, на обратной стороне которого надпись – «Мой дедушка, академик Дмитрий Матвеевич Перевощиков». Надпись сделана Марией Петровной Перевощиковой, внучкой Дмитрия Матвеевича. Эта женщина прославилась как известная российская, а затем советская актриса Лилина, жена выдающегося режиссера Константина Сергеевича Алексеева (Станиславского).

Подробнее удалось рассказать о научных достижениях обсерватории, в число которых входят работы Ф.А. Бредихина по созданию механической теории кометных форм и заложенные им основы отечественной астроспектроскопии, работы В.К. Цераского по определению (впервые в мире) нижней границы температуры поверхности Солнца и видимой звездной величины нашего светила. К важнейшим научным достижениям обсерватории относятся также работы по поиску и каталогизации переменных звезд, развитие астрофотометрии, астрофотографии и гравиметрии. При этом особый интерес слушателей вызывают рассказы о достижениях в области гравиметрии, ставших первыми научными достижениями обсерватории мирового уровня и позволивших заложить основы отечественной гравиметрии.

Началу работ обсерватории в области гравиметрии – науки, изучающей астрономическими и геодезическими методами распределение силы тяжести на поверхности Земли, – способствовало то, что регион Москвы является зоной гигантской гравитационной аномалии, заключающейся в существенном расхождении направлений между геометрическим и физическим (линия отвеса) перпендикулярами к поверхности земли. Эта аномалия была обнаружена и исследована в 1850–60-е годы третьим директором обсерватории, профессором Богданом Яковлевичем Швейцером (1816–1873). Причины аномалии удалось понять лишь в

1940–50-е годы, когда выяснили, что в базальтовой платформе, на которой покоится московский регион, примерно 100 миллионов лет назад образовался разлом, ушедший вглубь на полкилометра и протянувшийся в длину почти на 200 км (примерно от Можайска до Ногинска). Максимальная ширина разлома составляет примерно 24 км, и этот участок приходится как раз на территорию Москвы. В дальнейшем базальтовая плита была занесена примерно двухкилометровым слоем осадочных пород, плотность которых заметно меньше плотности базальта. В результате в районе разлома, тоже занесенного осадочными породами, образовался градиент плотностей, вызывающий гравитационную аномалию. Интересно отметить, что линия максимальных отклонений отвеса от геометрического перпендикуляра проходит через центр Москвы, рядом с Красной площадью. Можно только гадать, чувствовали ли наши предки отклонение силы тяжести, когда выбирали место для Кремля. Сомнительно, конечно, но, с другой стороны, мы знаем, что есть люди, которые чувствуют подземные залежи воды.

После завершения лекции экскурсия была продолжена в помещениях башни главного здания обсерватории, где посетители могли не только посмотреть, но и потрогать руками некоторые приборы и инструменты.

Осмотр экспозиций музея

Среди экспозиций, показанных школьникам, необходимо отметить витрину, посвященную создателю музея, астроному и историку науки Петру Григорьевичу Куликовскому (1910–2003), небольшую коллекцию метеоритов, глобусы планет Солнечной системы, портреты ученых, работавших в обсерватории и некоторые из их личных вещей. Внимание посетителей привлекла коллекция вычислительных устройств разных эпох, включающая обычные счеты, арифмометры разных фирм, электрические калькуляторы конца 1940-х – начала 1950-х годов, а также логарифмические линейки, включая изготовленную из слоновой кости цилиндрическую логарифмическую линейку середины XIX века (Англия). Интересно, что при демонстрации логарифмических линеек мы сталкиваемся с той же проблемой, что и при рассказе о родине Зоя Зосимы. Школьники старших классов знают, что такое логарифмы и даже умеют решать логарифмические уравнения. Однако они, как правило, не знают, для чего изобрели логарифмическое исчисление и, безусловно, совершенно не умеют пользоваться таблицами логарифмов и логарифмическими линейками. Поэтому при создании экспозиции мы, наряду с вычислительными устройствами, поместили портрет Джона Непера (1550–1617), шотландского математика, изобретателя логарифмического исчисления, а также фото лунного кратера, носящего имя этого ученого.

Поднявшись по чугунной винтовой лестнице на второй этаж обсерватории, посетители попадают в библиотеку музея, где И.К. Лапина рассказала о некоторых хранящихся здесь экспонатах и о проводимых ею занятиях по астрономии со школьниками 5–8 классов. После знакомства с библиотекой музея экскурсия была продолжена в верхней части башни обсерватории. Здесь под вращающимся куполом установлен главный наблюдательный инструмент обсерватории – 15-дюймовый телескоп-астрограф, то есть телескоп-фотоаппарат, состоящий из двух одинаковых труб, снабженных объективами диаметром 38 см.

Ф.В. Горбунов показывает, как направлять телескоп

Одна труба предназначена для наблюдений, другая – для получения высококачественных фотографий звездного неба. Фокусное расстояние обеих труб примерно 6,5 метров. Телескоп изготовила известная фирма «Репсольд и сыновья» (Гамбург).

Оптика инструмента принадлежит фирме «Братья Анри» (Париж). Вращающийся купол создан в мастерской Густава Гейде (Дрезден). Подробно о том, как осуществлялись наблюдения и получение фотографий, экскурсантам рассказал Ф.В. Горбунов, который на протяжении многих лет осуществляет профилактику и ремонт телескопа. Важно отметить, что инструмент находится в рабочем состоянии, но качественные наблюдения с его помощью стали невозможны уже в 1950-е годы, из-за сильной засветки, являющейся, пожалуй, главной помехой в работе современных оптических телескопов.

Завершением экскурсии стала прогулка по балкону, окружающему купол башни обсерватории. Погода, как я уже писал в начале заметки, была прекрасной, что позволило посетителям любоваться и фотографи-

ровать ночную Москву. Особенно впечатляющим было наблюдать половинку диска Луны рядом со сверкающей высоткой на Баррикадной.

Менцин Ю. Л., к.ф.-м.н., снс ГАИШ,
заведующий Музеем истории университетской обсерватории и ГАИШ

ПЕРВЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ РЕСТАВРАЦИОННЫЙЦ ОТРЯД

К 90-летию физического факультета

Один из наиболее памятных эпизодов моей комсомольской юности связан с организацией первого в истории студенческого реставрационного отряда. Шел 1967 год, Соловецкие острова на Белом море и сам монастырь были открыты после ГУЛАГА СЛОН и Морской военной базы для посещений. Энтузиасты из Общества охраны памятников обратились ко мне с предложением организовать реставрационный отряд на Соловки. Я тогда был секретарём комитета комсомола физфака, а организация насчитывала около 3 тысяч комсомольцев. Собрали отряд примерно из 80 студентов, разумеется, добровольцев. Я был его командиром. Денег на поездку, разумеется, не было. Сильно помог тогдашний ректор, математик-академик Иван Георгиевич Петровский. Он позволил организовать

платный концерт в ДК МГУ, на средства от которого мы и организовали реставрацию.

Жить тогда было проще: закупили вагон до Кеми в Карелии, там на катере добрались до Соловецких островов, разместились в кельях монастыря и принялись за работу на 2 летних месяца. Разбирали завалы мусора в монастыре, построили аэродром и радиостанцию. Помогли расчистить каналы на озерах, много чего успели.

С тех пор уже 50 с лишним лет наши физики поднимают это святое место российской истории.

Профессор
В.А. Твердислов

«ДУБИНУШКА»

К 90-летию физического факультета

К 90-летию физического факультета в гимн физического факультета «Дубинушка» были внесены некоторые коррективы. С текстом новой редакции гимна можно ознакомиться в холле Центральной физической аудитории.

А все ли знают, как и когда была создана «Дубинушка»? Ниже приведены воспоминания автора, создавшего «Дубинушку», опубликованные в журнале «Вопросы теории естествознания и техники», 1994. №4.

Показеев К.В.

«ВСПОМИНАЯ “НАШИ ГОДЫ МОЛОДЫЕ”»

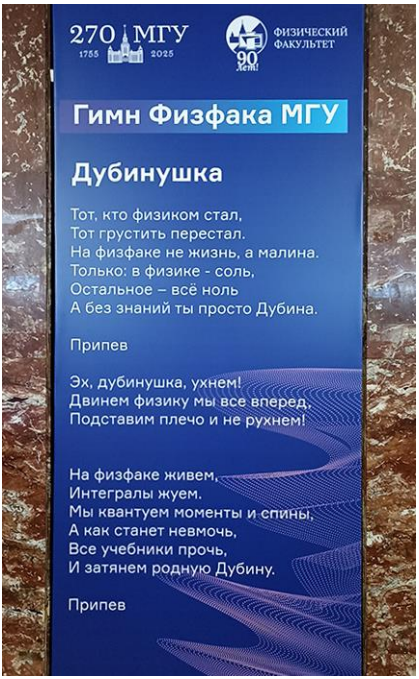
Сейчас трудно вспомнить в деталях происходившее сорок пять лет назад, тем более что тогда я мало придавал значения тому, о чем собираюсь рассказать, а никаких письменных материалов, архивных документов и других бумаг с того времени не осталось, да и не могло остаться. Тем не менее попытаюсь восстановить в памяти события тех далеких лет.

В 1946 г. я учился на втором курсе физического факультета Московского государственного университета. Курс у нас был большой — триста человек. За полтора года мы успели перезнакомиться друг с другом и, как говорится, сдружиться по интересам, которые, конечно, не ограничивались чисто учебными делами, хотя учеба, постижение нового нас тоже очень увлекали. Свободное время мы проводили в дружеском общении, в разговорах по душам (иногда — не без этого — с предварительной выпивкой), в походах по окрестностям Москвы. Все мы тогда много читали, не пропускали литературных новинок, обсуждали прочитанное и много спорили.

Вспоминаю, как каждый месяц в день выдачи стипендии мы выстаивали длинную шумную очередь к окошку под лестницей, где медлительный и невозмутимый старик отслюнивал наши двести сорок рублей. Несмотря на свою невозмутимость, время от времени он выглядывал из окошка и просил: «Тише! Мешаете работать». Мы ненадолго замолкали, но потом шум возобновлялся. Старый кассир считал так медленно, что казалось, будто он брал студентов на измор. Возникало желание, не дожидаясь, пока он выдаст все положенное, взять то, что уже он отсчитал, и уйти.

День выдачи стипендии связан у меня еще с одним воспоминанием. В этот день у нас сколачивалась компания из одних и тех же студентов:

Вити Белого, Миши Белоусова и меня. Получив деньги, мы втроем шли в магазин «Вина Азербайджана», который находился недалеко от университета, в самом начале улицы Горького. Там мы брали бутылку муската. Это было недорого, и на каждого приходилось по двести пятьдесят грамм великолепного ароматного вина. Купленную бутылку мы распивали тут же, в магазинчике, это не запрещалось, желающим беспрепятственно давали стаканы и откупоривали бутылку. Пили мы мускат сосредоточенно, молча, смакуя каждый глоток, и вино того стоило. Осушив бутылку, мы шли обратно в университет. Наше настроение улучшалось, нам казалось, что день стал светлее, а встречные люди — добрее и дружелюбнее, все девушки превращались в красавиц, а Москва поворачивалась к нам самыми прекрасными фасадами.



Эта наша традиция — бутылка муската в день стипендии — продержалась пару лет и закончилась, если не ошибаюсь, закрытием магазина «Вина Азербайджана». Никто из нас не стал алкоголиком, так что твердокаменные члены общества борьбы за трезвость не должны нас су-

рово осуждать, тем более что я и сам теперь состою членом этого общества.

Мы шли на лекцию по линейной алгебре, которую читал прекрасный лектор, великолепный математик и хороший человек Сергей Васильевич Фомин. Мы как раз успевали к началу. Звенел звонок, мы рассаживались по местам, и в аудиторию (Ленинскую) входил Сергей Васильевич, молодой, неторопливый, в офицерском кителе без погон. Он был участником Отечественной войны, вернулся в университет после Победы и несколько лет потом проходил в своей офицерской форме, не имея возможности купить штатский костюм — недоставало денег.

Сергей Васильевич читал замечательно: интересно, ясно и так, что мы успевали все записать. Но выпитый стакан муската все же иногда давал о себе знать. Я задумывался о чем-то постороннем, переставал записывать за Фоминым и, глядя на склоненные над конспектами головы моих товарищей и ничего не видя, уносился мыслями неведомо куда.

В один из таких моментов у меня возникла мысль, что хорошо бы сочинить такую песню, которую бы пели студенты-физики и которая бы их всех объединяла. Я немного подумал, а потом увидел, что отстал, и бросился быстро списывать формулы с доски, чтобы наверстать упущенное. Про песню для студентов-физиков я тогда уже больше не вспоминал. Но ровно через месяц при тех же обстоятельствах эта мысль пришла ко мне снова и снова пропала. И так было несколько раз.

В конце декабря наш курс устраивал новогодний вечер. И вот тут, когда я узнал о нем, мысль написать такую песню опять захватила меня и уже больше не отпускала. Я решил, хорошо ли, плохо ли, а попробовать. Хотелось придумать веселую песню, которая могла бы поднять настроение. Конечно, никакого опыта у меня не было, а была только самонадеянность, присущая юности.

Я решил написать песню на мотив «Дубинушки». Я часто слышал по радио, как эту песню поет Шаляпин, она мне очень нравилась в его исполнении. Его могучий бас удивительно соответствовал смыслу этой песни. За работу я засел в день перед новогодним вечером. Мне хотелось, чтобы «Дубинушка» была не бурлацкая, а студенческая. Написал я ее за несколько часов. Вот что получилось:

Тот, кто физиком стал,
Тот грустить перестал,
На физфаке не жизнь, а малина,
Только физика — соль,
Остальное все — ноль,
А филолог и медик — дубина.

Припев:
Эй, дубинушка, ухнем!
Эй, зеленая, сама пойдет!
Подернем, подернем, да ухнем!

Котелок не варит,
И бедняга зубрит,
Над конспектами гнет свою спину.
Сто экзаменов сдал,
Сто зачетов страдал,
А закончил — дубиной дубина.

Припев.

Мы зачеты сдаем,
Интегралы берем,
Мы квантуем моменты и спины,
А как станет невмочь,
Все учебники прочь
И затянем родную «Дубину».

Припев.

Листочек со словами я сунул в карман и пошел на новогодний вечер. Мы собрались на Моховой, в здании, где располагались механико-математический и исторический факультеты. Выпили, закусили, потанцевали, а потом я сказал, что у меня есть новая песня студентов-физиков. Заинтересовались этой песней немногие — всего человек пятнадцать из более двухсот присутствовавших (курс был, как я уже сказал, большой — триста человек). Мы нашли пустую аудиторию, и там я влез на стол и спел песню. Слушали меня одни ребята, ни одной девушки не было: им было неинтересно. Припев спели хором. Песня понравилась, и слушатели потребовали повторить. Я не упирался. Затем меня стали качать — несколько раз подбросили и, слава Богу, столько же раз поймали. Потом я кому-то отдал листочек со словами...

Я смутно помню, что в последующие три года учебы мы раз или два пели эту песню всем курсом — были какие-то праздничные сборища. А на пятом курсе я узнал, что «Дубинушку» поют студенты-физики еще в одном университете — Саратовском. Один мой приятель начал учебу на физическом факультете МГУ, но затем по семейным обстоятельствам

перевелся в Саратовский университет. Мы не виделись с ним года два, а потом, когда он приехал в Москву, встретились. Поговорили обо всем, и вдруг он произносит: «Ты извини, я там, в Саратове, сказал ребятам, что это я написал "Гимн физиков". Не обижайся». Я не обиделся. Мне было приятно, что эту песню поют студенты-физики и в Саратове и что она называется «Гимн физиков».

С тех пор прошло более сорока лет. Студенческая «Дубинушка» не умерла — она жива, ее поют физики по разным случаям, и я несколько раз видел, как ее поют стоя. За эти годы «Дубинушка» изменилась, теперь ее слова существенно отличаются от тех, которые я привел здесь, добавился даже целый куплет, но я не знаю, кому принадлежат внесенные изменения. Тем не менее, у меня есть все основания радоваться тому, что приложил к этому делу свою руку.

Болотовский Б.М (1928 – 2021),
доктор физ.-мат. наук,
Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН.

КЛУБ КЛАССИЧЕСКОЙ МУЗЫКИ НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

В 1990-х годах на физическом факультете МГУ возникла традиция проведения концертов классической музыки для студентов, сотрудников и гостей факультета. Интерес к музыке существует у физиков на

уровне стремления к познанию, они всегда отличались любовью к творчеству и искусству. Домом для реализации музыкальных замыслов стал Музей физического факультета, хранящий уникальную историю поколений физиков.

Первым куратором музыкальных вечеров на физическом факультете был профессор Игорь Васильевич Иванов. Перед концертами Игорь Васильевич любил обращаться к публике, рассказывал историю музея и

спасенного в годы Великой Отечественной войны рояля фирмы Rudibach. Этот рояль звучит по сей день и является душой и сердцем всех концертов на физическом факультете.

В 2011 году Борисом Жилинским, студентом 2 курса физического факультета, был создан Клуб классической музыки (ККМ), который стал объединять ценителей и исполнителей классической музыки всего университета. В 2022 году в Клуб влилась группа активных студентов, его руководителем стал Алексей Карамышев, в настоящий момент – студент 3 курса физического факультета. Алексей также является участником органного класса МГУ.

Точкой отсчёта в деятельности новой команды Клуба стал экспериментальный концерт «Физика музыки», состоявшийся в рамках Всероссийского фестиваля науки «Наука 0+» в октябре 2022 года. Концерт, кроме исполнения классической музыки, включал в себя объяснение физических принципов работы используемых музыкальных инструментов с помощью зрелищных демонстраций, проводимых учеными физического факультета. Экспериментальную часть концерта с большим успехом осуществил старший преподаватель А.В. Селиверстов.

С того момента было проведено множество концертов – музыкально-поэтические вечера народной и бардовской песни, экспериментальные концерты. Сейчас Клуб – это центр объединения музыкантов со всего МГУ и других вузов, музыкантов-профессионалов и людей, активно интересующихся классической музыкой. В наших концертах принимают участие известные представители российской культуры, приглашаются зарубежные музыканты. Так, в прошедшем учебном году было организовано 8 концертов различной тематики с участием студентов МГУ, МФТИ, МГТУ имени Н. Баумана и других вузов. В концертах выступали представители Кремлевского оркестра, преподаватели Гнесинки, Мерзляковки, Московской консерватории, оркестра Росгвардии.

Свою активную деятельность ККМ продолжил. В нынешнем учебном году. Состоялись концерт классической музыки «Новый сезон», концерт, посвященный 90-летию факультета, второй концерт «Физика музыки». В этот раз экспериментальную часть научно-музыкального представления осуществил профессор А.П. Пятаков, а музыку исполняли студенты физического и биологического факультетов МГУ (Клеманс Азра, Артемий Месяц, Елизавета Ермакова) совместно с ведущими деятелями российской культуры – преподавателями РАМ им. Гнесиных и музыкального училища им. Гнесиных (Борисов Максим, Кучкарова Мадина, Ваганова Ольга, Волкова Наталья). Лица и отзывы слушателей после концерта говорили сами за себя – организаторам удалось погрузить гостей в удивительную концепцию связи науки и музыки.

Двери клуба всегда открыты для ценителей классической музыки. Приглашаем читателей «Советского физика» на следующие концерты клуба!

Александра Панферова,
Алексей Карамышев

КНИЖНАЯ ВЫСТАВКА К ЮБИЛЕЮ В БИБЛИОТЕКЕ ФИЗФАКА

К 90-летию физического факультета

В октябре — ноябре 2023 г. в читальном зале библиотеки физфака проводилась выставка, посвященная 90-летию физического факультета и приближающемуся 270-летию Московского университета. **Выставка называется «К 90-летию физического факультета МГУ. Книги сотрудников факультета с дарственными надписями деканам».** На выставке вы можете увидеть и полистать многие из этих книг. Дарственные

надписи в книгах выполнены для следующих деканов физического факультета:

1. Профессор Василий Степанович Фурсов (1910—1998) — был деканом в 1954—1988 гг.

2. Профессор Владимир Ильич Трухин (1933—2016) — был деканом в 1992—2011 гг.

3. Профессор Николай Николаевич Сысоев (род. В 1946 г.) — был деканом в 2011— 2022 гг.

Выставка занимает три больших стенда и состоит из двух частей.

Первая часть посвящена физическому факультету в целом. Здесь вы можете видеть следующие издания:

1. Энциклопедия Московского университета. Физический факультет. В 2 томах. Издание было выпущено к 75-летию физического факультета. Первый том посвящен истории факультета и подробным сведениям о всех кафедрах факультета. Во втором томе размещены подробные сведения об известных сотрудниках факультета.

2. Физический факультет МГУ. 2013.

3. Физический факультет МГУ. 2011.

4. Физическому факультету МГУ 70 лет. 2003.

5. Московский университет в женских лицах. Биографический словарь. Одна из глав посвящена известным сотрудницам физического факультета.

6. Л.И. Девяткова «Академик Р.В. Хохлов — ректор Московского университета».

7. Л.В. Левшин — Деканы физического факультета МГУ.

8. Серия книг «Выдающиеся ученые физического факультета МГУ».

9. Сборник «Физики шутят».

10. Фотоальбом, посвященный выдающемуся физику профессору Московского университета Петру Николаевичу Лебедеву.

11. Книги Ветерана Великой Отечественной войны В.С. Никольского «Физфак на защите Москвы» и «Сталинград. Курская дуга».

12. Сборник «Советский физик. Избранные материалы»

13. Сборник «Ежегодник газеты «Советский физик». 2022.

14. Журнал «Советский физик. № 7(166)/2023». Посвящен 90-летию юбилею физического факультета.

Во второй части юбилейной выставки в алфавитном порядке (по фамилиям авторов) размещены книги с дарственными надписями. Среди авторов книг такие известные ученые, как ректор Московского университета в 1972—1977 гг. академик Рэм Викторович Хохлов (1926— 1977), академик А.А. Логунов (1926—2015), который был ректором в 1977— 1992 гг., академик А.М. Черепащук (род. В 1940 г.), директор

ГАИШ в 1986—2017 гг., академик Мигулин (1911—2002), академик О.В. Руденко (род. в 1939 г.), член-корреспондент АН СССР Д.И. Блохинцев (1908—1979), профессор Д.Я. Мартынов (1906—1988), директор ГАИШ в 1956—1976 гг.

Также вы можете посмотреть книги профессоров С.А. Ахманова (1929—1992), В.Л. Бонч-Бруевича (1923—1987), В.Ф. Бутузова (1939—2021), Л.А. Блюменфельда (1921—2002), Н.Б. Брандта (1923—2015), Д.В. Гальцова (род в 1942), Б.С. Ишханова (1938—2020), И.М. Капитонова (род. в 1940), доцента И.А. Квасникова (1929—2018), профессоров В.М. Липунова (род. в 1952 г.), А.С. Логгинова (1940—2011), К.А. Лихарева (род. в 1943), А.А. Кацнельсона (1930—2005), А.А. Коломенского (1920—1990), Ю.Л. Климонтовича (1924—2002), А.М. Салецкого (род. в 1952 г.), В.А. Твердислова (род. в 1941 г.) и многих других.

Всего на выставке представлено около 150 книг. Подготовил выставку В.М. Зуев.

Заведующий библиотекой физического факультета, выпускник физфака 1985 года В.М. Зуев.

ПЕРВЫЙ СНЕГ: ТУРНИР ПОЭТОВ — 2023

23 ноября в рамках фестиваля «Первый снег» прошёл традиционный Турнир поэтов. Председатель жюри Юрий Нечипоренко попросил двух победителей Турнира, которые участвуют в нём не первый раз, рассказать о своих впечатлениях.

Мария Маркелова

– Как ты поздравишь физфак с днём рождения? – такой вопрос задаёт мне Александр Сергеевич, преподаватель физики на нашем химическом факультете.

– Буду поступать в аспирантуру химфака, – улыбаюсь я. Но на самом деле собираюсь поздравить факультет напротив нашего немножко иначе – в рифму!

В ходе Турнира поэтов участники читают по два стихотворения. Хотя однажды был и такой случай: жюри предложило провести дополнительный этап, чтобы определить, кто из двух участниц займёт третье место. Поэтому мы с Ксенией Запорожской читали ещё по одному стихотворению – и тот турнир определённо стал для меня одним из самых эмоциональных и запоминающихся! А бывало и такое, что за несколько минут до выступления я понимала: буду читать совсем не то, что собиралась изначально! Так что в этот раз готовлю заранее целых четыре стихо-

творения — с запасом. После «контрольной» репетиции – по традиции, на третьем этаже, неподалёку от кафедры физики наносистем – поднимаюсь на пятый этаж. Пятый этаж – и мой пятый Турнир поэтов на физическом факультете!

Около дверей встречаю одного из членов жюри – Сергея Викторовича Семёнова. Заходим в аудиторию – а там ещё больше знакомых лиц! Турнир поэтов – это отличная возможность познакомиться с яркими, творческими, вдохновлёнными и просто замечательными людьми, встретить новых друзей. А ещё найти свою любовь – благодаря турниру даже складываются семьи!

Традиционно мероприятие начинается с представления членов жюри. Большинство из них – одновременно и физики, и лирики! Присутствует в составе жюри и профессиональный филолог – Ольга Александровна Маркелова. Она не просто мой однофамилец, но и полная тёзка моей мамы – а по совместительству и учителя русского языка и литературы! Кстати, именно во многом благодаря маме и ради неё я из года в год прихожу на турнир: в детстве она привила мне любовь к книгам, которая впоследствии переросла в сильный интерес к литературе благодаря её увлекательным урокам в школе! А сейчас с удовольствием при-

сылаю маме свои новые стихотворения. А она всегда поддерживает меня перед поэтическими конкурсами!

После жеребьёвки начинается первый круг соревнований. В этот раз – семь участников. Почти все представляют здесь свои стихотворения не в первый раз, хотя есть и дебютантка Турнира – Александра Адамова, выпускница факультета журналистики, а ныне – общественный деятель. Звучат и произведения на серьёзные философские темы, и любовная лирика – здесь неординарными метафорами впечатлило стихотворение «Колонны» Артура Кулушева, моего коллеги по химическому факультету.

После небольшого перерыва – второй этап. Для меня, пожалуй, этот момент всегда наиболее увлекателен: все поэты уже представили по стихотворению, определённое впечатление успело сформироваться, и теперь становится интересно увидеть новые грани творчества каждого из участников. Порой сильные стихотворения вдобавок украшает и яркая презентация – здесь особенно впечатляют экспрессивное прочтение Николая Канавина и сценическое мастерство Марии Марченко (недаром именно она стала лауреатом приза зрительских симпатий!).

После ценных и полезных отзывов от членов жюри начинается долгожданное подведение итогов. В этом году – два вторых места: у студентки философского факультета Ксении Шишеевой и одного из опытных участников турнира Рината Камалиева. Впереди – объявление первого места…

Когда слышу своё имя, в голове – много мыслей. И каждая из них – о тех людях, благодаря которым это получилось. Это и мама, и мои друзья, и близкие, которые поддерживали и желали удачи перед турниром, и те, кто вдохновлял на создание стихотворений…

И конечно, огромную благодарность хотела бы выразить организаторам и членам жюри – тем, кто раз за разом создаёт такое душевное, тёплое, эмоциональное и трогательное мероприятие!

Стихи Марии Маркеловой

1

Колебания затухают.
В ноль уменьшилась амплитуда.
Я такою, как раньше, стану,
Милой девочкой снова буду –
Легкой, ветреной, безмятежной
И порою – по-детски наивной.
Разомкну колебательный контур.
Отключу элемент индуктивный.

Расчерчу я на «до» и «после»
Жизнь свою от руки. Экватор.
Но зачем вне магнитного поля
Нужен мне теперь конденсатор?
Я сломала себя. Раздробила.
И осколки души – до крови.
Безнадежно противофазно.
А мечтала – синфазно, вровень...
Нет! Такою, как раньше, не стану.
Милой девочкой той не буду.
Колебания затухают.
В ноль уменьшилась амплитуда...

2

Она была совсем не математик!
Порой не знала и простейших тем,
Имела склонность верить теоремам
Без доказательств, на слово – зачем?
Ведь разве может сердце ошибиться,
Запутаться... запутать? Обмануть?
Так, принимая всё за аксиомы,
Решений ложных выбирала путь.
А жизнь – учитель, несомненно, строгий! –
Ей ставила и «три», и даже «два» –
Нещадно! И в надежде, что когда-то
Начнёт работать эта голова...
Порою слезы по щекам – как в детстве! –
Жгли клетки на потрёпанном листке.
Она, стараясь, графики чертила,
Сжимая хрупкий карандаш в руке.
Вот плюс и минус, косинус и синус.
Сложить. Умножить. Вычесть. Разделить.
Так – действие за действием – училась
Она разумно, хладнокровно жить.
Ведь логика расчётов – это точно! –
Всегда поможет ей найти ответ.
В её тетради – сотни утверждений.
Лишь теоремы. Аксиом уж нет!
Ещё бы, в самом деле, интегралы,
А может, производные взяла!
Забыть совсем успела, что когда-то

Без этой математики жила…
И вдруг – задача просто в пару действий!
На первый взгляд – подставить, посчитать…
Перечитав условие три раза,
Она достала в линию тетрадь!
Нет больше чётких, выверенных линий –
Узоры, хаотичные штрихи!
А вместо трёхэтажных выражений
Живые – сквозь дыхание! – стихи…
Среди кленовых листьев у фонтана
Она сидела в клетчатом пальто.
И, вновь вглядевшись в выкладки решений,
Вдруг поняла: «Да здесь же всё не то!»
И теорему эту не докажешь.
За аксиому, стало быть, принять?
Она была совсем не математик!
И вновь в чернилах красных вся тетрадь…

Ринат Камалиев

Бывает атмосфера, которую, проникшись однажды, хочется прочувствовать вновь и вновь. Не словно дежавю, а каждый раз по-новому, в настоящем времени. Такая притягательная атмосфера сконцентрирована, например, в открытом турнире поэтов физического факультета МГУ, проходящем дважды в год.

Я один из тех, для кого он стал маяком, отсечкой на дистанции, полезной зависимостью (да, бывают и полезные). Соревнование физиков и лириков зародилось более полувека назад, и уже пять с половиной лет – это неотъемлемая часть моей жизни. Всего несколько часов в год, зато очень ярких, эмоциональных, теплых. Здесь есть дух соревновательности, порой жесткие заявления, дрожь, иногда и слезы. Но гораздо больше чистой, даже если скроенной не виртуозной рукой, поэзии, флюидов, интеллигентности, радушия.

Для кого-то турнир – мимолетное увлечение, пришел, не зацепило, двинул параллельной колеей. Их можно понять: бюджет маленький, держится на энтузиазме, сборники по итогам не выходят, хотя стоило бы об этом подумать, рисунки мелом на доске, мишура, сок да бананы, а не игристое и пармезан. Да только сколько в этом обаяния, шарма – роскошные залы обзавидуются. У кого-то попросту не находится времени.

Спасибо юному астроному, земляку-самарцу Феде Кашаеву, который сам, насколько знаю, так ни разу и не побывал на турнире, но в 2018 году именно он поведал о нем. Тогда я был выпускником бакалавриата истфака, сегодня – менеджер в области недвижимости. Волос на голове стало меньше, а любовь к поэзии все так же безгранична.

Велика роль личности в истории. Современную эпоху турнира не представить без Юрия Дмитриевича Нечипоренко. Учёный-биофизик, кому внутренний ребенок открыл дорогу в мир творчества, в своем напряженном кругосветном графике уже двадцать лет находит время для курирования любимого турнира – он бессменный председатель жюри. В жюри входят разные люди, но все глубоко подкованные по части литературы. Из постоянных членов – Тимур Семёнов, председатель Клуба поэзии, который был создан на физфаке 40 лет назад, а теперь собирается в Музее-квартире Марины Цветаевой, и кандидат филологических наук и поэтесса Ольга Маркелова, специалист в области скандинавских языков. Она всегда даёт точные комментарии по поводу услышанных на Турнире стиха, в которых, помимо образованности, сквозит любовь.

Победителем зимнего турнира «Первый снег» 2023 года стала ее однофамилица с химического факультета Мария Маркелова, которая умело применяет термины точных и естественных наук для создания развернутых метафор межличностных отношений, главным образом романтических.

Второе место разделили ваш покорный слуга (читал «Таракана» и «Плач актрисы») и студентка философского факультета Ксения Шишеева, у Марии Марченко – приз зрительских симпатий. Отдельно отмечу Александру Адамову – понравилась не только стихами, а еще и по-человечески, активно старается помогать окружающим в качестве активиста «Новых людей».

Благодарности заслуживают Галя Рязанова и Михаил Буданов, которые в качестве организаторов от лица студенчества достойно продолжают дело Арины Рябоконь, Анжелы Карлышевой и Константина Форофонтова. И призы лауреатам классные, начиная от солидного немнущегося пакета и заканчивая стильными носочками веселой расцветки. Виват турниру!

1. Плач актрисы

Глаза от слёз, как будто хлоркой, стёрты,
И, словно нефть с платформы, льётся тушь.
Реальность катится к немыслимому чёрту,
Готовящему шейк из вечных душ.

Но ей не верят, ведь она актриса,
Умеющая колко разыграть.
А лицедейка, кутаясь в кулисы,
Ждёт не оваций – капельку добра;

Узнают пусть, чего сама не знала, –
То, что она не кукла, – человек.
Сейчас нужны не жаждущие залы,
А лишь покой в мятежной голове,

Лишь тот, кто подойдёт и обогреет,
Её, отправленную гадом на аборт.
Ролей же у неё, как девушек в гареме
У шаха, а тепла – наоборот,

Не видно ни вблизи, ни в перспективе,
Но, может, с жизнью новой и она
Рождается мучительно красивой,
Встаёт из летаргического сна.

2. Перевоплощение
(Таракан)

Нет ни боли, ни тревоги,
Нет ни радости, ни сласти,
Я проснулся шестиногим
Тараканом с мордой властной.

Я прошедшего не помню,
Я о будущем не грежу,
Шевелю усами томно,
Шевеля мозгами реже.

Я вкушаю клей обойный,
Избегаю дихлофоса,
Я плюю на мир и войны,
Я плюю на ад и космос.

Я под плинтус заползаю,

Ниже плинтуса спустившись,
И широкими глазами
Созерцаю хвостик мыши.

Что ж, очнуться тараканом,
В тараканство впасть не страшно.
Лучше ведь, чем в бездну кануть,
Став червей могильных брашном.

Страшно лишь нежданно вспомнить,
Как грустил и как был счастлив,
Как ты жил с душой бездонной,
А прошёл лишь этот кастинг.

ОЛЕГ АЛЕКСАНДРОВИЧ ЛАВРЕНТЬЕВ

Физфаковцы

Трудно ли сконструировать ядерное оружие? Сейчас довольно легко — в Интернете ***можно найти схему. Впервые подобная схема появилась в американском журнале The Progressive за ноябрь 1979 г., в статье журналиста Говарда Морлэнда, самостоятельно нашедшего её по открытым источникам. Свыше 70 лет назад был крайний недостаток подобной информации, однако находились одаренные люди, могущие многое понять практически с нуля. Об одном из таких самородков, окончивших наш физфак, эта статья.***

Олег Лаврентьев родился 7 июля 1926 в Пскове в семье делопроизводителя и медсестры, имевших 2 и 4 класса образования соответственно. До войны Олег успел окончить

только 7 классов, а далее были три тяжелых года в оккупированном Пскове. Затем — служба в армии, участие в боях за Прибалтику, а после войны — служба на освобожденном от японцев Южном Сахалине в 221 артдивизионе. В 1948 г. Лаврентьев за год окончил 8, 9 и 10-й классы школы рабочей молодёжи и на свое денежное довольствие младшего сержанта выписал журнал «Успехи физических наук», чем произвел сильнейшее впечатление на сослуживцев.

Но еще живя в Пскове, он успел прочитать «Физику ядра» Г. Бете и Р. Бечера, изданную в Харькове в 1938 г., и был увлечен этой новой тогда областью физики. Читая офицерам своей части лекции по новинкам физики и техники, он *самостоятельно* пришел к идее получения термоядерной энергии. Первое письмо с описанием этой идеи, адресованное Сталину, осталось без ответа, и какие-либо его следы впоследствии найдены не были. Скорее всего, оно просто потерялось. Следующее письмо было отправлено секретной почтой 29 июля 1950 года в ЦК ВКП(б) через Поронайский горком. На этот раз из Москвы через Южно-Сахалинский обком пришла команда выделить настойчивому солдату секретную комнату и все необходимое для работы над его изобретением.

Отосланная в Москву работа состояла из четырех частей, а именно [1, с.905]:

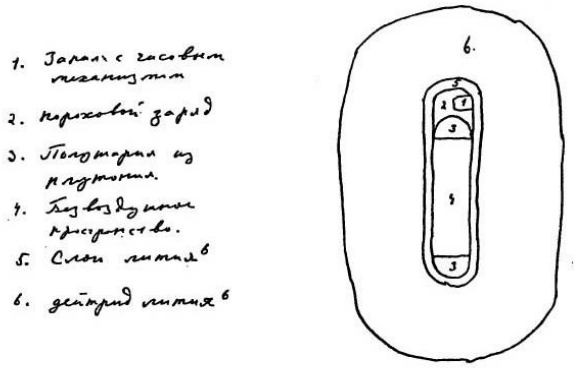
1. Основные идеи.

2. Опытный термоядерный реактор с изоляцией плазмы электростатическим полем энергии литиево-водородных реакций в электрическую энергию.

3. Опытная установка по преобразованию энергии урановых и трансурановых реакций в электрическую.

4. Литиево-водородная бомба (конструкция).

Сам О. Лаврентьев считал, что подготовить части 2 и 3 в подробном виде не успел и вынужден ограничиться кратким конспектом, часть 1 тоже сыровата («написана весьма поверхностно»). Описание бомбы, схематически изображенной на рисунке ниже — очень лаконично, всего несколько фраз, смысл которых сводится к тому, что все уже разобрано в первой части. Принципиальное отличие бомбы от реактора в том, что вместо реакции дейтерия с тритием автор предполагал реакцию лития с дейтерием и/или водородом. Лаврентьев догадался, что твердое вещество удобнее в применении, чем газ, и предложил использовать именно ^{6}Li, при захвате нейтрона ^{6}Li(n, t)α, в этой реакции создаётся тритий, который интенсивно реагирует с дейтерием со значительно более высоким энерговыходом и эмиссией нейтрона t(d, n)α; таким образом, нейтроны в этой цепочке не теряются.



1. Запал с часовым механизмом. 2. Пороховой заряд. 3. Полушария из плутония. 4. Безвоздушное пространство. 5. Слой лития-6. 6. Дейтерид лития-6.

В таком виде, «на 12 листах», предложения Лаврентьева в Москве попали на рецензию к А.Д. Сахарову [4,с.207], Правда, в своих «Воспоминаниях» через 30 лет академик называет Олега Лаврентьева моряком, а не зенитчиком.

Сахаров выделил в предложении два основных момента: осуществление термоядерной реакции лития с водородом (их изотопов) и конструкцию реактора. В написанном вполне благожелательном отзыве [2, с.908] о первом пункте говорилось кратко — предложенные реакции не подходят ввиду малости сечений даже при температурах ядерного взрыва. Но чтобы выбрать для реакции другое горючее, требовались данные об эффективных сечениях термоядерных реакций, которых у солдата-срочника, конечно, не было.

Олег Лаврентьев оказался первым человеком, придумавшим изолировать плазму при помощи какого-нибудь поля. Конечно, конструкция реактора была очень простой. В рабочую камеру помешается два концентрических электрода. Внутренний выполнялся в виде сетки, ее геометрия просчитывается таким образом, чтобы, насколько возможно, минимизировать контакт с плазмой. На электроды подается постоянное напряжение порядка 0,5–1 мегавольт, причем внутренний электрод (сетка) является отрицательным полюсом, а внешний — положительным. Сама реакция идет в середине установки и вылетающие наружу, через сетку, положительно заряженные ионы (преимущественно продукты реакции), двигаясь дальше, преодолевают сопротивление электрического поля, которое в итоге разворачивает большую их часть обратно. Энергия, затраченная ими на преодоление поля, — это и есть выигрыш, который относительно несложно «снять» с установки.

Как впоследствии неоднократно заявлял Андрей Дмитриевич Сахаров, именно письмо сержанта с Сахалина впервые навело его на мысль использовать поле для удержания плазмы в термоядерном реакторе. Правда, Сахаров и Тамм предпочли использовать другое поле — магнитное. Пока же Сахаров написал в рецензии, что предложенная конструкция, скорее всего, нереальна, ввиду невозможности сделать сетчатый электрод, который выдержал бы работу при таких температурах. Но автора все равно надо поощрить за научную смелость. Конечно, опытный кандидат наук, учителем которого был Нобелевский лауреат академик И.Е. Тамм, сотрудник ФИАНа, контактировавший с виднейшими физиками страны, сразу увидел слабые места проекта в отличие от вчерашнего школьника, самостоятельно освоившего ядерную физику в перерывах между караулами, нарядами по кухне и изучением уставов. Олег Лаврентьев предложил использовать дейтерид лития всего на год позже аналогичного предложения, сделанного д.ф-м.н. В.Л. Гинзбургом (будущим нобелевским лауреатом).

8 августа 1950 г. демобилизованный Олег Лаврентьев приехал в Москву и сразу поступил на физический факультет МГУ. В сентябре 1950 он был вызван на Старую пл. 4, к И.Д. Сербину, заведующему отделом тяжелого машиностроения ЦК ВКП(б). По его поручению он описывает свое видение проблемы еще раз, более подробно.

3 января 1951 года первокурсник Лаврентьев был вызван к «министру измерительного приборостроения СССР» В.А.Махневу (на самом деле секретарю Специального комитета № 1 при Совете Министров СССР, председателем которого был Л.П. Берия), где познакомился с самим «министром» и своим рецензентом А.Д. Сахаровым. Через несколько дней Лаврентьев познакомился и лично с Берией. Сахаров снова присутствовал при этом. 14 января 1951 года Берия направляет письмо И. В. Курчатову, А.П. Завенягину и Б.Л. Ванникову (все из руководства Спец. комитета), в котором, в частности, говорится: «*Я принимал т. Лаврентьева. Судя по всему, он человек весьма способный. Вызовите т. Лаврентьева, выслушайте его и сделайте совместно с т. Кафтановым* (министр высшего образования СССР) *все, чтобы помочь т. Лаврентьеву в учебе и, по возможности, участвовать в работе. Срок 5 дней*».

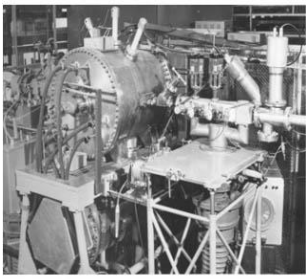
В феврале 1951 эта новая встреча состоялась, уже не в Кремле, а в ПГУ (будущий ядерный Средмаш), с его руководителем Б.Л. Ванниковым, его замом Н.И. Павловым и И.В. Курчатовым. Бывший сержант, за годы службы не видевший, по его воспоминаниям, на своем отдаленном острове ни одного генерала, теперь на равных беседовал сразу с двумя: Ванниковым и Павловым. Правда, вопросы задавал в основном Курчатов. После этого вместо общежития на Стромынке Лаврентьеву выде-

лили комнату в доме ПГУ на наб. Максима Горького, 32/34, дали Сталинскую стипендию (600 руб./мес.) и персональных преподавателей по физике (Р.В. Телеснин) и математике (А.А. Самарский), а также обеспечили доставку необходимой литературы.

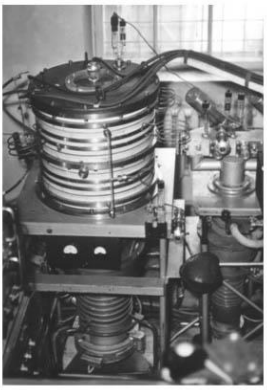
Уже в мае 1951 Олег Лаврентьев был назначен практикантом в ЛИПАН (в настоящее время — Курчатовский институт), к заму Курчатова И.Н. Головину в отдел электроаппаратуры, с целью ознакомления с идущей там работой над магнитным термоядерным реактором, будущим ТОКАМАКом. Как и в университете, к особому практиканту был прикреплен персональный гид, «специалист по газовым разрядам тов. Андрианов».

Лаврентьев, правда, хотел работать над доработанной версией электромагнитной ловушки, восходившей к его сахалинским идеям. В конце 1951 года в ЛИПАНе состоялось детальное обсуждение его проекта. Оппоненты не нашли в нем ошибок и в целом признали работу верной, но реализовывать отказались, решив «сосредоточить силы на главном направлении» — ТОКАМАКе. В 1952 году второкурсник Лаврентьев готовит новый проект с уточненными параметрами плазмы. Через год, однако, пропуск в ЛИПАН аннулировали — после ареста и расстрела Берии.

Весной 1956 г., после окончания МГУ, молодой ученый был направлен по распределению не в Арзамас-16 и не в ЛИПАН, где занимались термоядом, а, по рекомендации Л.А. Арцимовича, в Харьковский физико-технический институт. Видимо, сказалось время, проведенное в оккупированном Пскове.



Юпитер 1М



Юпитер 1Е

Юпитер 1А

В ХФТИ в 1958 году была сооружена первая электромагнитная ловушка для исследования удержания плазмы С1, показавшая правильность направления мысли Лаврентьева. Созданный на её базе реактор «Юпитер», конкурент ТОКАМАКов, в семидесятые из-за экономии средств был при постройке уменьшен вполовину, затем ещё на треть и так и не достроен до полноценных размеров.

Так закончилось одно из альтернативных направлений в освоении термоядерной энергии. Сам Лаврентьев рассказал историю своей жизни в трех номерах – №№ 6, 7 и 8 «Бюллетеня по атомной энергии» за 2001 год.

Данная история хорошо иллюстрирует отношение властей того времени к важнейшей проблеме создания ядерного оружия, внимательное отношение к любым альтернативным идеям и боязнь упустить любые мелочи.

Олег Александрович Лаврентьев до конца своих дней (он скончался 10 февраля 2011 года и похоронен в Пятихатках под Харьковом) продолжал активную исследовательскую работу, имел около 100 публикаций и, вполне состоялся как ученый. Был награжден юбилейной медалью «За победу над Германией» (1985). В июле 2010 года Олегу Лаврентьеву было присвоено звание «Почетный гражданин города Пскова». Но главная идея его жизни пока так и осталась неподтвержденной.

1. О.А. Лаврентьев. «Предложение О. А. Лаврентьева, отправленное в ЦК ВКП(б) 29 июля 1950 г.». // УФН, 2001.171, №8, С. 905—907 (2001).

2. А.Д. Сахаров «Отзыв А. Д. Сахарова на работу О. А. Лаврентьева». // УФН, 2001.171, №8, С.908 (2001).

3. Бондаренко Б.Д. «Роль О. А. Лаврентьева в постановке вопроса и инициировании исследований по управляемому термоядерному синтезу в СССР]» // УФН, 2001. 171, №8, С. 886 (2001).

4. А.Д. Сахаров «Воспоминания» (т.1) М. Колибри, 2016.

Лукашик В.,
сотрудник библиотеки физического факультета

145 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВАЛЕРИЯ ЯКОВЛЕВИЧА БРЮСОВА

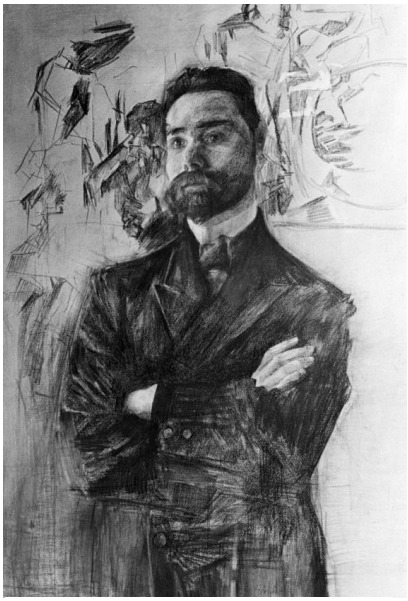
К 270-летию Московского Университета

Если бы мне жить сто жизней,
они не насытили бы всей жажды
познания, которая сжигает меня.
В.Я. Брюсов

13 декабря 1873 года в Москве родился Валерий Яковлевич Брюсов, один из самых знаменитых поэтов своего времени, прозаик, переводчик, драматург, литературовед, критик, основоположник русского символизма, выпускник, а затем и профессор Московского университета.

Поэту

Ты должен быть гордым, как знамя;
Ты должен быть острым, как меч;
Как Данту, подземное пламя
Должно тебе щеки обжечь.



М.А. Врубель.
Портрет В.Я. Брюсова.1906 г.

Всего будь холодный свидетель,
На все устремляя свой взор.
Да будет твоя добродетель –
Готовность войти на костер.

Быть может, всё в жизни лишь средство
Для ярко-певучих стихов,
И ты с беспечального детства
Ищи сочетания слов.

В минуты любовных объятий
К бесстрастью себя приневоль,
И в час беспощадных распятий
Прославь исступленную боль.

В снах утра и в бездне вечерней
Лови, что шепнет тебе Рок,
И помни: от века из терний
Поэта заветный венок!

Об отношении к поэзии Брюсова прекрасно написал В.Ф. Ходасевич: *«Он любил литературу, только ее. Самого себя – тоже только во имя ее. Во истину, он свято исполнил заветы, данные самому себе в годы юношества: "не люби, не сочувствуй, сам лишь себя обожай беспредельно" и – "поклоняйся искусству, только ему, безраздельно, бесцельно"... В декабре 1903 года, в тот самый день, когда ему исполнилось тридцать лет, он сказал мне буквально так: – Я хочу жить, чтобы в истории всеобщей литературы обо мне было две строчки. И они будут. Однажды покойная поэтесса Надежда Львова сказала ему о каких-то его стихах, что они ей не нравятся. Брюсов оскалился своей, столь памятной многим, ласково-злой улыбкой и отвечал: – А вот их будут учить наизусть в гимназиях, а таких девочек, как вы, будут наказывать, если плохо выучат. "Нерукотворного" памятника в человеческих сердцах он не хотел. "В века", на зло им, хотел врезаться: двумя строчками в истории литературы (черным по белому), плачем ребят, наказанных за незнание Брюсова, и – бронзовым истуканом на родимом Цветном бульваре»*.

Брюсов родился в образованной купеческой семье, в доме была огромная библиотека, где не было сказок и религиозной литературы, а из поэзии был только Некрасов. Мальчик научился читать в 4 года, и с тех пор чтение стало его наилюбимейшим занятием, он изучал биографии, романы, научную литературу. Также Брюсов увлекался физическими и химическими опытами, игрушками его были модели электроскопа, паровика и лейденской банки, а соседским детям он еще с трех лет рассказывал, что Бога нет. Поступив в гимназию (сразу во второй класс), он писал поэзию и прозу, переводил, издавал с одноклассниками рукописный журнал «Начало», а затем «Листок V класса», критиковавший гимназические порядки, в связи с чем родителям Брюсова пришлось спешно переводить его в другое учебное заведение.

В 1890-х годах Валерий Брюсов увлекся творчеством Пушкина и французских символистов – Шарля Бодлера, Поля Верлена, Стефана Малларме. В 1893 году он написал письмо Верлену, в котором назвал себя основоположником русского символизма. В том же году Брюсов создал драму «Декаденты».

В 1893 году Брюсов поступил на историко-филологический факультет Московского университета, учился сначала на отделении классической филологии, затем на историческом. Он изучал историю и философию, искусство и литературу, уделял много времени иностранным языкам, чтобы читать зарубежных авторов в оригинале. Также он с большим интересом изучал Канта, Лейбница, слушал лекции по истории Виноградова и Ключевского, посещал семинары Корша. Окончил с дипломом 1-й степени. Во время учения в университете Брюсовым были изданы три выпуска сборника «Русские символисты» (1894–1895 гг.),

который стал первым коллективным изданием модернистов России. На втором курсе Брюсов выпустил и сборник своих стихов, скромно названный «Шедевры», весьма скептически встреченный критиками. В следующем, куда более сдержанном сборнике «Это – я» (1897 г.) поэт демонстрирует уже зрелые черты и направления, ставшие сквозными темами его творчества: урбанистические и исторические мотивы, научная поэзия. Не чужда была Брюсову и фантастика – с 1895 по 1899 годы он написал роман «Гора звезды» об инопланетянах. В это же время он сближается с писателями-символистами Д.С. Мережковским, З.Н. Гиппиус, Ф. Соллогубом, К.К. Случевским, посещает «субботы» Г. Бахмана и устраивает собственные «среды», на которые приходят модернисты Москвы, проводит спиритические сеансы. Еще в студенческие годы Валерий Яковлевич посещает Кавказ и Крым, Варшаву и Ригу, Германию.

В 1897 году Брюсов женился на И.М. Рунт, гувернантке своих сестер, которая поддерживала его в литературных трудах и была верной спутницей жизни. Иоанна Рунт очень трепетно относилась к рукописям Брюсова, до свадьбы не давала их выбрасывать во время уборок, а после – стала настоящей хранительницей брюсовских трудов. Другу про жену Брюсов писал так: «Она догматична, наивна. Далеко не красива и не слишком молода... Мне нужен мир, келья для моей работы». А еще она пекла вкусные пироги с морковью, которые Брюсов сильно любил...

При посредничестве Бунина в 1899 году одесская газета «Южное обозрение» опубликовала цикл стихотворений Брюсова «Картинки Крыма», но первым журналом, регулярно печатавшим поэта, стал «Русский архив» под руководством П.И. Бартенева. Брюсов писал статьи для «Русского архива» и был секретарем его редакции (1900–1903).

Поэт активно публикуется в различных журналах Москвы и Петербурга и принимает участие в деятельности московского издательства «Скорпион», которое в 1901 году приступает к печати альманаха символистов «Северные цветы». С этого альманаха российский символизм и определяется как сформировавшееся литературное течение. Если ранее Брюсов считал, что лишь искусство способно познать душу художника, а, следовательно и раскрыть ее, то в начале двадцатого века он расширяет свое видение до интуитивного познания человеческой души и тайн бытия. Его книга «Третья стража», посвященная Бальмонту, знаменуется отказом от декадентства, многообразием тем и идей. Весной 1903 года Брюсов читает лекцию о современном искусстве – «Ключи тайн», которая была воспринята как манифест русского символизма нового времени. Брюсов объявляет искусство способом «сверхчувственного» познания мира. В том же году вышел следующий сборник поэта – «Граду и миру». Эта книга удостоилась весьма разноречивых критических отзывов – от благожелательных до полностью отрицательных. Стихи, написанные с 1903 по 1905 год, Брюсов объединил в сборник «Венок», и именно этому сборнику суждено было стать настоящим успехом поэта. Кроме мифологии и лирики сюда вошли стихи на тему войны и революции. В этих строчках-призывах Брюсов готов без сожаления пожертвовать человеческой мудростью, всеми книгами и своей жизнью ради очищающей стихии революции. Уже став популярным в России поэтом, Брюсов в своем следующем сборнике «Все напевы» говорил, что новизны в этих стихах гораздо меньше, но в плане совершенства сборник выше предыдущих.

В 1904 году Валерий Яковлевич организовал журнал «Весы», орган русских символистов, став его бессменным руководителем и основным автором. Замысел создания журнала был в объединении символистов и выработке программы и эстетики грядущего «нового искусства», но в результате Брюсов разошелся во взглядах как с символистами старшего поколения, так и с молодыми. «Весы» были закрыты в 1909 году, а с осени 1910 года Брюсов стал заведовать отделом литературной критики в журнале «Русская мысль», попутно занимаясь драматургией, прозой и переводами.

Во время первой мировой войны Брюсов работал военным корреспондентом газеты «Русские ведомости». В 1914 году он был полон надежд, что война будет последней в истории и преобразит жизнь человечества в лучшую сторону (стихотворение «Последняя война»). Но прошло два года – и патриотические настроения исчезли, что ясно показывает «Тридцатый месяц». После окончания войны Брюсов занимался только литературой и научной работой, он обобщал свои переводы, которые делал во время войны, переводил латышскую, армянскую и финскую поэзию, писал литературоведческие статьи, многие из которых о творчестве Пушкина. Брюсов был одним из крупнейших пушкинистов своего времени. На протяжении почти четверти века он опубликовал 82 работы, посвященные

великому поэту. Брюсов говорит о своем восторге перед Пушкиным: *«У нас всегда останется общим – восторг и преклонение пред божественной поэзией Пушкина, пред ее чистыми красками и чистыми звуками. Моя поэзия родилась от пушкинской в той же мере, как мы родились в раю; все мы — дети первой эдемской четы!..»* В своих работах над поэтической техникой Пушкина Брюсов мечтает, что однажды способность писать стихи станет всеобщим достоянием и будет доступна любому. Поэт поддерживал Горького в его начинаниях, работал над сборником украинской литературы, публиковался в его журнале «Летопись».

Брюсов считал, что поэт должен быть придворным и идти впереди века или хотя бы наравне с ним, поэтому мастерски приспосабливался: был монархистом при Николае II, при Временном Правительстве стремился заседать в комиссиях, а летом 1918 г. объявил себя коммунистом, в 1920 г. вступил в партию. «Отказаться, разводил он руками, – было равносильно стать в активно враждебные отношения. Это в мои расчеты не входило...» Позже он писал в автобиографии, что еще в конце 1917 г. начал работать с Советским правительством. Теперь поэт работал в разных отделах Наркомпросса, в 1919–1921 был председателем Президиума Всероссийского союза поэтов, членом Государственного учёного совета, заведующим Книжной Палаты, Отдела Научных Библиотек, Отдела Лито, Главпрофобра, запрещал сказки, реквизировал помещичьи библиотеки, преподавал стиховедение в им же открытом поэзотехникуме, потом – в Литературно-художественном институте, созданном в 1921 году и в 1924, в связи с юбилеем поэта, названном «ВЛХИ имени Брюсова», и до конца жизни оставался его ректором и профессором. В Московском университете читал курсы лекций по античной и новейшей русской литературе, по теории стиха и латинскому языку, по истории математики, вел семинары по истории Древнего Востока и др. М. Горький назвал Брюсова «самым культурным писателем на Руси».

Умер Брюсов в 1924 году от воспаления легких (организм был ослаблен длительным употреблением морфия). Последними его словами, прошептанными «любимой» жене, были: «Мои стихи...»

Мыши

В нашем доме мыши поселились
И живут, и живут!
К нам привыкли, ходят, расхрабрились,
Видны там и тут.

То клубком катаются пред нами,
То сидят, глядят:
Возятся безжалостно ночами,
По углам пищат.

Утром выйдешь в зал – свечу объели,
Масло в кладовой,
Что поменьше, утащили в щели...
Караул! разбой!

Свалят банку, след оставят в тесте,
Их проказ не счесть...
Но так мило знать, что с нами вместе
Жизнь другая есть.

8 января 1899

Как завидна в час уныний
Жизнь зеленых червячков,
Что на легкой паутине
Тихо падают с дубов!

Ветер ласково колышет
Нашу веющую нить;
Луг цветами пестро вышит,
Зноя солнца не избыть.

Опускаясь, подымаясь,
Над цветами мы одни,
В солнце нежимся, купаясь,
Быстро мечемся в тени.

Вихрь иль буря нас погубят,
Смоет каждая гроза,
И на нас охоту трубят
Птиц пролетных голоса.

Но, клонясь под дуновеньем,
Все мы жаждем ветерка;
Мы живем одним мгновеньем,
Жизнь – свободна, смерть – легка.

Нынче – зноен полдень синий,
Глубь небес без облаков.
Мы на легкой паутине
Тихо падаем с дубов.

1900 г.

Быть без людей

В лицо мне веет ветер нежащий,
На тучах алый блеск погас,
И вновь, как в верное прибежище,
Вступаю я в вечерный час.

Вот кто-то, с ласковым пристрастием,
Со всех сторон протянет тьму,
И я упьюсь недолгим счастием:
Быть без людей, быть одному!

Май – июнь 1907

В моей стране

В моей стране – покой осенний,
Дни отлетевших журавлей,
И, словно строгий счёт мгновений,
Проходят облака над ней.

Безмолвно поле, лес безгласен,
Один ручей, как прежде, скор,
Но странно ясен и прекрасен
Омытый холодом простор.

Здесь, где весна, как дева, пела
Над свежей зеленью лугов,
Где после рожь цвела и зрела
В святом предчувствии серпов,

Где ночью жгучие зарницы
Порой влюблённых стерегли,
Где в августе склоняли жницы
Свой стан усталый до земли, –

Теперь торжественность пустыни
Да ветер, бьющий по кустам,
А неба свод, глубоко синий, –
Как купол, увенчавший храм!

Свершила ты свои обеты,
Моя страна! И замкнут круг!
Цветы опали, песни спеты,
И собран хлеб, и скошен луг.

Дыши же радостным покоем
Над миром дорогих могил,
Как прежде ты дышала зноем,
Избытком страсти, буйством сил!

Насыться миром и свободой,
Как раньше делом и борьбой, –
И зимний сон, как всей природой,
Пусть долго властвует тобой!

С лицом и ясным и суровым
Удары снежных вихрей встреть,
Чтоб иль воскреснуть с майским зовом,
Иль в неге сладкой умереть!

8 октября 1909

Снежная Россия

За полем снежным – поле снежное,
Безмерно-белые луга;
Везде – молчанье неизбежное,
Снега, снега, снега, снега…

Деревни кое-где расставлены,
Как пятна в безднах белизны:
Дома сугробами задавлены,
Плетни под снегом не видны.

Леса вдали чернеют голые, –
Ветвей запутанная сеть.
Лишь ветер песни невесёлые
В них, иней вея, смеет петь.

Змеится путь, в снегах затерянный:
По белизне – две борозды...
Лошадка рысью неуверенной
Новит чуть зримые следы.

Но скрылись санки – словно белая
Их поглотила пустота;
И вновь равнина опустелая
Нема, беззвучна и чиста.

И лишь вороны стаей бдительной
Порой над пустотой кружат,
Да вечером, в тиши томительной,
Горит оранжевый закат.

Огни лимонно-апельсиннные
На небе бледно-голубом
Дрожат... Но быстро тени длинные
Закутывают всё кругом.

1917

Савина М.К.

ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ «СОВЕТСКОГО ФИЗИКА»

Дорогой читатель!

В этом году наш факультет отметил очень важную дату – 90-летие физического факультета! Так широко юбилейные празднества на факультете не проводились никогда. С 27 ноября по 5 декабря, кроме традиционных торжественных заседаний, были проведены интеллектуальные игры, шоу в общежитии, студенческий концерт, представление классической музыки и другие мероприятия.

Ниже дан перечень прошедших акций с указанием места их действия, что представляется очень значимым.

27 ноября
Студенческая интеллектуальная викторина, посвященная физическому факультету
место проведения: холл ЦФА, начало в 19:00
регистрация на игру до 26 ноября (23:59) по ссылке

28 ноября
Открытое торжественное заседание Ученого совета и Профессорского собрания физического факультета.
место проведения: ЦФА, начало в 16:00
для студентов, аспирантов и сотрудников факультета вход свободный!
Юбилейный студенческий «семейный» ужин в общежитии
место проведения: ДСЛ, начало в 20:00
регистрация на ужин до 25 ноября (23:59) по ссылке

29 ноября
Концерт клуба классической музыки
место проведения: музей физического факультета, начало в 19:00
регистрация на концерт до 26 ноября (23:59) по ссылке

30 ноября
Кубок физического факультета по «Что? Где? Когда?»
место проведения: ЦФА, начало в 18:30
регистрация на игру до 29 ноября по ссылке

1 декабря
Студенческий концерт оригинальной версии «COVЁR»
место проведения: Клуб «Артист Hall», начало в 19:00

2 декабря
Шахматный турнир, посвященный юбилею физического факультета*
место проведения: Шахматный клуб МГУ, начало в 19:00
регистрация на турнир по ссылке

5 декабря
Завершились торжества в Доме культуры МГУ Юбилейным собранием коллектива физического факультета.

Ректор нашего университета Виктор Антонович Садовничий поздравил коллектив факультета с 90-летием и объявил благодарность коллективу «За плодотворную работу по совершенствованию учебного процесса, активной деятельности в области научных исследований, значительного вклада в дело подготовки высококвалифицированных специалистов и в связи с 90-летием факультета».

Хорошо срежиссированное театрализованное представление дало впечатляющую развернутую картину истории физического факультета МГУ. Игра артистов-студентов сопровождалась демонстрацией выразительного видео ряда.

Приказом декана физфака профессора В.В. Белокурова сотрудникам выплачена премия в размере должностного оклада.

Обращаюсь к читателям газеты с просьбой описать юбилейные события, свои впечатления или участие в праздничных мероприятиях, наконец, поделиться опытом организации столь разноплановых и масштабных мероприятий.

Редакция ждет ваши статьи!

Главный редактор «Советского физика»
профессор К.В. Показеев

СОДЕРЖАНИЕ

ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ! 3

№ 1(160)/2023

Поздравление исполняющего обязанности декана физического факультета МГУ профессора В.В. Белокурова с днём российского студенчества и с днём рождения МГУ 5

Ежегодная конференция трудового коллектива и обучающихся МГУ 6

Награды сотрудников физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова 12

Первая встреча декана В.В. Белокурова со студентами 15

Субволновая оптика, или как наблюдать то, что «запрещено» физическими законами 17

Перспективы и горизонты развития оптической памяти 22

Музей физического факультета приглашает посетителей 27

85 лет профессору Юрию Андреевичу Пирогову 31

Валерию Андреевичу Базыленко — 75! 35

О работе профсоюзного комитета сотрудников физического факультета в 2022 году 38

К 80-летию подвига А.М. Гусева и его боевых товарищей 41

Памяти Юрия Михайловича Романовского 50

Александр Иванович Слепков 53

№ 2(161)/2023

Поздравление декана физического факультета МГУ профессора В.В. Белокурова с днём 8 Марта 56

Из приказа №156 от 17.02.2023 ректора МГУ академика В.А. Садовничего 57

Приказ декана физического факультета 57

Награды сотрудников физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова 58

Большой адронный коллайдер в 2022 году 58

Из истории лаборатории акустики и гидроакустики 62

Кафедра магнетизма принимает школьников 69

Кафедра физики космоса 73

Магнитный момент нейтрино 82
Новые достижения в исследовании тетранейтрона 87
Сотрудницы кафедры общей физики – заслуженные работники Московского университета 94
Поздравляем ведущего электроника кафедры физики твёрдого тела Наилю Хасьяновну Волкову с юбилеем и 8 Марта! 96
К юбилею Александра Турсуновича Рахимова 97
В какой мере оправдан курс на форсированное увеличение числа кандидатов и докторов наук? 98
С любимыми не расставайтесь! 104
Юрий Алексеевич Гагарин. 55 лет со дня гибели 108

№ 3(162)/2023

Выступление декана физического факультета профессора В.В. Белокурова на факультетском торжественном митинге посвященном Дню Победы 112
Митинг, посвященный Дню Победы 113
Общефакультетский научный семинар 116
К открытию мемориальной доски профессора Д.Д. Иваненко 117
Награждены ученые и преподаватели факультета 123
Тени черных дыр и фотонные сферы 123
Байкальский нетринный телескоп 129
Школьные учебники от сотрудников физического факультета 131
Поздравляем юбиляра! Сергею Александровичу Никитину 90 лет 135
К 100-летию со дня рождения физика и поэта Валентина Сергеевича Никольского 139
Н.А. Умов — человек, общественник и педагог 148
На рубеже веков 158
Символу физфака 60 лет! 164
Физический факультет московского университета фронту в годы Великой Отечественной войны 168
Когда б не бой… 174
Шахпаронов Владимир Михайлович 179

№ 4(163)/2023

День физика в юбилейный год физического факультета МГУ 182
Студенты и преподаватели года 188
Заметка о впечатлениях от ДФ 189
Турнир поэтов 191
День физика и день Архимеда 194
Юбилеи физического факультета 200
История зарождения и развития кафедры физики атомного ядра и квантовой теории столкновений 203
К 70-летию создания кафедры физики полимеров и кристаллов 210
Физический факультет МГУ фронту в годы Великой Отечественной войны 216
О кнференции «Ломоносов-2023» 222
Большая легкоатлетическая эстафета МГУ 227
Отец атомной бомбы 228

№ 5(164)/2023

Открылся кластер «Образовательный» научно-технологическтй долины МГУ 237
Выпуск 2023 года 239
Открытие низкочастотных гравитационных волн методом пульсарного тайминга 241
«Взвешивание» двойных черных дыр в центрах галактик новым методом 246
Праздник осеннего равноденствия в ГАИШ 251
Ученые МГУ выяснили, что происходит при воздействии солей хрома на молекулы коллагена 260
К 90-летию физического факультета 262
Н.А. Умов — ученый и мыслитель 268
О моём отце, Николае Борисовиче Брандте 278
А.А. Соловьёв — основоположник исследований возобновляемых источников энергии в МГУ 287
Из опыта летнего чтения 291
Первые дни на физфаке 1972 год 293
Иван Сергеевич Тургенев 295
Дорогой читатель! 298

№ 6(165)/2023

Опубликован седьмой выпуск глобального рейтинга «Три миссии университета» 300
Меньше, чем мгновение 302
Фридмановская премия РАН 2023 года 305
Ученые физического факультета МГУ усовершенствовали технологию создания элементов магнитной памяти 309
Награды преподавателям факультета 310
21-я Ломоносовская конференция по физике элементарных частиц — восстановлен очный формат 311
Как можно модернизировать преподавание математики на нашем факультете 316
Очередной этап обновления национальной системы высшего образования в России 318
Уравнение Ван-дер-Ваальса и современная теория жидкости 324
«Что? Где? Когда?» 2023 года 327
Воспомининия первокурсника 1953 года 329
К 240-летию со дня рождения русского поэта Василия Андреевича Жуковского 332
К 85-летию выдающегося ученого и педагога Бориса Саркисовича Ишханова 337
Памяти Андрея Евгеньевича Лобанова 341

№ 7(166)/2023

Поздравление декана физического факультета профессора В.В. Белокурова с юбилеем физического факультета 345
Основные научные результаты физического факультета 346
Фестиваль «Наука 0+» 2023 года на физическом факультете МГУ 379
А сегодня на улицах яблони расцвели 383
Партийные страницы жизни физического факультета 390
Электронные и фотокаталитические свойства массивов нанотрубок диоксида титана 399
Владимир Ильич Трухин 405
О юбилее ССО 410
На ВДНХ открылся павильон «Атом» 411
Памяти Валерия Петровича Кандидова 416

№ 8(167)/2023

Поздравление исполняющего обязанности декана физического факультета профессора В.В. Белокурова с Новым годом 422
Совещание по вопросу повышения качества образования 422
Проект «Физфак 2.0» 426
Учебный процесс на физическом факультете МГУ 428
Физики разработали метод компенсации движения опухоли в процессе лучевой терапии 434
Первая Африканская конференция по физике высоких энергий 436
10 лет факультативу «Занимательная и Злободневная Физика» 440
Университетская суббота в Краснопресненской обсерватории ГАИШ МГУ 444
Первый студенческий реставрационный отряд 452
«Дубинушка» 454
Клуб классической музыки на физическом факультете 458
Книжная выставка к юбилею в библиотеке физфака 460
Первый снег. Турнир поэтов — 2023 463
Олег Александрович Лаврентьев 470
145 лет со дня рождения Валерия Яковлевича Брюсова 476
Обращение к читателям «Советского физика» 484

СОДЕРЖАНИЕ 487

ЕЖЕГОДНИК ГАЗЕТЫ «СОВЕТСКИЙ ФИЗИК»
2023 ГОД

По материалам газеты «Советский физик»

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

«Советский физик» — газета физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. С 1953 г. выпускается в настенном варианте. С 1998 г. — в настенном, журнальном и электронном (http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/; http://www.msu.ru/resources/msu-publ.html) вариантах. По материалам газеты выпущен ряд сборников: «Люди физфака», «Проблемы образования глазами “Советского физика”», «Физфаковцы», «Физфаковцы и Великая Отечественная война», «Физфаковцы в комсомоле и ССО», «Советский сверхчеловек», «М.В. Ломоносов в “Советском физике”» и др.

Главный редактор газеты «Советский физик»
К.В. Показеев