

СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

В номере:

№ 6(173) 2024



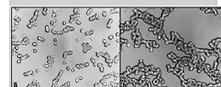
Поздравление декана физического факультета профессора В. В. Белокурова с Новым годом

Стр. 2



Премия «За верность науке» вручена ректору МГУ за ФЕСТИВАЛЬ НАУКА 0+

Стр. 4–5



Учеными МГУ проводятся исследования по изучению связи изменений морфофункциональных свойств клеток крови у пациентов с ХСН

Стр. 8–13



Мемристивные структуры на основе оксида гафния

Стр. 13–14



Школа учителей

Стр. 26–30



Конкурс газеты «Советский физик» по «Евгению Онегину»

Стр. 53–56



СОВЕТСКИЙ ФИЗИК

6(173)/2024
(Декабрь)



ОРГАН УЧЕНОГО СОВЕТА, ДЕКАНАТА
И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

2024



**ПОЗДРАВЛЕНИЕ ДЕКАНА ФИЗИЧЕСКОГО
ФАКУЛЬТЕТА ПРОФЕССОРА В.В. БЕЛОКУРОВА
С НОВЫМ ГОДОМ**

*Дорогие преподаватели, сотрудники, студенты и аспиранты
физического факультета МГУ!*

Поздравляю вас с наступающим Новым годом!

Факультет активно развивает и продолжает 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 высококвалифицированных кадров!

Московский университет приближается к своему 270-летнему юбилею. В наступающем 2025 году желаю вам 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!

*Декан физического факультета МГУ,
профессор В.В. Белокуров*

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА ПОЛНОМОЧИЙ РЕКТОРА МГУ



Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин назначил академика Виктора Антоновича Садовнича ректором МГУ имени М. В. Ломоносова сроком на пять лет (указ Президента Российской Федерации № 988 от 18 ноября 2024).

Физический факультет сердечно поздравляет нашего ректора с оказанным ему высоким доверием!

https://phys.msu.ru/rus/news/archive_news/detail.php?ID=34234

**ПРЕМИЯ «ЗА ВЕРНОСТЬ НАУКЕ» ВРУЧЕНА РЕКТО-
РУ МГУ ЗА ФЕСТИВАЛЬ НАУКА 0+**

28 октября в концертном зале «Зарядье» прошла торжественная церемония вручения X премии «За верность науке». В этом году специальной награды «Российская наука — миру» (имени К. Э. Циолковского) за популяризацию научных достижений и поддержку престижа научной деятельности удостоен проект Московского университета — Международный фестиваль науки НАУКА 0+. Пятиконечную золотую звезду со вписанной в неё «кристаллической решеткой» ректору МГУ академику В. А. Садовничему вручил заместитель руководителя Администрации президента Российской Федерации — пресс-секретарь главы государства Д. С. Песков.

«Наверное, это долг нашей страны — вносить свой вклад в развитие мировой науки... У нас открылось очень много новых направлений, где наши ученые находят новые возможности для взаимодействия и сотрудничества... Наши ученые продолжают оставаться открытыми всему миру. Происходит циркуляция, которая обеспечивает необходимую энергию для развития науки. Ни одна наука не может развиваться под стеклянным колпаком. Она должна быть открыта, особенно такая великая наука такой великой страны. Я поздравлю в лице Виктора Антоновича всех МГУшников», — отметил Д. С. Песков.



Ректор Московского университета академик В. А. Садовничий: «От имени оргкомитета НАУКА 0+ сердечно благодарю за то, что отметили наш вклад в общие усилия по продвижению ценностей науки и образования в мире. Премия “За верность науке” по праву принадлежит людям, самым верным людям науки в нашей стране — выдающимся ученым, молодым исследователям, студентам, волонтерам, которые понимают ценность популяризации науки. Которые, отрываясь от важных дел, готовы жертвовать своим временем, вкладывать силы в продвижение науки! И самые главные в этом процессе, конечно, журналисты, корреспонденты, операторы, продюсеры, блогеры, которые вдохновились темой наукой, стали друзьями науки и помогают донести нам ценности знаний. Это наше действительно общее и большое дело!»

Ректор МГУ также отметил, что Фестиваль науки — это сильный узнаваемый бренд, сегодня сложилась хорошая команда, целое сообщество организаторов и партнеров фестиваля. «Уже почти 20 лет назад мы запустили эту инициативу в Московском университете. Сегодня это поистине проект не только всей страны, всей России, но и всего мира, — подчеркнул В. А. Садовничий. — Это действительно уникальный и очень востребованный обществом формат. Редко, где на одной площадке могут встретиться и академик, и школьник. К нам приходят действительно выдающиеся ученые, которые читают лекции, успешные исследователи, которые показывают свои разработки».

«Фестиваль науки по факту уже стал международным. В прошлом году прошли мероприятия в Беларуси, Узбекистане, в Китае — на базе нашего совместного российско-китайского университета МГУ-ППИ в Шэньчжэне. В этом году он уже второй раз проходил, только что завершился. С лекцией выступали наши академики, космонавты, деятели искусства, молодые исследователи. Даже Валерий Гергиев, который дирижирует в этом зале “Зарядье” перед благодарной публикой, встретился с посетителями фестиваля науки в Китае, ведь наука и культура неотделимы. Более 500 мероприятий, 450 тысяч участников!», — добавил ректор Московского университета.

В. А. Садовничий также выразил заинтересованность шире использовать площадки и возможности для популяризации науки за рубежом. «Огромный запрос на такие проекты мы видим на Международных форумах ректоров вузов, которые проводит Российский союз ректоров. Верю, что и Фестиваль науки и дальше будет расширяться, покорять новые страны», — сказал он.

<https://msu.ru/news/novosti-mgu/premiya-za-vernost-nauke-vruchena-ректору-mgu-za-festival-nauka-0.html/>



МАРАТ ХУСНУЛЛИН И ДМИТРИЙ ЧЕРНЫШЕНКО ОЦЕНИЛИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МГУ



Заместители председателя Правительства Марат Хуснуллин и Дмитрий Чернышенко посетили Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, где познакомились с научно-исследовательским потенциалом вуза и провели совещание по инфраструктурному развитию территории университета. В мероприятии также приняли участие министр науки и высшего образования Валерий Фальков, ректор Московского госуниверситета академик Виктор Садовничий.

«Московский государственный университет — не только передовой образовательный и научный центр, но и стратегический ресурс страны, готовящий профессионалов высочайшего уровня. Развитие инфраструктуры МГУ — это важнейшая инвестиция в будущее России. С каждым годом растет количество абитуриентов, и крайне важно создавать современную инфраструктуру, которая будет отвечать всем потребностям студентов и преподавателей, предоставлять доступ к передовым технологиям. Поддержка и развитие таких вузов, как МГУ, — наш приоритет, ведь именно здесь закладывается фундамент для будущих достижений страны», — сказал Марат Хуснуллин.



Вице-премьеры ознакомились с деятельностью флагманских научных центров и лабораторий, в которых сегодня идут исследования по самым передовым направлениям научно-технологического развития.

«МГУ вносит существенный вклад в достижение национальной цели — возможности для самореализации и развития талантов. Наша задача — чтобы инфраструктура вуза, который является визитной карточкой нашей страны, позволяла проводить исследования и разработки для обеспечения технологического лидерства страны. Сегодня, в преддверии юбилея легендарного университета, мы обсудили планы развития до 2036 г. Они предполагают обновление инфраструктуры, повышение кадрового потенциала и увеличение контингента обучающихся, в том числе за счет иностранных студентов», — отметил Дмитрий Чернышенко.

На первом этаже Интеллектуального центра — Фундаментальной библиотеки МГУ — гостям была представлена экспозиция, рассказывающая о деятельности ведущих лабораторий МГУ, с презентацией кратких докладов об их достижениях.

«Московский государственный университет имени Ломоносова для всего мира является знаком качества российского высшего образования. И даже в самые сложные годы вуз не просто выстоял, а продолжал активно развиваться, за это большая благодарность всему профессорско-преподавательскому составу и лично вам, Виктор Антонович. Сегодня главный вуз страны продолжает блестяще работать на благо российской науки и образования, и мы со своей стороны продолжим делать все для процветания университета», — сообщил Валерий Фальков.

С балкона здания члены Правительства также осмотрели строительную площадку, на которой сегодня уже введены в эксплуатацию два кластера научно-технологической долины Московского университета, а еще два находятся в стадии активного строительства.

«В разработанном проекте развития имеющейся территории мы решаем задачу естественно-научного направления. Речь идет о создании в течение 10 лет инфраструктуры междисциплинарных научно-образовательных корпусов с целью реализации национальных целей развития страны в горизонте до 2035 г. в области наук о жизни и здоровьесбережения, рационального природопользования, информационных технологий и материаловедения. Эта инфраструктура критически необходима для решения стратегических задач развития новой системы подготовки кадров через фундаментальные междисциплинарные программы, для достижения лидирующих позиций в мировом научном сообществе, а также обеспечения технологической независимости нашей страны и развития научных исследований, технологий в ключевых областях. Проект включает объекты научно-образовательной инфраструктуры, научное и



инженерное оборудование, а также социальные и сервисные объекты», — сказал Виктор Садовничий.

В презентации научно-исследовательского потенциала Московского университета приняла участие группа научных сотрудников, представленная как видными, так и молодыми учеными.

14 ноября 2024

*Источник: Аппарат Правительства РФ.
https://объясняем.рф/articles/news/marat-khusnullin-i-dmitriy-chernyshenko-otsenili-nauchno-issledovatel'skiy-potentsial-mgu/?utm_source=Gismeteo&utm_medium=CPC&utm_campaign=ga_siteorf_news&utm_content=All*

УЧЕНЫМИ МГУ ПРОВОДЯТСЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ СВЯЗИ ИЗМЕНЕНИЙ МОРФОФУНК- ЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ КЛЕТОК КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С ХСН

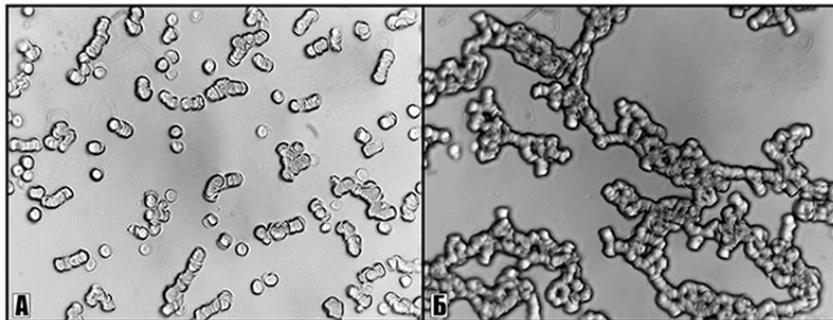
В ходе выполнения междисциплинарного научного Проекта № 23-Ш06-03 (<https://istina.msu.ru/projects/587995421/>) в рамках НОШ МГУ «Фотонные и квантовые технологии. Цифровая медицина» группа ученых физического факультета, факультета фундаментальной физико-химической инженерии, медицинского научно-образовательного института (МНОИ) МГУ обнаружила связь изменений свойств клеток крови — эритроцитов и тромбоцитов — с переносимостью физических нагрузок (функциональным статусом) пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН). Проведение таких исследований стало возможным, благодаря разработанному научной группой и четко обоснованному протоколу исследований, который стал результатом аккумуляции предварительных экспериментальных данных и клинического опыта специалистов МГУ — медиков, физиков и инженеров. Предложенный протокол позволяет проводить исследования и набирать статистику параллельно с лечением пациентов в клинике МГУ без изменения терапевтических подходов. Особенностью данного исследования является применение современных оптических технологий и методов искусственного интеллекта. Для измерения параметров эритроцитов и тромбоцитов используются лазерно-оптические методы (диффузное рассеяние, дифрактометрия, лазерный пинцет и др.) позволяющие быстро и точно



получать информацию о взаимодействии и механических свойствах эритроцитов, и параметрах, ответственных за тромбообразование. Предварительные результаты показали, что изменения микрореологических свойств эритроцитов и тромбоцитов, включая их деформируемость и агрегацию, могут играть важную роль в развитии и прогрессировании ХСН. Они оказывают значительное влияние на микроциркуляцию крови, общее периферическое сопротивление сосудов и кровообращение в целом. Протокол исследования был опубликован в журнале Кардиологический вестник [1], а результаты доложены на 12-ом Симпозиуме по оптике и биофотонике в рамках 28-ой международной конференции "Saratov Fall Meeting-2024" (Саратов, Россия) и Всероссийской конференции с международным участием "Ломоносовские чтения-2024" (Москва, Россия.)

По данным ВОЗ, сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются ведущей причиной смертности во всем мире. ХСН — одно из наиболее распространенных и тяжелых осложнений. Снижение переносимости физических нагрузок начинает проявляться уже на ранних стадиях ХСН, определяет ухудшение качества жизни и является предиктором неблагоприятного прогноза развития ССЗ. Микрореологические изменения крови, включая свойства эритроцитов и тромбоцитов, могут указывать на развитие и прогрессирование ХСН. Деформируемость эритроцитов и их способность к обратимой агрегации играют ключевую роль в поддержании нормального кровотока. Понимание взаимосвязи этих параметров с функциональным статусом пациентов и переносимостью ими физической нагрузки способствует разработке новых методов диагностики и терапии хронических заболеваний, связанных с возрастом.

При выполнении данного исследования ученые проверяют гипотезу о связи переносимости нагрузок и прогноза при ХСН с шириной распределения эритроцитов по размеру и изменениями параметров агрегации, а также деформируемости эритроцитов, и пытаются установить механизмы и причины такой взаимосвязи. Было получено, что анизоцитоз, определяемый по увеличению ширины распределения эритроцитов по размеру, усугубляет нарушения микроциркуляции крови, снижая функциональные возможности пациентов с ХСН, поскольку эта характеристика является косвенным маркером способности крови к эффективному связыванию и доставке кислорода. Также при ХСН имеет место повышенная агрегация эритроцитов, что напрямую сказывается на повышении вязкости крови и, как следствие, приводит к ухудшению ее циркуляции в организме, особенно, на уровне микрососудов.



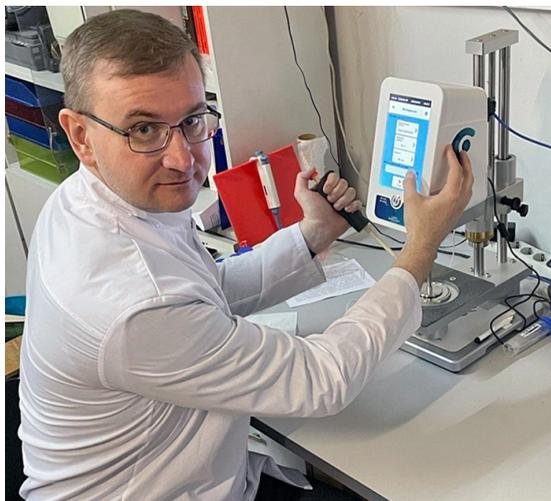
Микрофотографии эритроцитарных агрегатов, характерных для крови здоровых доноров (А) и пациентов с ХСН (Б)

Результаты, полученные в ходе выполнения Проекта, откроют новые возможности для разработки и мониторинга эффективности лечебных мероприятий, направленных на повышение толерантности к нагрузкам пациентов с ХСН путем лекарственной коррекции микрореологии крови и ширины распределения эритроцитов по размерам.

В рамках выполняемого Проекта планируется провести комплексные исследования для группы пациентов с ХСН мужского и женского пола в возрасте 40 лет и старше и группы добровольцев, не имеющих ССЗ. Для всех участников исследования в МНОИ МГУ проводятся нагрузочные тесты для определения их функционального статуса и комплексный общий, а также биохимический анализ крови стандартными лабораторными методами и новыми лазерно-оптическими методами, проводимыми специалистами физического факультета и факультета фундаментальной физико-химической инженерии. Выполнение Проекта одобрено локальным этическим комитетом МГУ.

Планируется получить новые данные о связи ширины распределения эритроцитов и изменений микрореологии крови, системы гемостаза и функционального состояния эндотелия микрососудистого русла у пациентов с различной переносимостью физических нагрузок при ХСН, а также выявить связь изменения параметров эритроцитов и тромбоцитов и их агрегатов для разных возрастов.

Важность данного исследования обусловлена потребностью в разработке новых подходов к диагностике и терапии пациентов пожилого возраста с ССЗ. Методы исследования включают измерения микрореологических параметров крови на уровне отдельных клеток и образцов цельной крови. Исследование направлено на изучение морфофункционального состояния клеток крови как индикатора сердечно-сосудистого здоровья.



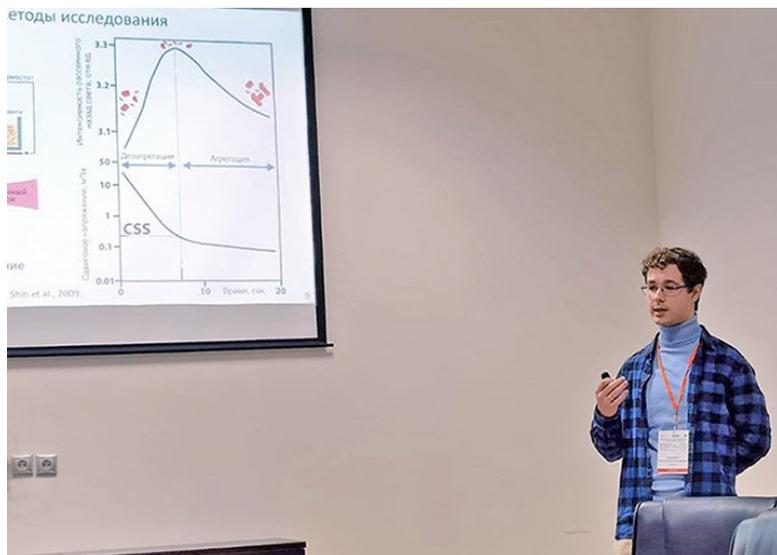
С.н.с., Луговцов А.Е.: «В рамках этого научного проекта мы изучаем, как агрегация эритроцитов и тромбоцитов изменяется с возрастом у здоровых людей, а также у пациентов с широко распространенными сердечно-сосудистыми возраст-ассоциированными заболеваниями».



Студент 5 курса Мольдон П.А. измеряет силу взаимодействия эритроцитов с помощью лазерного пинцета.



Студент 2 курса магистратуры Умеренков Д.А. (физический факультет, лаборатория биомедицинской фотоники) измеряет вязкость крови на ротационном вискозиметре.



Аспирант 2-го года Максимов М.К. на конференции «Енисейская фотоника -2024» (Красноярск, 2024).



В исследовании было показано, что параметры агрегации клеток крови статистически значимо изменяются у пациентов с ХСН по сравнению с контрольной группой здоровых доноров крови. Повышение агрегации эритроцитов по сравнению с нормальным уровнем, характерным для здоровых людей, приводит к увеличению вязкости крови и ухудшению ее течения в сосудах, диагностируемым у пациентов с ХСН.

Приезжев А.В. (доцент, физический факультет, руководитель лаборатории биомедицинской фотоники и со-руководитель проекта): «Новые данные помогут улучшить понимание связи изменений агрегационных и деформационных свойств клеток крови с ХСН и будут способствовать разработке новых методов диагностики и терапии хронических заболеваний, ассоциированных с возрастом».



Литература

[1] Миронов Н. А., Приезжев А. В., Свешникова А. Н., Луговцов А. Е., Каранадзе Н. А., Дячук Л. И., Беграмбекова Ю. Л., Захарчук С. А., Орлова Я. А. Связь изменений микрореологии крови, системы гемостаза и функционального статуса пациентов с хронической сердечной недостаточностью: обоснование и протокол исследования. // Кардиологический вестник. 2024; 19(1): 79–83.

МЕМРИСТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ГАФНИЯ

Ученые физического факультета совместно с коллегами из Сколковского института науки и технологий и НИЦ «Курчатовский институт» провели исследования мемристоров на основе оксида гафния. Мемристор — это устройство, которое может ме-





нять свое электрическое сопротивление под действием приложенного к нему напряжения. Большой интерес к исследованию свойств мемристоров связан с возможностью их использования для создания новых типов энергонезависимой памяти, а также для нейроморфных вычислений в системах искусственного интеллекта.

В настоящее время наиболее активно исследуются мемристивные системы на основе оксидов металлов, среди которых можно выделить оксид гафния HfO_2 . Этот материал отличается высокой стабильностью, химической стойкостью и полностью совместим с КМОП технологией. Оксид гафния относится к материалам с высокой диэлектрической проницаемостью, достигающей значения 20–25 и поэтому является хорошей заменой диоксида кремния в элементах микроэлектроники.

В указанных работах многослойные мемристивные структуры с активным слоем оксида гафния ($\text{Me}/\text{HfO}_2/\text{Au}/\text{Ti}/\text{c-Si}$) были получены с помощью электронно-лучевой напылительной системы Angstrom Nexder. Было изучено влияние на мемристивные характеристики структуры материала верхнего электрода и толщины диэлектрического слоя HfO_2 . Также были детально изучены электрофизические свойства активного слоя оксида гафния и показана возможность управления структурными свойствами и проводимостью активного слоя посредством термического отжига. В результате проведенных исследований были определены оптимальные технологические условия осаждения многослойных структур. Разработанные на основе оксида гафния мемристоры обладают высоким отношением сопротивлений $R_{\text{off}}/R_{\text{on}}$, а также могут иметь до 16 стабильных резистивных состояний, что крайне важно для их практического применения.

Материалы опубликованы в журналах «Вестник Московского Университета», Российские нанотехнологии и Physics of Solid State.



Профессор П. А. Форш, доцент М. Н. Мартышов, доцент А. С. Ильин



ДАВЛЕНИЕ СВЕТА

*К 270-летию Московского университета***К 125-летию первых экспериментов Петра Николаевича Лебедева по измерению давления света**

Все основные научные результаты выдающегося физика Петра Николаевича Лебедева, нашедшие всемирное признание, были получены им в Московском университете.

Как писал впоследствии А. К. Тимирязев: «Петр Николаевич не был из числа людей, которые плывут по течению; он был из числа тех, кто своими трудами накладывает печать на ту эпоху, в которой он живет. Это был ученый, который первый на опыте доказал существование светового давления на твердые тела; кто доказал существование светового давления на газы; кто получил самые короткие по тому времени электромагнитные волны в 6 мм и впервые показал для этих волн явление двойного преломления в кристаллах серы» (Тимирязев А. К., П. Н. Лебедев. В книге: «Очерки по истории физики в России». М., 1949, с. 147).

В 1899 г. П. Н. Лебедев начал проводить первые эксперименты по измерению давления света на твердые тела. Вот как он сам описывал историю данного вопроса в своей последней незавершенной работе, вышедшей уже после его смерти, «Давление света».

Предположение о том, что световые лучи оказывают давление на тела, на которые падают, было высказано Кеплером в XVII в. для объяснения характерной формы хвостов комет. Это достаточно просто объяснялось в рамках «эмиссионной», то есть корпускулярной, теории света. Эйлер объясняет наличие светового давления в рамках волновой теории света.

Начиная с XVIII в. предпринимаются попытки определить давление света экспериментально (Дюфе, Френель и др.), но они не имели успеха. Новый этап в исследованиях давления света начинается во второй половине XIX в. с радиометрических работ Крукса, позволивших конкретизировать задачу по экспериментальному определению давления света.

Наличие светового давления следовало и из созданной Максвеллом электромагнитной теории. При этом из данной теории можно было определить абсолютную величину этого давления, которая оказалась чрезвычайно малой по сравнению с радиометрическими силами.

Величину давления света в тот же период смог определить Бартоли на основе термодинамики. При этом величина оказалась совпадающей с результатами теории Максвелла.

Далее П. Н. Лебедев пишет, что «задача экспериментального исследования светового давления, после обнародования работ Максвелла и Бартоли, была поставлена в гораздо более благоприятные условия: во-первых, как электромагнитная теория света, так и термодинамические соображения давали возможность вперед вычислить абсолютную величину того давления, которое при данном источнике света экспериментатор мог ожидать в своих опытах, что позволяло ему строить измерительные приборы необходимой и достаточной чувствительности; во-вторых, работы Крукса предостерегали от тех опасностей, которые были сопряжены с радиометрическими эффектами, и, наконец, в-третьих, экспериментальные средства даже в скромно обставленных лабораториях (электрический фонарь и ртутный насос) давали возможность приступить к исследованию светового давления» (Лебедев П. Н. Собрание сочинений. М.: изд-во АН СССР, 1963, с. 374–375).



Здание («ректорский домик»), в котором П. Н. Лебедев провел первые эксперименты по измерению давления света на твердые тела

Для преодоления всех этих трудностей, включая проблемы с конвекционными потоками, П. Н. Лебедеву потребовалось несколько лет. К весне 1899 г. ему удалось получить вакуум в 0.0001 мм рт. ст. (Крукс достиг лишь 0.01 мм рт. ст.). В итоге задача была решена для определения давления света на твердые тела. Были получены результаты, хорошо согласующиеся с теорией Максвелла.



В дальнейшем постановка эксперимента совершенствовалась и уточнялась.

Спустя несколько лет была решена задача по экспериментальному определению давления света на газы (1908 год — предварительное сообщение, 1910 — опубликованы полученные результаты).

Интерес П. Н. Лебедева к исследованиям давления света, как на твердые тела, так и на газы, в немалой степени связан с его представлениями о роли светового давления в космических явлениях. В первую очередь это относится к представлению об образовании кометных хвостов, чему была посвящена одна из его первых научных работ. К этой проблематике он постоянно возвращался на протяжении всей своей жизни.

17 мая 1899 г. П. Н. Лебедев сделал доклад об экспериментальном доказательстве существования светового давления Обществу естествоиспытателей в Лозанне (Швейцария). От того доклада осталась протокольная запись.

На Международном конгрессе физиков в Париже в августе 1900 г. им также был сделан доклад. Он был прочитан на французском языке (перевод с немецкого текста П. Н. Лебедева). Этот доклад «Максвелло-Бартолиевые силы давления лучистой энергии» был опубликован в том же году в «ЖРФХО» на русском языке и в трудах съезда на французском языке. В «ЖРФХО» в 1901 г. вышла классическая статья П. Н. Лебедева «Опытное исследование светового давления», в которой приведено полное описание экспериментов, которую перепечатали многие иностранные журналы. Эта статья привлекла большое внимание.

Работы П. Н. Лебедева по световому давлению вызвали широкий международный резонанс. Они создали ему славу замечательного экспериментатора. Его статьи были перепечатаны во многих журналах. П. Н. Лебедев получил известность и признание. С. И. Вавилов писал: «...работы Лебедева по световому давлению — это не отдельный эпизод, но важнейший экспериментальный узел, определивший развитие теории относительности, теории квантов и современной астрофизики... Не только историк, но исследователь-физик еще долго будут прибегать к работам П. Н. Лебедева как к живому источнику» (Вавилов С. И. Собрание сочинений. Т. 3. М.: изд-во АН СССР, 1956, с. 166).

П. Н. Лебедев воспитал целую плеяду замечательных физиков, составивших Лебедевскую школу. Он организовал в своей лаборатории коллоквиум, на заседаниях которого обсуждались актуальные научные вопросы, включая работы каждого из учеников. Определив темы научных исследований своим ученикам, П. Н. Лебедев повседневно следил за их работой.



Н. А. Капцов писал: «П. Н. Лебедев принадлежал к тем людям, которые не только сами двигают науку вперед, но и вовлекают в эту работу молодое поколение».

По воспоминаниям Н. А. Капцова, П. Н. Лебедев ежедневно интересовался работой своих учеников. Он говорил: «Продолжайте работать так, как Вы работаете. Не смущайтесь тем, что Ваши результаты кажутся мало значащими. При упорной работе Вам удастся сделать и что-либо крупное («поймать слона», как он выражался). Имейте в виду, придет время, когда физики в России будут нужны» (Капцов Н. А. Роль Петра Николаевича Лебедева в создании научно-исследовательских кадров // Успехи физических наук 1962. Т. 77. Вып. 4. С. 586). Петр Николаевич также водил своих учеников осматривать первую большую электростанцию в Москве (ныне ГЭС № 1 имени П. Г. Смидовича — прим. автора). Во время экскурсии он серьезно и подробно интересовался устройством и принципами работы данной электростанции.

Вот как вспоминал о своей первой встрече с П. Н. Лебедевым Константин Павлович Яковлев: «Мы, студенты второго курса, хорошо разбирались в научных достоинствах своих профессоров. Мы знали, что профессор П. Н. Лебедев — очень крупный ученый, имя которого широко известно. Поэтому встреча и беседа с ним меня сильно волновала. Когда я вошел к нему, то оказалось, что дверь его кабинета открыта, и я увидел первую комнату. Она, очевидно, служила мастерской: посередине стоял большой слесарный стол с тисками, наковальней и различными инструментами, а у окна находился токарный станок, на котором кто-то усердно работал (спиной ко мне). Я решил, что работает механик профессора Лебедева (мы знали, что у профессора Лебедева есть механик), и спросил, можно ли видеть профессора. Каково же было мое изумление, когда "кто-то у станка", обернувшись ко мне, оказался самим Лебедевым!» (Яковлев К. П. «Моя первая встреча с Петром Николаевичем Лебедевым». В книге: «История и методология естественных наук». Выпуск 27. Физика: М: изд-во Моск. ун-та 1982. С. 193).

Далее К. П. Яковлев пишет: «"Мало знать, надо уметь", — часто говорил Петр Николаевич. Те же мысли он выражал иногда иначе: "Если у человека есть голова, это хорошо, если есть руки, это тоже хорошо, но полноценный физик получается только тогда, когда у человека есть и голова и руки"».

В дальнейшем целый ряд учеников П. Н. Лебедева, а также учеников «во втором поколении», работали в Московском университете и во многом определили здесь характер развития физики.

Изобретение лазера — принципиально нового источника излучения — изменило представление о световом давлении как очень малой вели-

чине в земных условиях. Появляются новые возможности для исследования пондеромоторного действия света.

П. Н. Николаев

ОТКУДА БЕРУТСЯ АСТРОНОМЫ?

К 115-летию Бориса Васильевича Кукаркина

1909–1977

30 октября 2024 г. исполнилось 115 лет со дня рождения Бориса Васильевича Кукаркина — замечательного российского ученого, астронома Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Изучая наследие ученых, мы хотим знать не только о них самих, но и об их семье, нам важно понять, как они достигли таких успехов.

Научные заслуги Бориса Васильевича Кукаркина хорошо известны. А что мы знаем о его семье? Кто воспитывал этого замечательного ученого? Какие люди и обстоятельства жизни привели его к звездам?

Если очень кратко, то Борис Васильевича Кукаркин:

- не имеет диплома о высшем образовании;
- в 1928–1931 заведовал обсерваторией Нижегородского кружка любителей физики и астрономии;
- в 18 лет основал бюллетень «Переменные звезды» (1928), издающийся по настоящее время;
- с 1932 г. он сотрудник ГАИШ, а в 1952–1956 гг. был его директором;
- заведующий отделом переменных звезд; заведующий кафедрой звездной астрономии, затем звездной астрономии и астрометрии;
- в 1951–1958 президент Комиссии 27 (переменные звезды) МАС; в 1955–1961 — вице-президент МАС.

Его научные заслуги тоже весьма немалые. Он установил существование в Галактике плоской и сферической подсистем звезд (1943–1944, одновременно с В. Бааде, США), а также ряда других подсистем. Показал



различие переменных (цефеид) в шаровых скоплениях и вне их (1949). Вместе с П. П. Паренаго стал основоположником (1948) издания продолжающегося многотомного «Общего каталога переменных звезд». Получил премию им. Ф. А. Бредихина АН СССР (1950). Вел большую педагогическую работу. Помимо астрономических курсов в течение четверти века читал курс истории астрономии. Участник Великой отечественной войны, награжден орденом Красной звезды и медалями.

Вся его биография и заслуги, казалось бы, известны и отражены в публикациях.

Но как и почему Борис Кукаркин стал астрономом, не получив высшего образования?

Ответить на эти вопросы помог случай: в 2013 г. были опубликованы дневники его родственников со стороны матери — Елены Аллендорф: тети, двоюродных сестер, письма бабушки и дядей. Оказалось, что Борис Кукаркин из семьи потомственных учителей-словесников и имеет дворянское происхождение. Возможно, именно этот факт не позволил ему стать студентом высшего учебного заведения. Ну а если посмотреть шире на семью и их близких знакомых, откроется много интересного о выборе пути в науку этого замечательного ученого.

Большая часть записей — дневники очень старательной ученицы нижегородского Мариинского института благородных девиц Анны Аллендорф (тети Бориса Кукаркина). Анна начинает вести записи в 1900, в 13 лет. После окончания института она становится учительницей, открывает собственную гимназию.

Фамилия «Аллендорф» позволила установить предков Кукаркина по материнской линии начиная с 1775 г. Прапрадеды Бориса Васильевича Кукаркина — выходцы из Германии, пасторы евангелистско-лютеранской церкви.

Бабушка Кукаркина со стороны матери, Эмилия Александровна, происходила из рода Локкенбер. Она была прекрасной пианисткой, хорошо образованной женщиной. Именно она была духовной и нравственной опорой для мужа, Александра Александровича, и семьи. Эмилия Александровна обладала предприимательской жилкой и вносила немалую лепту в материальное обеспечение своей семьи: брала в семью, как пансио-



*Тетя Бориса Кукаркина —
Анна Аллендорф*



неров, мальчиков из семей знакомых, обеспечивая им не только при-смотр, но и помощь в учебе. Ею определялись традиции, настроение, ду-ховные потребности в семье.

Дочерей в семье Аллендорфов было две. Старшая Елена родилась в 1883, младшая Анна — в 1886. Обе девочки окончили Мариинский ин-ститут благородных девиц с серебряными медалями. Так случилось, что именно Анна Аллендорф, наряду с родителями и бабушкой, принимала непосредственное участие в воспитании Бориса Кукаркина.

Семья Кукаркиных. Старшая сестра Елена окончила институт раньше и намеревалась работать в суде, но в ее жизни появился Василий Васильевич Кукаркин. Упоминания о Василии Васильевиче Кукаркине появляются в дневнике Анны в 1901 г.:

17 октября: «Оказывается, пока мы были в церкви, у нас был Кукар-кин, папе он замечательно нравится».

4 ноября: «За завтраком у нас был Кукаркин, какой он симпатичный, просто прелесть!»

14 мая 1902 г.: «И самое главное событие это Ленина помолвка с В. В. Кукаркиным. Слава богу! Они любят друг друга, а это главное».

Из дневника Анны Аллендорф мы узнаем, что свадьба состоялась 18 августа 1902 г. 28 июля 1903 г. у пары появляется первенец — Анна Васильевна Кукаркина (Нюся). 28 февраля 1905 г. родился Василий Ку-каркин. 8 февраля 1908 г. — Евгений Кукаркин (видимо, умер в младен-честве). 17 октября 1909 г. родился Борис Кукаркин, его тетя стала ему крестной матерью.



Василий Васильевич Кукаркин и Елена Александровна Кукаркина — родители Бориса Васильевича Кукаркина



Жизнь в Нежине. С 1913 по 1922 гг. годы семья Кукаркиных жила на Украине в Нежине, где Василию Васильевичу предложили работу учителем. Не желая расставаться с внуками, переехали в Нежин и Эмилия Александровна и Анна. Анна пошла учиться в историко-философский институт (Безбородко). Одновременно она работала в гимназиях, давала уроки, занималась с племянниками. Эмилия Александровна с Анной жили рядом с домом, где обитали Кукаркины. Уклад жизни старались сохранить прежним, в доме Кукаркиных стоял рояль, были няни и прислуга.

В 1917–1918 гг. Нежин переходил от большевиков к немцам или к белым. Сад выручал, но жили впроголодь. Лена, мать Бориса Кукаркина, постоянно болела. А в 1917 гг. в семье Кукаркиных родилась младшая дочь Елена.

После семилетнего перерыва дневниковые записи возобновляются. Из них мы узнаем, что в мае 1918 г., восьми лет Борис Кукаркин поступает в местную гимназию. Для зачисления ему пришлось сдать экзамены, по арифметике он получил тройку, по закону Божьему — пятерку.



*Лето 1913 года. Елена Александровна Кукаркина с детьми:
дочерью Анной (Нюсей), Василием и Борисом*



Из дневник Киры Аллендорф мы узнаем, что в 1920 г. умерла Эмилия Александровна, а затем Лена (мать Кукаркина). В 1921 г. старшая дочь Кукаркиных Анна выходит замуж за Александра Николаевича Свободова, литератора, старинного друга семьи, и переезжает в Нижний Новгород.

Снова в Нижнем. После отъезда племянницы Анна, тетя Бориса, тоже решает переехать в Нижний с Борисом и Леночкой. Переезд состоялся в 1922. Василий Васильевич со старшим сыном остается в Нежине.

О судьбе отца Кукаркина и его брата известно мало. Василий был репрессирован. О брате Кукаркина не удалось узнать ничего.

В Нижнем Новгороде Анну с двумя племянниками приняла Зинаида Евграфьевна Аллендорф (в девичестве Пестова). Ее мужем был Эрвин Аллендорф — дядя Кукаркина (к тому времени он уже умер — в 1920), Борису было 14 лет, а Леночке — 5. В доме семьи Пестовых по адресу Плотничный переулок 22 были домашняя химическая лаборатория, астрономическая труба брата Зинаиды Николая Пестова и еще много интересного. На этой трубе были сделаны первые наблюдения молодого астронома.

Работа в обсерватории. Приехав на родину, Борис Кукаркин попадает в шестой класс опытно-показательной школы, находившейся в помещении бывшей Нижегородской мужской Гимназии. С 1889 в ней располагался Нижегородский Клуб любителей физики и астрономии (НКЛФА), который сыграл **особую** роль в жизни Бориса. В 1923 г. кружок отмечает 35-летие своей деятельности. В этот период в НКЛФА приходят интересующиеся астрономией рабочие, служащие, военные, учащиеся. В марте 1932 в кружке была создана юношеская секция Бориса, вступивший в нее в 1925, становится самым активным молодым исследователем. В 1927 на пожертвования горожан была построена Народная обсерватория на здании гимназии (ныне главный корпус НГПУ).

Начало научной деятельности Б. В. Кукаркина. В 1928 г. Кукаркин обнаружил зависимость между периодом и спектральным классом затменных переменных звезд и опубликовал статью в немецком журнале *Astronomische Nachrichten*. Время этой публикации совпало с организацией литературного музея мужем сестры А. Н. Свободовым. Возможно, это подтолкнуло молодого амбициозного исследователя организовать бюллетень «Переменные звезды». Редактором стал сам Кукаркин.

По воспоминаниям Кукаркина, новому изданию пришлось преодолевать сопротивление представителей старшего поколения астрономов, которые считали, что все необходимые сообщения публикуются в немецких журналах, еще один журнал никому не нужен. Несмотря на это, первый номер бюллетеня «Переменные звезды» был издан 15 мая 1928. На



двух страницах были опубликованы исследования четырех переменных звезд, список 32 открытых переменных и сообщения о 10 исследованных переменных звездах. Было издано 500 экз. бюллетеня.

С тех пор исследования переменных звезд и систематизация сведений о них стали главным интересом и делом всей жизни ученого. Именно с этого момента начинается научная миссия Бориса Васильевича Кукаркина. Это было начало титанической работы по исследованию переменных звезд, которая вывела Советскую науку на передовые позиции в мире.

Уже первые выпуски «Переменных звезд» привлекли внимание и любителей из разных городов СССР, и специалистов-астрономов. Издание становилось востребованным, а Б. В. Кукаркин — все более известным астрономом. Исследования переменных звезд в отечественной астрономии в то время были одним из основных направлений. Для них не требовалось крупных телескопов и практически все обсерватории занимались этой тематикой. Тогда, как и сейчас, переменные звезды были самым излюбленным объектом исследований любителей астрономии. Это одна из немногих областей фундаментальной науки, где вклад любителей имеет явное научное значение и высоко оценивается профессионалами.

Бюллетень «Переменные звезды» становился центральным органом советских исследователей переменных звезд. Популярность бюллетеня, а также научная и организаторская деятельность его редактора, привели к тому, что именно в Нижнем Новгороде была проведена первая Всесоюзная конференция наблюдателей переменных звезд (2–4 июня 1930).

В 1931 последовало приглашение Кукаркина на работу в Ташкентскую обсерваторию, а через год — в Москву в ГАИШ, где ему предстояло раскрыться как ученому, организатору науки и преподавателю.

Научная деятельность. Б. В. Кукаркин подтвердил существование сильной зависимости светимости переменных звезд типа RR Лиры от металличности и предложил свою шкалу расстояний до шаровых скоплений. Методом звездных подсчетов выполнил массовое определение видимых размеров шаровых скоплений, которые отражают характер их орбит в Галактике. Благодаря Борису Васильевичу исследование шаровых скоплений стало важным направлением работы отдела изучения Галактики и переменных звезд ГАИШ. С 70-х годов под его руководством изучением шаровых скоплений интенсивно занимался большой коллектив молодых астрономов: Н. Н. Самусь, А. В. Миронов, Н. Н. Киреева, А. С. Расторгуев, В. П. Горанский, С. Ю. Шугаров.

Директор ГАИШ МГУ. В 1952 Борис Васильевич становится директором Государственного Астрономического института им. П. К. Штернберга. Он — последний директор, при котором ГАИШ находился на Красной Пресне. В период руководства Б. В. Кукаркина был по-

ставлен вопрос о строительстве новой обсерватории и здания ГАИШ на Ленинских горах вместе с новыми зданиями МГУ. В 1955 на новой территории была начата установка астрономических инструментов. Но научная деятельность привлекала ученого больше, чем административная, и к 1956 г. ему удалось найти себе хорошую замену. На двадцать лет директором ГАИШ стал Дмитрий Яковлевич Мартынов.



*Б. В. Кукаркин на физическом факультете МГУ в 1961 г. В первом ряду:
Б. В. Кукаркин, Е. М. Лифшиц, Нильс Бор с супругой, Л. Д. Ландау*

Кукаркин — один из основателей школы звездной астрономии. Ученики благодарны ему за научные семинары и беседы о науке, искусстве, политике. За обеды, которые он регулярно устраивал в Крыму по выходным для студентов-практикантов. Широко эрудированный во всем, он писал рассказы, был замечательным рассказчиком и заядлым театралом, сам снимал кино (КУКАРКИНО). Обладал импульсивным характером и эмоциональной реакцией.

Умер Б. В. Кукаркин 15 сентября 1977 г., направляясь на заседание Ученого совета ГАИШ, на котором собирался выступить.

Необходимо подчеркнуть, что пришедший в астрономию как любитель Б.В. Кукаркин стал всемирно известным ученым, профессором, заведующим кафедрой астрономии МГУ, вице-президентом МАС, членом Лондонского королевского астрономического общества. Его имя носит малая планета № 1954.

И.В. Кузнецова, научный сотрудник ГАИШ МГУ



ШКОЛА УЧИТЕЛЕЙ-2024

С 24 по 28 июня 2024 года сотрудники физического факультета провели очередную Всероссийскую летнюю школу учителей физики «Предметная компетентность учителя физики в современной школе».

Она является уже двенадцатой по счёту. Первая школа состоялась на физфаке в августе 2010 г. и с тех пор проводилась почти каждый год (за исключением двух лет, в которые проходили Съезды учителей физики, и ковидного года). В 2014 г. школа получила статус Всероссийской, а с 2018 г. проводится на базе дома отдыха МГУ «Красновидово».

Целью школы является не только формирование нового взгляда на то, что уже известно учителям (например, на методы и приёмы решения задач), но и расширение границ этого известного. Для 133 учителей из 43 регионов России была подготовлена насыщенная учебная программа. Формы для этого предусмотрены самые разные: от традиционных лекций до непосредственного живого общения с другими участниками, как с физфака, так и коллегами из других школ России — мастер-классы и круглые столы.

Ещё до отъезда к месту проведения школы директор Музея физического факультета проф. А.П. Орешко провёл для её участников экскурсию по музею, вызвавшую живой неподдельный интерес.



Учителя-участники школы на общей лекции

Сотрудники и выпускники физического факультета и НИИЯФ прочитали 16 лекций различной тематики.



О фундаментальных и прикладных вопросах современной физики, нанотехнологиях, магнетизме, космических исследованиях, эффекте Мёссбауэра простым и доступным языком рассказывали проф. Е. А. Константинова, доц. Т. Б. Шапаева, зав. лаб. В. В. Радченко и доц. Н. И. Чистякова. Часть лекций сопровождалась демонстрациями простых и наглядных, а иногда и неожиданных экспериментов.

*Лекцию читает доцент
А. В. Грачёв, автор УМК по физике*

Отличительной особенностью школы стала её междисциплинарность. Проф. А. П. Пятаков, доц. С. Б. Рыжиков и А. М. Макуренков, чл.-корр. М. А. Пантелеев и акад. В. Я. Панченко поделились возможностями, которые междисциплинарный подход даёт физикам — как учёным, так и преподавателям. Коллеги с факультета ВМиК доц. А. Г. Разборов и А. Б. Хруленко также сделали акцент на возможностях математики как универсального языка коммуникации современных наук.

Несколько лекций были посвящены тонкостям преподавания физики в современной школе. Доц. А.В.Грачёв и П.Ю.Боков — авторы линии школьных учебников, созданных на физфаке, — рассматривали теоретические, практические и методические аспекты решения задач, ст. преп. А.В. Селиверстов и Т.А. Бушина обратили внимание на экспериментальные задачи в школьном курсе, а методист МЭШ З.А. Пятакова раскрыла тонкости использования Московской электронной школы в учительской практике.

Не остались в стороне и такие злободневные вопросы школьной жизни, как ЕГЭ по физике. Об особенностях решения ряда задач и о дальнейшей эволюции самого экзамена рассказали представители федеральной предметной комиссии доц. В. А. Грибов (зам. председателя) и С. Е. Стрыгин (председатель московской комиссии).

На девяти мастер-классах учителя вновь почувствовали себя в роли учеников и учились решать «школьные» задачи об электрических цепях (ведущий асс. В. С. Шевцов), выполнять экспериментальные задания олимпиад высокого уровня (ведущие асс. Н. Г. Жданова, Ю. В. Старокуров), получать экспериментальные данные с помощью смартфонов и об-



рабатывать их на компьютере (ведущие доц. П. Ю. Боков, ст. преп. А. В. Селиверстов).



Доцент В.А.Грибов, зам.председателя федеральной предметной комиссии ЕГЭ, отвечает на вопросы слушателей

Отличительной особенностью проводимой физфаком школы являются круглые столы, посвящённые актуальным для учителя темам. На первом анализировались задачи как инструмент педагогического воздействия на ученика. Второй, уже традиционный для нашей школы, раскрывал методику и содержание проектной работы с учащимися и, кроме устных выступлений, сопровождался секцией из 14 стендовых докладов. На третьем происходило бурное обсуждение Всероссийских проверочных работ по физике.



Учителя на мастер-классе по решению экспериментальных олимпиадных задач

Школа не смогла бы состояться без помощи многих выпускников физического факультета. Не первый год большинство финансовых затрат по проведению школы берет на себя Фонд «Вольное дело» Олега Дерипаска. Руководитель проектов Фонда Ульяна Инюшева подчеркивает: «Физика — это наука, которая постоянно развивается и расширяет свои горизонты, поэтому для учителя крайне важно быть в курсе последних её достижений, чтобы обогащать ими учебный материал. Фонд «Вольное Дело», регулярно поддерживающий инициативы по развитию образования и формированию будущих научных лидеров, ежегодно помогает организации школы. Мы понимаем важность развития школьного образования, особенно в области естественно-научных дисциплин, и уверены, что инвестиции в образование учителей не только способствуют повышению качества преподавания, но и вдохновляют новые поколения школьников на изучение физики и науки в целом. Благодаря такой поддержке педагоги получают доступ к современным методикам и ресурсам, а это позволяет им не только эффективнее передавать знания, но и увлечь учеников миром науки».



*Зам. председателя Оргкомитета школы
доцент Е. В. Лукашёва и студенты-олонтеры.*

Основная работа по организации летней школы учителей традиционно ложится на плечи сотрудников кафедры общей физики. Однако заведующий кафедрой проф. А.М.Салецкий не считает эту нагрузку непрофильной: кафедре, да и всему факультету нужны хорошие студенты. А для этого необходимо, чтобы школьные педагоги не только учили их на высоком научном и методическом уровнях, были в курсе новостей науки, но и знали, что на физфаке рады и таким студентам, и их наставникам. Самый дорогой для организаторов отзыв — «Ваше внимание к учителю окрыляет».



Общее фото на память

А. В. Селиверстов, старший преподаватель кафедры общей физики



МОИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОТ УЧАСТИЯ В ЛЕТНИХ ШКОЛАХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Летом 2023 и 2024 года я принимала участие в работе Летних школ учителей физики: сначала как участник, а на следующий год уже в качестве члена оргкомитета.

В первый год своего участия в работе Летней школы я с удовольствием наблюдала за работой оргкомитета. А. И. Федосеев и Е. В. Лукашева, которые смогли так организовать взаимодействие всех его членов (преподавателей, выпускников и студентов кафедры общей физики физического факультета), что каждый не только знал свой участок работы, но и был готов помочь коллегам. Случайных людей в этом дружном коллективе точно нет, поскольку он складывался годами! Летние школы учителей физики проходят на физическом факультете не первый год. Очевидно, что опыт их проведения нарабатывался все это время. Подготовка будущей школы учителей начинается уже во время проведения текущей школы, т.е. работа оргкомитета идет практически постоянно.

Место проведения школы выбрано, на мой взгляд, очень удачно — это пансионат Красновидово. И участники, и организаторы живут рядом, их быт продуман, и на привычную суету люди почти не отвлекаются (интернет в Красновидово, к счастью, не очень стабилен). Все это, с одной стороны, создает условия для максимального погружения в процесс обучения и обмена опытом, а с другой — позволяет «продлить день» не только для работы, но и для плодотворного общения и установления «горизонтальных связей». Программа школы построена таким образом, что участники имеют возможность не только слушать приглашенных докладчиков и участвовать в мастер-классах и круглых столах, но и выступать: представлять проектные работы своих учеников и рассказывать о личном опыте организации работы со школьниками.

Отдельно хочется сказать несколько слов о мастер-классах, которые проводятся в рамках школы, некоторые из них были посвящены решению задач, другие — экспериментальному туру олимпиад. Один из вдохновителей и организаторов проведения этих мастер-классов — А. В. Селиверстов. Очевидно, что физика — это наука экспериментальная, но, к сожалению, в погоне за высокими баллами ОГЭ и ЕГЭ у своих учеников многие учителя отказываются от проведения лабораторных работ, используя сэкономленное время для решения задач. Ни в коем случае не осуждая такой подход, хочу отметить, что многогранность школьного физического образования при этом страдает. С другой стороны, не во



всех школах есть оборудование для проведения практических занятий, а если оно имеется, то может не быть тех, кто умеет его ремонтировать, ведь дети есть дети. Поэтому умение использовать для проведения экспериментов доступные средства в современном мире так же актуально, как и десятки лет назад. Вот почему мне очень понравился мастер-класс, посвященный использованию мобильного телефона в качестве измерительного прибора. Получается, что после участия в Летней школе многие учителя стали более грамотными, чем их ученики, в области использования современных средств связи, а также получили новую возможность для организации учебной и внеклассной деятельности ребят.

Перед отъездом из Москвы в санаторий Красновидово учителя могут посетить Музей физического факультета. Экскурсия, которую проводит А. П. Орешко, задает тон работе Летней школе, наглядно демонстрируя, что физика и ее законы, действительно, вечны.

Многие учителя физики принимают участие в работе школы регулярно, поэтому составление ее программы — это непростая задача: темы приглашенных докладов, мастер-классов и круглых столов не должны повторяться. В конце каждой школы оргкомитет проводит опрос участников: что понравилось / не понравилось в программе школы и собирает пожелания на будущее. Эта информация обрабатывается и принимается к сведению, т.е. идет взаимное обучение. Итогом одного из таких творческих откликов на пожелания участников Летней школы стала организация стендовой секции, посвященной проектной деятельности школьников. Учителя имели возможность не только рассказать о достижениях своих учеников и поделиться личным опытом, но и продемонстрировать, например, «физическое лото» с основными формулами из разных разделов физики или пригласить коллег в Архангельск на «физический бой» (проезд и проживание для тех, кто пройдет заочный тур, оплачивается из фонда губернатора Архангельской области).

Что войдет в программу Летней школы учителей физики в 2025 г. пока не ясно, но то, что она состоится — сомнений нет, поскольку оргкомитет свою работу не прекращал. Особая благодарность спонсору Летней школы — Союзу выпускников и друзей физического факультета МГУ, без его активного участия реализация планов невозможна.



Есть чем гордиться!



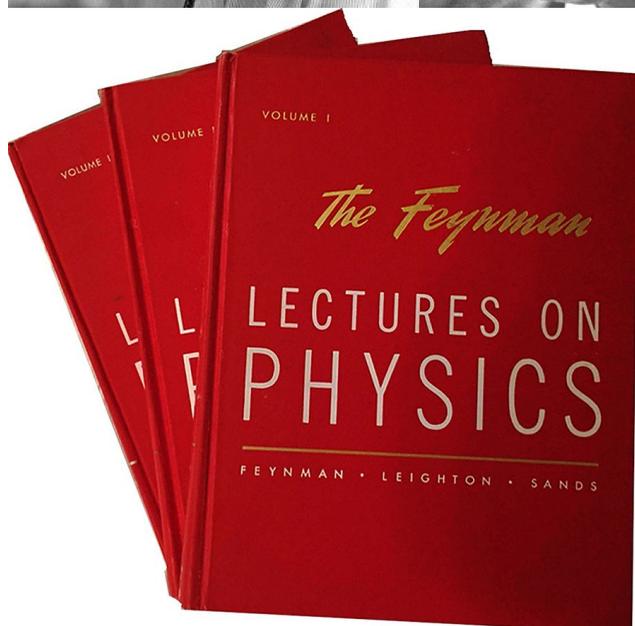
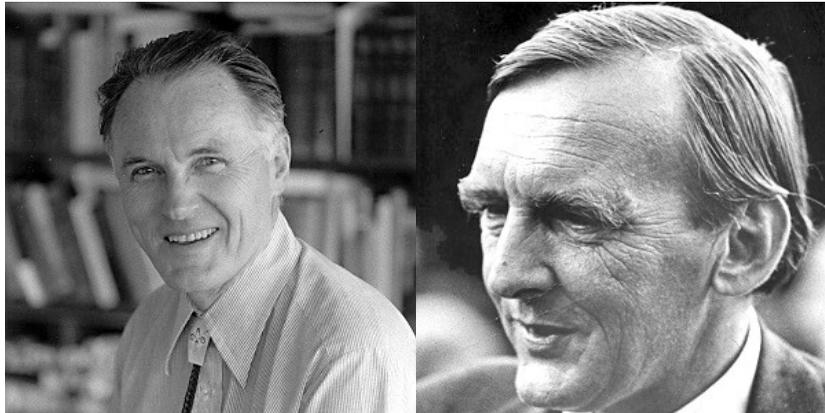
Поиграем в «физическое лото»?



Доцент кафедры магнетизма Шапаева Т.Б.

К 60-ЛЕТИЮ ВЫПУСКА ФЕЙНМАНОВСКИХ ЛЕКЦИЙ ПО ФИЗИКЕ

В 1963–1965 для 180 студентов 1-го и 2-го курсов Калифорнийского технологического института были прочитаны лекции вводного курса физики. Всего за 35 лет (с 1952 г.) в КАЛТЕХе Р. Фейнман прочитал 34 курса для аспирантов и лишь один, самый знаменитый, для студентов. Они были опубликованы издательством Addison-Wesley в трех томах большого формата: «Механика и термодинамика», «Электродинамика», «Квантовая механика». Предисловие украшала фотография автора, играющего на бонго.



*Р. Лейтон (1919–1997) и М. Сэндс (1919–2014),
законспектировавшие лекции Фейнмана*

Первое издание на русском языке, разбитое на 9 томов меньшего размера, было выпущено издательством «Мир» уже в том же году. Несомненно, на скорость публикации повлияло вручение в 1965 г. автору Нобелевской премии (разделившему 55000 долларов со Швингером и Томонагой) [1, с. 417].



На снимке нобелевские лауреаты 1965 г. Слева направо: Р. Вудворд (химия), Ю. Швингер и Р. Фейнман (физика), Ф. Жакоб, А. Львов и Ж. Моно (медицина) и М. Шолохов (литература)

С тех пор только на русском языке вышло 12 изданий «Лекций» тиражом свыше миллиона экземпляров. С 2021 г. по февраль 2022 г. первый том русского издания раздавался бесплатно в электронном виде в рамках проекта «Дигитека», распространяющего лучшие учебники мира. Есть и сокращенный пересказ Фейнмановских лекций «Дюжина лекций: шесть попроще и шесть посложнее» (1996). В 1964 г. в Корнельском университете Фейнман прочитал семь дополнительных лекций, их видеозапись и сейчас можно найти в YouTube (на русском языке с 1968 г. они многократно издавались книгой «Характер физических законов»).

Наиболее известны работы Фейнмана в квантовой электродинамике, «странной теории света и вещества», как назвал ее сам Фейнман, за которые он, собственно, и получил премию. Основная проблема заключалась в возникновении бесконечностей при вычислении взаимодействия фотонов и электронов. Фейнман применил перенормировку — вычитание одной бесконечности из другой, приводящее в итоге к конечной величине. А также разработал язык диаграмм, упростивших вычисления в квантовой теории поля. Они украшали фейнмановский Dodge Maxivan 75-го года выпуска, хотя совершенно не упоминаются в «Лекциях». Каждый от-

резок диаграммы соответствует одной частице, а каждый узел отвечает за испускание или поглощение одними частицами других; волнистыми линиями обозначают переносчики взаимодействия, а прямыми — все остальные частицы. По словам автора, «эти картинки стали своего рода стенографией для физического и математического описания различных процессов... Я думал, что, наверное, забавно было бы увидеть эти смешные картинки в *Physical Review*».

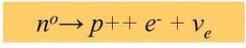
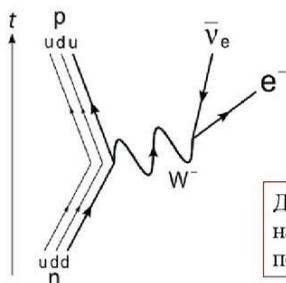


Диаграмма Фейнмана для бета-распада нейтрона на протон, электрон и электронное антинейтрино посредством тяжелого W^- -бозона



Помимо этого, знаменитый физик ввел понятие интеграла по траекториям, визуализирующего квантовые понятия, придавшего им столь ценную Фейнманом наглядность.

Далее, он установил структуру $V-A$ заряженного лептонного тока и предпринял первые попытки вычисления петлевых графиков в неабелевых калибровочных теориях и в гравитации. Наконец, он первым объяснил катастрофу «Челенджера» в 1986 г.

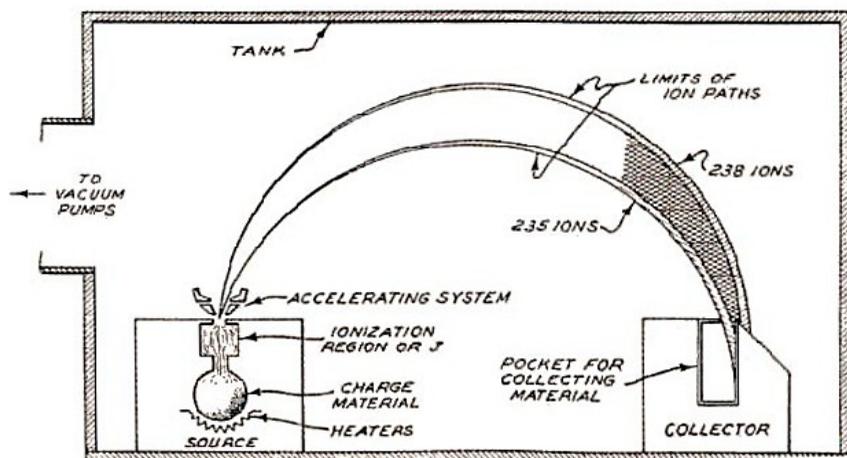
Будущий нобелевский лауреат родился в 1918 г. в маленьком городке под названием Фар-Рокуэй, недалеко от Нью-Йорка в районе Квинс. Его предки по отцовской линии приехали в Америку в 1895 из Минска, по материнской — из Польши [1, с. 34].

В 1936 г., не сумев поступить в Колумбийский университет в Нью-Йорке, Ричард отправился в Бостон, в Массачусетский технологический институт [1, с. 62]. Как следует из названия, здесь упор делался на технологии, но уровень преподавания был высок (в МТИ за его историю работало 80 нобелевских лауреатов). Тут Фейнман написал свою первую научную работу (о рассеянии света) совместно с профессором М. Вальярта. Окончив МТИ в 1939 г., он защитил дипломную работу под руководством профессора Слейтера (опубликована в *Phys. Rev.* v. 56 p. 340). Затем Фейнман перешел в Принстонский университет, где тоже был сильный преподавательский состав (41 нобелевский лауреат, включая и самого Фейнмана), здесь работал знаменитый Уилер который в 1935 г. вместе с Бором разработал капельную модель ядра, а в 1939 создал теорию деления ядер урана. В 1940 совместно с Фейнманом, ставшим его ассистентом, они разработали теорию взаимодействия двух заряженных частиц. При $R \rightarrow 0$ самовоздействие кулоновских сил стремилось к бесконечности и разрывало бы электрон. При попытках просчитать, что происходит в тот момент, когда электрон взаимодействует с фотоном, результат получался катастрофический, так как бесконечные величины извращали подсчеты. Решили отказаться от понятия поля и принципа Паули, т.е. предположили, что электрон не взаимодействует со своим полем, Как Фейнман заявил впоследствии в своей нобелевской речи: *«Мне казалось очевидным, что идея частицы, которая воздействует сама на себя, не является необходимой; это было даже глупо. Именно тогда я подумал, что электроны не могут взаимодействовать сами с собой, а только с другими электронами. Это означало, что не существует никакого поля. Речь идет о прямом взаимодействии между зарядами, правда, с известными оговорками».*

Здесь же, в Принстонском университете, он защитил в 1942 г. докторскую диссертацию «Принцип наименьшего действия в квантовой механике». Сразу после защиты, 29 июня 1942 г. он женился на 22-летней Арлин Гринбаум, к тому времени уже неизлечимо больной туберкулезом.

Летом 1942 г. в Принстон приехал Роберт Уилсон (1914–2000). Этот физик-экспериментатор работал над разделением изотопов урана. Он сообщил Фейнману секретную информацию: нужно было обчислить придуманный им изотрон (см. рис. ниже), и без помощи Фейнмана ему не обойтись. А также пригласил на совещание, которое должно было состояться в университете в тот же день. Уже через час после совещания Фейнман получил место в лаборатории Принстона [2, с. 131].

THE E M METHOD OF SEPARATING THE COMPONENTS OF TUBALLOY



Чтобы дописывать диссертацию, пришлось брать шестинедельный отпуск. Фейнмана включили в экспертный совет, в который входили такие известные люди, как Комптон и Толмен, Смит и Юри, Раби и Оппенгеймер. Создание Лос-Аламосской лаборатории только планировалось, и для закупки оборудования для нее Фейнман отправился в Чикаго. Здесь он познакомился со всеми группами ученых, давно уже работавших над бомбой, и оказывал им помощь как теоретик, разрешая возникшие проблемы. Позднее декан предложил молодому докторанту переехать в Лос-Аламос навсегда. В воскресенье 28 марта 1943 поезд привез Фейнмана с женой в Альбукерке, с ним же прибыла гора оборудования из Принстона. Экспериментаторы пока работали строителями, т.к. техническая площадка еще была не готова для экспериментов, а теоретики уже работали над конструкцией бомбы. Для них в апреле читал свой «Лос-Аламосский букварь» (основы бомбоделания) Роберт Сербер. Жили в здании бывшей

школы (Фейнману достался кабинет математики). Жена Арлин постоянно находилась в госпитале в Албукерке, 153 км до которого еженедельно, по выходным, ему приходилось преодолевать по дорогам Нью-Мексико. Зарплата не покрывала и половины стоимости лечения жены [1, с. 218]. Вскоре, благодаря способностям, молодой ученый возглавил небольшую группу теоретиков Т-4 «Проблемы диффузии», занимавшуюся распространением нейтронов в плутонии и предтономацией, т.е. вероятностью преждевременного взрыва [1, с. 195].

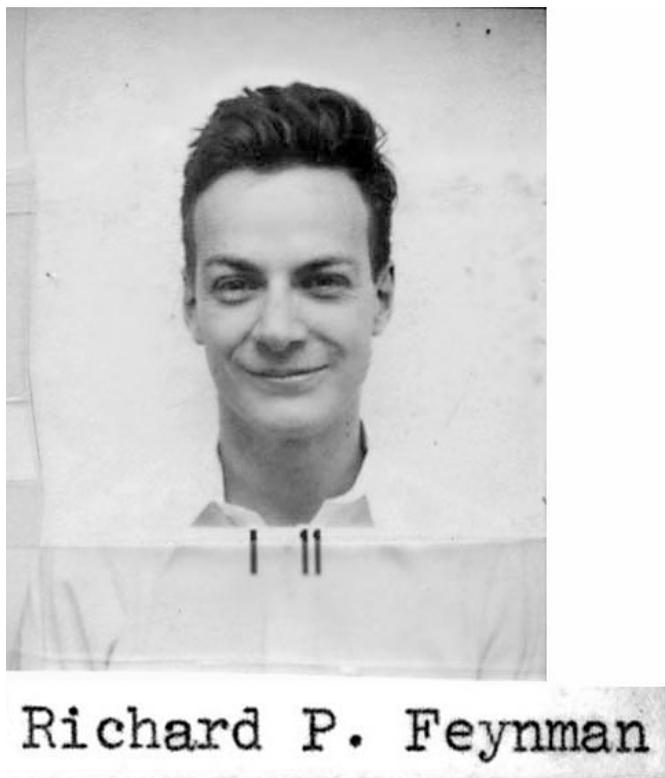


Фото на пропуске №185 из списка В, (2-я степень допуска)

Вместе с руководителем теоретического отдела Гансом Бете они вывели формулу энерговыделения (КПД) бомбы (формула Бете – Фейнмана).

После постройки общежития быт налажился. Не сильно угнетала и цензура, над которой Фейнман откровенно издевался [2, с. 176]: вскрывал



сейфы и письменные шкафы, чинил своих ровесников — арифмометры «Маршан» образца 1918.

Когда Э. Сегре обнаружил, что в Окридже нарушаются правила безопасного хранения обогащенного там вещества ^{235}U (урана-235), то группам Р. Кристи и Р. Фейнмана пришлось рассчитывать максимальные количества жидких и порошкообразных делящихся материалов. (В растворах критическая масса существенно ниже и рабочим угрожал если не взрыв, то гарантированное облучение). Приходилось Фейнману и самому вылетать на инспекцию завода K-25 в Окридже.

Арлин умерла ровно за месяц до взрыва «Gadgets». После испытания, которое Фейнман наблюдал из кабины грузовика, находясь в 32 км севернее эпицентра, он продолжал жить в Лос-Аламосе до октября 1945 г., пока не получил приглашение читать лекции от Корнельского университета в городе Итака. А затем был принят в Калифорнийский технологический институт, где и проработал до конца жизни.

Его интервью 1979 г. журналу *Omni* было озаглавлено как «Самый умный человек в мире» (в школе Ричард получил $\text{IQ} = 125$). При жизни ученому была посвящена театральная пьеса. Названная «КЭД», она показывает историю нескольких дней из жизни Фейнмана в 1986 г. Он не любил читать, предпочитая доходить до всего самостоятельно (как и Ферми), но оставил две книги воспоминаний: «Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман!» и «Какое тебе дело до того, что думают другие?».

Фейнмана не стало 15 февраля 1988 г. Его последние слова были: «Умирать скучно». После смерти Фейнмана Марри Гелл-Ман, нобелевский лауреат по физике 1969 г., заявил (чем вызвал огромное недовольство семьи Фейнман): «Он окружил себя множеством мифов и посвятил большую часть своего времени и своей энергии сочинению анекдотов о самом себе» [1, с. 20].

В декабре 1999 г. журнал *Physics World* направил анкету 250 физикам, где их просили указать пять человек, внесших, по их мнению, важнейший вклад в физическую науку: в результате Фейнман занял седьмое место после Эйнштейна, Ньютона, Максвелла, Бора, Гейзенберга и Галилея. Такой результат достигнут, безусловно, за счет публичности и популяризаторской деятельности.

Литература

1. Глик Дж. «Гений. Жизнь и наука Ричарда Фейнмана» М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018.
2. «Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман!» М, АСТ, 2021.

Сотрудник библиотеки физического факультета В. Лукашик



3 сентября 2024 г. Юрию Владимировичу Гапонову исполнилось бы 90 лет.

Ю. В. Гапонов, ведущий научный сотрудник Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ, профессор, доктор физико-математических наук, заместитель директора Института молекулярной физики РНЦ «Курчатовский институт», был выдающимся физиком-теоретиком, широко известным своими исследованиями в области физики нейтрино и слабого взаимодействия, нейтронной и ядерной физики, физики тяжелых и сверхтяжелых изотопов. Предложенный им метод вычисления ядерных матричных элементов двухнейтринных два-бета-переходов в настоящее время широко применяется в теоретических расчетах. Юрий Владимирович хорошо известен мировой науке своим теоретическим предсказанием Гамов-Теллеровского резонанса. В последние годы он предложил новый неожиданный подход в теории майорановских нейтрино, основанный на применении так называемой паулиевской группы преобразований, развив

трёхфлейворную модель нейтринной системы, позволивший предсказать, что абсолютные значения нейтринных масс лежат в интервале 0,05-0,4 эВ. Юрием Владимировичем была также начата программа по теории астрофизического происхождения тяжёлых и сверхтяжёлых ядер и обоснован новый механизм образования этих ядер во взрывах сверхновых звезд. К сожалению, итоги этих важных и очень интересных работ так и не успели увидеть свет.



Еще одним направлением научной деятельности, можно сказать, хобби Ю. В. Гапонова, было развитие исследований по истории советского атомного проекта, по которым проведены две международные научные конференции и создан постоянно действующий семинар в Институте истории естествознания и техники.

А для нашего коллектива архимедовцев он был Главным Режиссером Большого Физического Театра Оперы и Балета (БФТОБ), создателем опер физфака и целого направления, названного им «физическим искусством».

Эту деятельность он начал еще студентом и аспирантом физфака МГУ, где он был в 1960–1961 гг. секретарём комитета комсомола, являясь, кроме того, одним из зачинателей движения студенческих строительных отрядов. И эта его сторона, связанная с «физическим искусством» (которое Юра считал главным и даже указывал иногда в анкетах как основной вид своих занятий), оставалась неизвестной для многих его на-

учных коллег. Впрочем, то же можно сказать и об осведомленности архимедовцев о научной деятельности Гапонова. Юра был очень скромен и не имел привычки рассказывать при каждом удобном случае о своих достижениях. Помню только, как он однажды похвастался, что придумал, как взвесить нейтрино. И еще как-то раз обмолвился мимоходом, что у него на столе лежат 14 начатых работ, что нас тогда совершенно поразило. Юра активно общался с сыном знаменитого Нильса Бора Оге Бором (тоже нобелевским лауреатом), ездил к нему работать и серьезно мечтал поставить у него в Копенгагене оперу «Архимед». А любимым видом отдыха у Юры были байдарочные походы, обычно с женой Ирой.



Юра с женой Ирой в походе по реке Лидь

В руководимом Гапоновым творческом образовании ставились все физфаковские оперы, часто дополняемые вновь сочиненными короткими агитбригадовскими опусами и танцами, поставленными Светой Ковалевой. Но львиная доля всех выступлений выпала почему-то на «Архимед». Поэтому коллектив стал называться студией «Архимед». В этот период Гапонов решил повысить свое режиссерское мастерство и какое-то время занимался на специальных курсах. Одним из положительных результатов этих занятий было, например, то, что Юра перестал на репетициях делать замечания, громко крича из зала. Он подзывал к себе нужного «артиста» (или подходил к нему сам) и тихо, чтобы остальные не слышали, объяснял, что и как, по его мнению, надо делать, а чего не надо. Ну и конечно, выросший класс режиссера Гапонова отчетливо прослеживался в неизменно восторженной реакции зрителей на новые постановки.



Людмила Рыбка и Виктор Вольнов репетируют с Юрой Гапоновым оперу «Серый Камень». На заднем плане — Анатолий Прохоров

Надо сказать, что, хотя у него был прекрасный слух и неплохой голос, и я даже несколько раз был свидетелем, как он подходил к пианино и что-то играл, Юра почти никогда не принимал участия в выступлениях в качестве артиста. Правда, пару раз он по необходимости выступал в роли Бахуса. Однако в подавляющем большинстве спектаклей Юра либо читал текст, либо руководил за кулисами. По-видимому, ему было трудно превозмочь себя и изобразить какого-либо персонажа. Он оставался всегда



Юрой Гапоновым — скромным, внимательным, готовым помочь, что часто не соответствовало характеру роли. Но, тем не менее, он хорошо представлял и мог достаточно четко объяснить, как надо играть ту или иную роль. Здесь, впрочем, он никогда не настаивал на своей версии и чаще, наоборот, очень поддерживал идеи самого исполнителя.



Обсуждение очередной постановки. Сергей Чекалин, Юра Гапонов, Светлана Чурилова, Николай Стародубцев

За время существования нашего коллектива было несколько сотен выступлений в разных научных и ненаучных центрах перед самой разнообразной аудиторией. Гапонову удалось даже организовать выезд оперы за границу — в Польшу. Где бы мы ни выступали, опера всегда проходила с неизменным успехом. После окончания спектакля все участники выстраивались на сцене и, попросив присутствующих в зале встать, исполняли гимн физфака «Дубину».



Архимедовцы Вячеслав Рылов, Любовь Богданова (солистка ГАБТ) и Евгений Ахмедов с Юрой Гапоновым

Юрой Гапоновым вместе с С. Семеновым, Г. Ивановым и А. Кессенихом была написана и готовилась к постановке четвертая опера «Кво вадис» (второе название «Летите, голуби»), посвященная государственному распределению. Гапоновым были организованы многочисленные репетиции в гостиных зоны «Б» и в ДК МГУ. Хоры ставила Галя Кольцова, ставшая впоследствии руководителем хорошо известного ансамбля духовного пения «Благовест». К сожалению, удалось поставить только первое действие (в том же ДК). Вскоре оперная студия была изгнана из университета «за аполитичность». Но Юра Гапонов сумел сохранить ее и после этого, когда репетиции в общежитии МГУ стали невозможны. Юра сумел приютить студию у себя в ДК ИАЭ, где мы еще долго регулярно собирались и выступали, как в самом ДК, так и на выездах под вывеской коллектива ДК ИАЭ. В «курчатнике» Гапонова хорошо знали и любили. Поэтому коллектив, еще в бытность его в МГУ, часто приглашался в ИАЭ на различные культурные мероприятия. Юра привлек многих архимедовцев к участию в капустнике, посвященном 25-летию «курчатника», в подготовке которого он активно участвовал, и мы выступали на сцене вместе с известными академиками А.П. Александровым, И.К. Кикоиным, А.Б. Мигдалом, Е.П. Велиховым.

Свои 70- и 75-летний юбилеи Юра отмечал, не будучи уже руководителем «Архимеда», но, конечно, с неперенным участием всего коллектива оперной студии. Он неизменно присутствовал на многих мероприятиях коллектива (к сожалению, не всегда радостных). Юра продол-



жал собирать оперу и читал свои воспоминания о первых годах обучения на физфаке, начатые лет тридцать назад.

Эти воспоминания опубликованы в нескольких номерах журнала «Вопросы истории естествознания и техники» за 2001 г. Там же дана подробная разборка оперы «Дубинушка» как образца «физического искусства», которому Гапонов посвятил еще несколько последних статей и выступлений.

Скоропостижный уход Юры оказался для всех абсолютной неожиданностью — в свои 75 он был бодр и полон планов по всем направлениям своей разнообразной деятельности. И все, кто знал Юру Гапонова, могут уверенно подтвердить: да, мы знали молодого Гапонова. И это будет сущей правдой, потому что он сумел остаться молодым до конца своей жизни — таким мы его и запоем.

Архимедовцы

Примечание Главного редактора: В № 3(144) 2020 г. была статья к 85-летию со дня рождения Ю. В. Гапонова.

ПОЗДРАВЛЯЕМ НИКОЛАЯ СЕРГЕЕВИЧА ВИНОГРАДОВА

4 ноября 2024 г. исполнилось 80 лет ведущему электронику кафедры акустики, заслуженному работнику Московского университета ВИНОГРАДОВУ НИКОЛАЮ СЕРГЕЕВИЧУ. Он является выпускником физического факультета Московского университета, и уже 55 лет вся его деятельность неразрывно связана с нашей кафедрой.

Николай Сергеевич внес большой вклад в развитие прикладной отечественной акустики. Он руководил морскими гидроакустическими экспериментами с привлечением плавсредств ВМФ, направленными на укрепление обороноспособности страны. На акватории Ладожского озера им была организована гидроакустическая исследовательская лаборатория, он участвовал в двух экспедициях к берегам Новой Зеландии и в Индийский океан. В 1990 г. Н. С. Виноградов был назначен заведующим лабораторией кафедры акустики, и областью его интересов становятся стандартизованные измерения в воздушной акустике и виброметрии. На базе восстановленной заглушенной камеры кафедры акустики была создана Испытательная лаборатория акустического и вибрационного контроля физического факультета МГУ. Были успешно выполнены работы



по конструированию направленных звуковых и ультразвуковых антенных решёток высокой интенсивности. Николай Сергеевич был одним из организаторов и исполнителей общеуниверситетского проекта «Восстановление системы мониторинга высотного здания МГУ», руководимого ректором МГУ.

Н. С. Виноградов активно принимает участие в обучении студентов, под его руководством выполняются задачи специального практикума кафедры акустики.

Большой заслугой Николая Сергеевича является его нелегкая и кропотливая работа в комиссии по списанию старого оборудования физического факультета.

Работа Н. С. Виноградова отмечена многими благодарностями и премиями, он удостоен почётного звания «Ветеран труда» и награжден медалью Министерства науки и высшего образования РФ «За безупречный труд и отличие».

У Николая Сергеевича замечательная семья. Его жена — заслуженный работник МГУ, обе дочери — доценты, одна является сотрудницей филологического, а другая — биологического факультетов МГУ.

Н. С. Виноградов пользуется заслуженным авторитетом и уважением у студентов, аспирантов и сотрудников кафедры акустики.

От всей души желаем ему крепкого здоровья, успехов в работе, семейного счастья, благополучия и долгих лет жизни.



Коллектив кафедры акустики



ВОРОНИНА ЕЛЕНА ВИКТОРИНОВНА



На кафедре физики Земли работает прекрасный преподаватель Воронина Елена Викторовна. Она является доцентом кафедры. Елена Викторовна окончила физический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова в 1968 г. и вот уже 56 лет постоянно работает на кафедре физики Земли физического факультета. В 1979 г. она защитила кандидатскую диссертацию и имеет учёную степень кандидата физико-математических наук. С февраля 1998 г. она утверждена в учёном звании старшего научного сотрудника, а с февраля 2005 г. ей присвоено

звание доцента по кафедре физики Земли.

Воронина Е. В. является высококвалифицированным специалистом по физике твёрдой Земли. Изначально ее специализацией была сейсмология. Она занималась изучением строения земной коры и верхней мантии Земли по наблюдениям дисперсии поверхностных сейсмических волн. Результаты этих работ представлены в монографии «Изучение строения Земли методом поверхностных волн», написанной совместно с Т. А. Проксуряковой и О. Новотны (Карлов университет, Прага) и изданной в 1981 г. Вторая монография — «Микросейсмичность Эгейского и Тирренского морей», изданная в 1993 г., посвящена анализу сейсмической активности морских акваторий по наблюдениям донных сейсмографов.

В настоящее время Елена Викторовна занимается исследованием физических полей в очаговых зонах сильных землетрясений. Анализ особенностей напряженно-деформированного состояния среды сейсмически активных регионов выражается в вариациях скорости сеймотектонической деформации и флуктуациях снимаемых напряжений. Пространст-



венно-временные распределения этих параметров позволяют исследовать закономерности процесса разрушения горных пород в условиях реальной Земли.

В общей сложности она имеет более 80 опубликованных научных работ, из них: 2 монографии, 52 статьи, 5 учебных пособий.

Воронина Е.В. ведет активную педагогическую работу. В настоящее время она читает следующие курсы лекций:

«Физика очага землетрясения» — спецкурс (для студентов 1-го курса магистратуры кафедры физики Земли);

«Физика Земли» — спецкурс (для студентов 2-го курса магистратуры кафедры физики Земли);

«Современные проблемы очаговой сейсмологии» — (спецкурс для аспирантов 2-го года обучения);

«Актуальные задачи сейсмологии» (для аспирантов 3-го года обучения).

Воронина Е.В. выполняет обязанности заведующей спецпрактикумом кафедры физики Земли и ведёт компьютерную задачу по определению механизмов очага землетрясений для магистров. Под руководством Е. В. Ворониной на физическом факультете МГУ успешно защищено 27 ВКР, она является автором и преподавателем более 10 курсов лекций, читавшихся как на физическом, так и на геологическом факультетах МГУ.

Воронина Е.В. является членом ГЭК отделения геофизики, неоднократно была членом предметной комиссии по приёму вступительных экзаменов в бакалавриат, специалитет и аспирантуру; является куратором аспирантов кафедры физики Земли, ответственным исполнителем государственной темы.

Елена Викторовна пользуется широкой известностью в научных кругах, и ее спецкурсы высоко востребованы среди студентов, аспирантов и молодых сотрудников. Она заслуженно пользуется уважением студентов и сотрудников кафедры и отделения геофизики.

В связи с юбилеем на Ученом совете физического факультета декан вручил Елене Викторовне медаль за вклад и развитие традиций физического факультета. Коллектив кафедры физики Земли поздравляет Елену Викторовну Воронину с юбилеем и желает ей здоровья и дальнейших успехов в научно-педагогической деятельности.

Коллектив кафедры физики Земли



МОЯ ЛЮБИМАЯ ДАЧА



Ежегодно на нашем факультете проводится увлекательный конкурс фотографий «Моя любимая дача», который привлекает внимание сотрудников всех возрастов. Этот конкурс дает возможность каждому поделиться своими достижениями в садоводстве и огородничестве, а также показать красоту своих приусадебных участков.

В этом году к оценке работ подключились профессиональные фотографы, которые помимо личных предпочтений учитывали также мастерство исполнения снимков. Это позволило выявить действительно талантливых участников, которые умеют не только ухаживать за растениями, но и создавать красивые композиции. Для участия в конкурсе необходимо было предоставить три фотографии, отражающие различные аспекты жизни на даче — от цветущих клумб до уютных уголков для отдыха. Голосование проходило вслепую, что обеспечивало объективность оценки.

Победителем конкурса второй раз подряд стала Ермолаева Елена Олеговна, которая получила грамоту, кружку с видом МГУ и логотипом конкурса и денежную премию. Её фотографии отличались продуманной композицией, яркими красками и интересными ракурсами. Она сумела передать атмосферу уюта и тепла, царящую на его участке.



Конкурс фотографий «Моя прекрасная дача» способствует творческому развитию сотрудников, позволяет людям разных отделов общаться и делиться опытом и просто поднимает настроение. Такие мероприятия помогают создать дружественную и поддерживающую атмосферу в коллективе.

Мы надеемся, что следующий год принесет еще больше интересных работ и захватывающих моментов, связанных с жизнью на даче. Спасибо всем участникам за активное участие и искреннюю поддержку нашего конкурса!

Наши победители:

2019 г. Рожков В. А., кафедра акустики

2020 г. Петрухина Т. А., кафедра акустики

2021 г. Ковалева Л. К., отдел кадров

2022 г. Зайцев С. В., кафедра физической электроники

2023 г. Ермолаева Е. О., кафедра акустики

2024 г. Ермолаева Е. О., кафедра акустики

Усанова Антонина Юрьевна, организатор конкурса

**КОНКУРС ГАЗЕТЫ «СОВЕТСКИЙ ФИЗИК»
ПО «ЕВГЕНИЮ ОНЕГИНУ»**

В этом году отмечается двести двадцать пять лет со дня рождения Александра Сергеевича Пушкина. Замечательная дата!

«Советский физик» проводит конкурс по «Евгению Онегину».

Вот вопросы, ответить надо на все.

Ответы направлять в редакцию по почте sea@phys.msu

Победитель получит приз — годовую подписку на газету «Советский физик» и комплект изданий, выпущенных редакцией газеты в 2024 г. к 270-летию нашего университета:

— Физфаковцы в ССО,

— Ежегодник «Советского физика» за 2023 год,

— Страницы истории физики в Московском университете,

— Вопросы образования на страницах «Советского физика».



1 ступень

1. Сон Татьяны. Кто доставил Татьяну в лесной шалаш?

2. Сон Татьяны. Пушкин описывает пир чудовищ. Назовите хотя бы одного из присутствующих за столом пиршества.

3. С кем постоянно до встречи с Евгением спала Татьяна? ФИО?

4. Кто из родственников А. С. Пушкина был на именинах Татьяны?

5. Как называлась деревня Ленского?

6. С каким цветком Ленский сравнивал Ольгу?

7. В каком университете учился Ленский?

8. Перечень напитков, упоминаемых Пушкиным в романе.

9. Возраст Онегина и Ленского на момент дуэли.

10. Какие планы Онегина нарушила смерть отца?

2 ступень

1. Сколько раз, где и в связи, с чем Александр Сергеевич упоминает Англию?

2. Какие слова Александра Сергеевича об экономических связях России с европейскими странами актуальны и поныне?

3. Сколько раз на протяжении романа Евгений принимается за изучение литературы? С какими событиями это связано? С какими целями он это делает?

4. В чем недостаток русских балов по Александру Сергеевичу?

5. Какое совместное мероприятие хотели провести Пушкин и Онегин?

6. В романе автор десятки раз сравнивает Онегина с разными литературными героями, современниками и т.п. Назовите хотя бы десять таких сравнений.

7. Труды какого экономиста, почитаемого и сегодня, изучал Евгений?

8. Пушкину было известно слово — олигархи. Где он его использует?

9. Какие книги Евгений оставил для чтения в деревне.



10. Кто, хотя бы косвенно связанный с Московским университетом, упоминается в романе?

3 ступень

1. Евгений вступает в наследство дяди. Пушкин перечисляет новые владения, однако самое главное (явно преднамеренно!) не упомянуто. Что? Какие строки в дальнейшем подтверждают предположение о намеренности этого пропуска.

2. Сан Татьяны после замужества?

3. Русские поэты и писатели, упомянутые автором в романе? Хотя бы пять.

4. Астрономические объекты, явления, упоминаемые в романе?

5. Как называется особый вид рюмок для водки, упомянутый в романе и вошедший в поговорку, сохранившуюся и ныне?

6. В чем необычность (и символизм) могилы Ленского?

7. Назовите пару примеров патриотизма Александра Сергеевича в романе.

8. Чем руководствовался Евгений при проведении реформ в своей деревне.

9. Любимая наука Евгения?

10. Можете назвать дату гибели Ленского?

4 ступень

1. Можете сказать, хотя бы примерно, где находилось имение Лариных?

2. Александр Сергеевич использует иностранные слова и признаётся, что не может их перевести, иногда высказывает уверенность, что они не приживутся в России. В этом он ошибался. Прижились! Пожалуйста, примеры.

3. Татьяна в столице общается с известными историческими лицами. Назовите, пожалуйста, их.

4. Пушкин — патриот, он старательно использует старые русские слова, названия, которые и в то время редко уже употреблялись в дворянской среде. Можете дать примеры?

5. В чём, по мнению Александра Сергеевича, заключаются плоды учёности?

6. Размер строф в романе одинаков, за исключением нескольких. Что это за строфы?

7. Что, согласно Пушкину, надёжней дружбы и родства?

8. Влюблённая Татьяна воображает себя героиней романов. Авторы этих романов вам известны?



9. Девушки какого возраста, согласно Пушкину, зачитывались английской поэзией?

10. Татьяна писала Евгению на французском. Пушкин даёт письмо в переводе. Признавая слабость перевода, он сравнивает его с ...?

К участию в конкурсе допускаются читатели, представившие ответы на все вопросы. Ответы должны быть четкими (глава, строфа, цитата), в меру краткими. Конкурсная комиссия будет оценивать полноту и правильность ответов.

Главный редактор газеты «Советский физик» Показеев К.В.

К ЮБИЛЕЮ МГУ ОТ РЕДАКЦИИ ГАЗЕТЫ «СОВЕТСКИЙ ФИЗИК»

В дни праздников и юбилеев принято не только праздновать, но и отчитываться о результатах работы. Чтя эту добрую традицию, редакция газеты «Советский физик» сообщает, что к 270-летию родного университета нами выпущены следующие издания, которые доступны на сайте факультета.

Вопросы образования на страницах газеты «Советский физик». По материалам газеты «Советский физик». М.: Физический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2024. — 496 с.

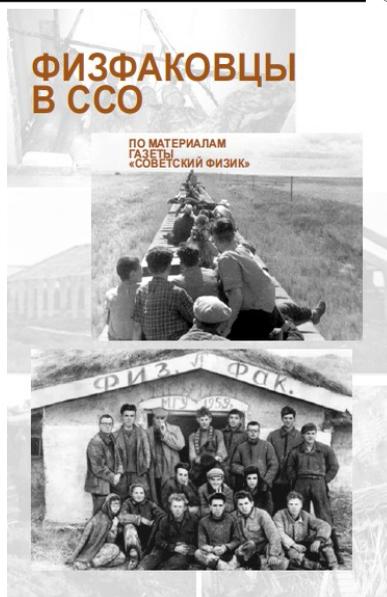
https://www.phys.msu.ru/rus/employees/library/resources-online/pdf/Вопросы_образования_сайт.2024.pdf



«Страницы истории физики в Московском университете. От Ломоносова до 1945 г.» По материалам газеты «Советский физик». М.: 2024. — 312 с.

<https://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/pdf/Страницы%20истории%20физики%20в%20МУ.pdf>

«Ежегодник газеты "Советский физик". 2023 год». М.: 2024. —492 с.
[https://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/pdf/Ежегодник%202023_цв%20етной%20на%20сайт%20\(3\).pdf](https://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/pdf/Ежегодник%202023_цв%20етной%20на%20сайт%20(3).pdf)



«Физфаковцы в ССО» (по материалам газеты «Советский физик»)
 М.:2024.-214 с.

https://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/pdf/ССО_типограф.pdf

Редакция газеты «Советский физик»

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ДЕКАНА ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРОФЕССОРА В.В. БЕЛОКУРОВА С НОВЫМ ГОДОМ.....	2
ПРОДЛЕНИЕ СРОКА ПОЛНОМОЧИЙ РЕКТОРА МГУ	3
ПРЕМИЯ «ЗА ВЕРНОСТЬ НАУКЕ» ВРУЧЕНА РЕКТОРУ МГУ ЗА ФЕСТИВАЛЬ НАУКА 0+	4
МАРАТ ХУСНУЛЛИН И ДМИТРИЙ ЧЕРНЫШЕНКО ОЦЕНИЛИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МГУ	6
УЧЕНЫМИ МГУ ПРОВОДЯТСЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ СВЯЗИ ИЗМЕНЕНИЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ КЛЕТОК КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С ХСН	8
МЕМРИСТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ГАФНИЯ ...	13
ДАВЛЕНИЕ СВЕТА	15
ОТКУДА БЕРУТСЯ АСТРОНОМЫ?	19
ШКОЛА УЧИТЕЛЕЙ-2024	26
МОИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОТ УЧАСТИЯ В ЛЕТНИХ ШКОЛАХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ	31
К 60-ЛЕТИЮ ВЫПУСКА ФЕЙНМАНОВСКИХ ЛЕКЦИЙ ПО ФИЗИКЕ	34
ГЛАВНЫЙ РЕЖИССЕР БОЛЬШОГО ФИЗИЧЕСКОГО ТЕАТРА ОПЕРЫ И БАЛЕТА	42
ПОЗДРАВЛЯЕМ НИКОЛАЯ СЕРГЕЕВИЧА ВИНОГРАДОВА	48
ВОРОНИНА ЕЛЕНА ВИКТОРИНОВНА	50
МОЯ ЛЮБИМАЯ ДАЧА	52
КОНКУРС ГАЗЕТЫ «СОВЕТСКИЙ ФИЗИК» ПО «ЕВГЕНИЮ ОНЕГИНУ»	53
К ЮБИЛЕЮ МГУ ОТ РЕДАКЦИИ ГАЗЕТЫ «СОВЕТСКИЙ ФИЗИК» ..	56



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, И.А. Силантьева.
Фото из архива газеты «Советский физик» и С.А. Савкина.**

25.12.2024