СОВЕТО

ДОРОГИЕ СОТРУДНИЦЫ, СТУДЕНТКИ И АСПИРАНТКИ НАШЕГО ФАКУЛЬТЕТА!

ОТ ВСЕГО СЕРДЦА ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ПЕРВЫМ ВЕСЕННИМ ПРАЗДНИКОМ, С МЕЖДУНАРОДНЫМ ЖЕНСКИМ ДНЁМ! ПУСТЬ ЭТОТ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ ДЕНЬ БУДЕТ ДЛЯ ВАС РАДОСТНЫМ И СВЕТЛЫМ!

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕНСКИЙ ДЕНЬ — ПРЕКРАСНЫЙ ПОВОД ВЫРАЗИТЬ НАШЕ ИСКРЕННЕЕ ВОСХИЩЕНИЕ ВАШЕЙ БЛИСТАТЕЛЬНОЙ ЭРУДИЦИЕЙ, КРАСОТОЙ, ТАЛАНТОМ И БЕЗУПРЕЧНЫМИ ДУШЕВНЫМИ КАЧЕСТВАМИ!

НЕВОЗМОЖНО ПЕРЕОЦЕНИТЬ ТОТ ВКЛАД, КОТОРЫЙ ВЫ ВНОСИТЕ В РАЗВИТИЕ И ПРОЦВЕТАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА НАШЕГО УНИВЕРСИТЕТА. МНОГИЕ ГОДЫ ВЫ ПОСВЯЩАЕТЕ ЗАНЯТИЮ НАУКОЙ, ПОДГОТОВКЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ, АДМИНИСТРАТИВНОЙ РАБОТЕ. ОТ ВСЕЙ ДУШИ БЛАГОДАРЮ ВАС ЗА ВЫСОКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В НАУЧНОЙ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, УЧЕБЕ И ТВОРЧЕСТВЕ. СПАСИБО, ЧТО СОЗДАЕТЕ В КОЛЛЕКТИВЕ АТМОСФЕРУ ПОДДЕРЖКИ И ВЗАИМНОГО УВАЖЕНИЯ, ЛЮБВИ И ГАРМОНИИ.

ТВОРЧЕСКИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УСПЕХОВ, СЧАСТЬЯ И ЗДОРОВЬЯ, ЛЮБВИ И ДРУЖБЫ, РАДОСТИ И УВЕРЕННОСТИ В ЗАВТРАШНЕМ ДНЕ, КРАСОТЫ И МОЛОДОСТИ НА ДОЛГИЕ ГОДЫ ЖЕЛАЮТ ВАМ СОТРУДНИКИ, АСПИРАНТЫ, СТУДЕНТЫ И

ДЕКАН ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ ПРОФЕССОР Н.Н. СЫСОЕВ

ПОЗДРАВЛЯЕМ

профессора РУДЕНКО Олега Владимировича, заведующего кафедрой акустики, получившего в 2020 году Премию имени М.В. Ломоносова за педагогическую деятельность!

ПОЗДРАВЛЯЕМ

наших коллег, получивших почетные звания Московского университета!

Почетное звание «Заслуженный профессор Московского университета» получили

профессор кафедры магнетизма
ПРУДНИКОВ Валерий Николаевич,

профессор кафедры квантовой электроники
ФАДЕЕВ Виктор Владимирович

Почетное звание «Заслуженный преподаватель Московского университета» получили

доцент кафедры экспериментальной астрономии
СУРДИН Владимир Георгиевич,

доцент кафедры небесной механики, астрометрии и гравиметрии
ШИРМИН Геннадий Иванович

Почетное звание «Заслуженный работник Московского университета» получила

ведущий инженер кафедры общей физики
МАЛОВА Тамара Иосифовна

Наследие Петра Великого и Ломоносов

К 270летию МГУ

НОВО-ОГАРЕВО, 29 октября. /ТАСС/. Ректор МГУ Виктор Садовничий попросил президента РФ Владимира Путина подготовить указ о празднновании 270-летия университета, которое будет отмечаться в 2025 году.

«Нам скоро 270 лет. И мы готовимся к этому юбилею, мы хотим отреставрировать некоторые здания на улице Моховой, построить новое общежитие. И я набрался смелости попросить вас поручить подготовить указ о юбилее», — сказал он на встрече с главой государства.

При этом Садовничий добавил, что мероприятия, посвященные юбилею университета, планируется проводить с 2024 года. Путин поддержал эту просьбу. «Хорошо», — сказал глава государства.

Уважаемые коллеги!
Поддержим обращение нашего ректора. Этой статьей газета начинает серию публикаций, посвященных 270-летию МГУ.
Главный редактор «Советского физика» Показеев К.В.

— Когда появились ученые и наука в России?
— Наверное, при Петре I.
Такой ответ верен лишь отчасти. Верно, что ученые появились в России благодаря первому российскому императору, но появление иностранных учёных, исследователей, даже крупных — это ещё не рождение отечественной науки как социального института.

Член Парижской академии наук, лично знавший Фонтенеля, Лейбница, Вольфа, одинаково умело владевший топором и искусством политики, ради осуществления великодержавных идеалов не пожалевший родного сына, гладко выбривший русских и обрядивший их в голландское платье, сделавший пленную прачку российской царицей — Пётр I (1672–1725) всеми силами стремился насадить в России просвещение не только потому, что иначе невозможно было укрепить её военную мощь, ускорить промышленное развитие, разведать природные богатства, но и потому, что сам был обуян страстью к наукам и образованию. Он первым из русских царей, взойдя на престол, совершил путешествие в Европу, где изучал науки, ремесла и устройство научных обществ, академий, университетов, примеряя иностранные образцы к российской жизни, в условиях которой задуманное Петром казалось совершенно невыполнимым.

«Полтавская баталия», созданная Михаилом Васильевичем Ломоносовым украшает Главное здание Академии наук в Санкт-Петербурге

России, по мысли Петра, нужны были не только рабочие руки, но и инженеры, образованные чиновники и государственные деятели, учителя математики, физики, химии, минералогии и т. д.; наконец, нужны были ученые, которые могли бы развивать уже имеющиеся знания и преумножать их. Пётр всё это понимал, но не было времени ждать, когда появятся свои инженеры, математики, физики. Выход был один: пригласить на работу крупных иностранных специалистов и одновременно направить в европейские страны своих способных молодых людей учиться у тамошних инженеров и учёных.

Так в России (уже после кончины Петра) появились такие выдающиеся учёные, как Даниил Бернулли (1700–1783), Леонард Эйлер (1707–1783), затем Георг Рихман (1711–1753), Франц Эпинус (1724–1802) и др. Работая длительное время в Санкт-Петербурге, они обеспечили начальное развитие российской науки. К этому времени продолжение в Германии будущий первый русский академик Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765).

Если в Западной Европе академии наук возникали из неформальных научных сообществ, поначалу лишь время от времени получавших материальную поддержку от властей, то Академия наук, созданная по указу Петра I в Петербурге, и Московский университет, основанный императрицей Елизаветой Петровной, с самого начала были государственными учреждениями. Императорская власть дала России новомодную пищу просвещения прежде, чем она почувствовала голод; и если в других странах образовательные заведения были обязаны своим возникновением, как правило, частным лицам, то в России учебные учреждения были основаны по воле правительства и содержались на его средства.

Петровская Академия создавалась с размахом. Для нее сразу были предусмотрены обширный штат ученых и подручного персонала с высокими жалованиями, свои мастерские, библиотека, типография и обсерватория. Иоганн Бернулли, отправляя сыновей в Петербург, полагал, что «лучше несколько потерпеть от сурового климата страны льдов, в которой приветствуют муз, чем умереть от голода в стране с умеренным климатом, в которой муз обижают и презирают». Позже Эйлер на вопрос прусского короля Фридриха II о том, где он достиг столь обширных познаний, ответил: «Я всем обязан своему пребыванию в Петербургской Академии».

Пётр также возложил на Академию обязанность готовить национальные научные кадры, для этого при ней были учреждены гимназия и университет. Этого в европейских академиях не было. Однако академический университет неоднократно закрывался из-за отсутствия студентов и окончательно зачах в 1766 г. Полноценный университет возник в Петербурге по указу Александра I только в 1819 г.

При Академии в 1725 г. (в это время в ней состояло 17 действительных членов) был создан великолепно оснащенный физический кабинет для экспериментальных исследований, что существенно повлияло на развитие физики и способствовало повышению авторитета России на европейском уровне. Среди иностранных ученых возникла конкуренция за доступ к столь благоприятным для них условиям.

Некоторые влиятельные петербургские академики и глава академической канцелярии И.Д. Шумахер (1690–1761) создавали трудности для работы и продвижения русских научных и педагогических кадров, не давали нормально работать неугодным им ученым, в том числе Бернулли и Эйлеру, которые в конце концов покинули Россию (к счастью Эйлер после 25-летнего отсутствия навсегда вернулся в Россию в 1766 г.). В Академии бытовало мнение о русском народе как о не способном к творчеству, мол, «из русских ни учёных, ни художников не может быть». Известно, сколько сил и трудов пришлось потратить Ломоносову на борьбу с этим возмутительным явлением. К тому же в высших слоях российского общества процветало преклонение перед всем иностранным. Поэтому столь патетично звучат знакомые со школьной скамьи стихи Ломоносова, обращенные к молодому поколению России:

«О вы, которых ожидает
Отечество от недр своих
И видеть таковых желает,
Каких зовет от стран чужих,
О, ваши дни благословенны!
Дерзайте ныне ободренны,
Раченьем вашим показать,
Что может собственных Платонов
И быстрых разумом Невтонов
Российская земля рождать».

Но почему Михаил Васильевич употребил слово «показать»? Ведь не к показухе же он призывал! И кому показать? Ответ очевиден — Европе. В самом деле, в первой половине XVIII века Россия еще не заявила о себе как о великой европейской державе (это случилось позже во время Семилетней войны 1756–1763 гг., когда русские войска вошли в Берлин). А великая держава — это не только мощная экономика и сильная армия, но и развитая культура с науками и искусством. Поэтому если у России будут свои великие философы и ученые, архитекторы и поэты, художники и музыканты, то её ни в коем случае нельзя будет считать варварской страной (как полагали на Западе), и она никогда не будет колонией «цивилизованных» государств. Ломоносов это прекрасно понимал. Как и его кумир, Петр Великий. А иначе, зачем он под самым носом у Европы среди болот основал великолепный Петербург, построенный как европейская столица?

К счастью, среди академиков было немало истинных рыцарей науки, доставивших Петербургской Академии европейскую славу. В области физики наиболее значительных результатов достигли Эйлер, Бернулли, Рихман, Эпинус, но особенно Ломоносов.

Михаилу Васильевичу были свойственны поэтически-философский взгляд на природу, единый метод ее изучения, восхищение государственными деятелями, искренне радеющими о развитии наук и образования в России, и, наоборот, яростная ненависть к тем, кто стоял на пути у дела русского просвещения. Этот ломоносовский стиль был характерен для многих выдающихся представителей отечественной науки.

С работами первого русского академика были хорошо знакомы Эйлер и французский философ-энциклопедист Дени Дидро (посетивший Россию по приглашению Екатерины II). Благодаря им наследие Ломоносова стало достоянием мировой науки. Эйлер переписывался с цветом научной мысли того времени и пропагандировал работы Ломоносова. А Дидро взгляды русского академика поместил в знаменитую «Энциклопедию», правда, без указания имени их автора.

Когда в европейской науке о свете господствовала корпускулярная теория, Эйлер под влиянием Ломоносова развил оригинальную волновую теорию света, объяснив зависимость показателя преломления от свойств среды, и предложил формулу двояковыпуклой линзы. Также он установил закон сохранения момента количества движения и заложил основы (совместно с Бернулли) механики жидкости и газа.

Рихману принадлежат важные работы по теплофизике. Он дал формулу для определения температуры смеси любого числа жидкостей, экспериментально изучал явления электризации и электропроводности тел, открыл электростатическую индукцию (1748–1751). Рихман дружил с Ломоносовым. Он погиб от удара молнии при совместном с ним исследовании с помощью «грозовой машины» атмосферного электричества.

Но наиболее важные результаты, во многом опередившие свое время, были получены именно Ломоносовым. В работе «Размышление о причинах теплоты и холода» (1744), противореча господствовавшей теории теплорода, он утверждал, что теплота обусловлена вращательным («коловратным») движением мельчайших частиц тела (корпускул). Ломоносов впервые пришёл к выводу о существовании самой низкой температуры (абсолютного нуля) на основе молекулярно-кинетических представлений. Он сформулировал всеобщий закон сохранения материи и движения (1748) и экспериментально опроверг учение Р. Бойля о теплороде. Он задолго до Лавуазье исключил из химии флогистон. Ломоносов разрабатывал общую теорию электричества на основе движения эфира, обосновал образование атмосферного электричества вертикальными воздушными потоками. Он метко критиковал общепринятую в то время корпускулярную теорию света. С помощью простого опыта он установил, что Луна поглощает «теплотворные» лучи, содержащиеся в солнечном излучении. Наблюдая прохождение Венеры по диску Солнца, он открыл у этой планеты атмосферу. Также Ломоносов описал строение Земли, объяснил происхождение многих полезных ископаемых, создал массу научных приборов и инструментов.

Михаил Васильевич, осознавая невозможность преобразования университета при Петербургской академии, с воодушевлением воспринял намерение фаворита императрицы Елизаветы Петровны Ивана Ивановича Шувалова (1727–1797) содействовать созданию настоящего университета в Москве, написал его проект и стал идейным основателем старейшего в России высшего учебного заведения.

И все-таки даже мощного начального импульса, данного нашим государством, и титанических усилий «Первого нашего университета» (как назвал Ломоносова А.С. Пушкин) было недостаточно для того, чтобы гарантировать отечественной науке свободное, устойчивое и восходящее движение. Не случайно на смертном одре Ломоносов пессимистически оценивает перспективы дела «приращения наук» в России: «И теперь при конце жизни моей, должен я видеть, что все мои полезные намерения исчезнут вместе со мною».

За четверть века после смерти Ломоносова не было издано ни одного учебника по физике. Только в 1782 г. в программы народных училищ была введена физика, а также были организованы учебники по некоторым общеобразовательным предметам. Екатерина II и ее правительство поддержали развитие естественных наук и внедрение их в народное образование главным образом в военно-экономических целях, ведь иначе нельзя было создать армию, способную в изменившихся условиях защищать интересы великодержавной России.

Как правило, в российском государстве грядущая военная опасность или крупные военные неудачи были поводом для пристального внимания властей к состоянию наук и образования. В периоды же относительного затишья случались гонения на университеты как на «рассадники безбожия и революционности», что, конечно, имело место. Но Ломоносов не был ни безбожником, ни бунтарем против власти. Природу он чтил как Творение, Библию — как Закон, а власть российскую — как источник Державности.

Ст. преп. КОФ А.Ю. Грязнов

К 100-летию Ирины Вячеславовны Ракобольской

Наши встречи — опорные вехи в моей жизни

22.12.1919 – 22.09.2016

Ирина Вячеславовна — учёный, физик, «Заслуженный профессор МГУ», более известна как начальник штаба 46-го гвардейского женского полка ночных бомбардировщиков, в котором не было мужчин — одни женщины. Летчиц полка немцы называли «ночными ведьмами», вероятно, за 3 миллиона бомб разного калибра, сброшенных на них в войну. В статье я расскажу о другой, провидческой роли Ирины Вячеславовны как педагога-наставника в моей жизни.

Первая моя встреча с Ириной Вячеславовной состоялась у неё в квартире в доме преподавателей МГУ на Ломоносовском проспекте более полувека назад, в октябре 1966 г., вскоре после начала моих занятий на первом курсе физфака МГУ. Старший сын Ирины Вячеславовны, Андрей Линде, с которым мы оказались в одной группе, пригласил меня к себе домой для дополнительных занятий по математике, чтобы «подтянуть» мой уровень десятиклассника до выпускника 11 класса.

В 1966г. был двойной выпуск 10-х и 11-х классов, одновременно, и удвоенное число абитуриентов в вузах. Так, на физфак МГУ было подано около 4500 заявлений (из них примерно 3600 медалистов) на 500 мест. Особенно трудно было нам, десятиклассникам, у которых не было возможности учиться в спецшколе или с репетитором, как мне в городе Ишимбае, в Башкирии, чтобы «зацепить» математику 11 класса перед экзаменами в МГУ (через неделю после выпускных в школе). Заметим здесь, что наша, 16 группа, куда я был распределён, была очень сильной по составу. Несомненно, наша группа была сингулярностью среди двадцати групп на курсе. Судите сами, в ней оказались четверо из 6-ти студентов курса, которые сдали оба вступительных экзамена по математике на пятерки и были зачислены на физфак без остальных экзаменов.

Ирина Вячеславовна тонким педагогическим чутьём быстро оценила мою ситуацию после нашего знакомства и короткого представления Андрея. Она пришла тогда поздно вечером с мужем, Дмитрием Павловичем Линде (полковник, доктор наук, автор ряда монографий по радиоэлектронике). За ужином я сразу узнал, что значит «начальник штаба полка». Ирина Вячеславовна сказала, чтобы я не спрашивал её об отсутствии чего-либо на столе: молока или черного хлеба, например, поскольку за поставку провианта в семье отвечают Андрей и младший брат Коля. Затем, узнав, что 2 июня 1966 г. я потерял отца, поддержала меня и сказала, что сама рано осталась без папы тоже. Кроме этого она добавила, что год не посещала школу из-за болезни, но всех догнала, окончила школу с медалью и поступила на физфак МГУ. Далее мягко, но настойчиво убедила меня в том, что все мои трудности — временные. Ей тоже было трудно продолжать учёбу после войны: днём она засыпала на лекциях, а ночью бодрствовала (по графику полётов ночных бомбардировщиков, см. книгу «Ночные ведьмы», Ракобольская И., Кравцова Н.). «Серёжа, надо спокойно и сосредоточенно работать и работать, несмотря на неудачи, которых будет много впереди. Тогда всё получится. Ты поступишь в аспирантуру, будешь кандидатом и даже доктором наук», — сказала она. Что и случилось на самом деле. Первая наша встреча оказалась важнейшей опорной вехой всей моей жизни, эта встреча задала вектор моего движения в науке. Таких программных встреч было немного, но они сыграли определяющую роль в моей жизни. Расскажу ещё о двух.

В 1974 г. на комсомольской конференции МГУ меня, аспиранта кафедры Рема Викторовича Хохлова, избирают в состав бюро комитета комсомола (вузкома) МГУ с освобождением от учёбы на год. Вскоре после этого я встречаю Ирину Вячеславовну. Рассказав ей, что пока всё получается так, как она говорила в 1966 г., и, добавив про выборы в бюро, я ожидал какой-то похвалы. Однако Ирина Вячеславовна несколько охладила мои ожидания. Оказалось, что она тоже была секретарём вузкома МГУ после войны и имела опыт работы там. Она рассказала, что это за работа — разговоры затягиваются допоздна, возникает соблазн отложить науку на время. А моя задача — устоять перед соблазном и продолжать настойчиво заниматься физическим экспериментом в лаборатории. Эта встреча удержала от перехода на должность инструктора в Ленинский райком партии, куда меня настойчиво приглашали.

Не менее значимой для меня была ещё одна наша встреча, которая состоялась в дни моего перехода на работу из МГУ в ИКИ РАН в 1985 г. Меня пригласили возглавить сектор и принять участие в проекте «Фобос-88» для разработки и калибровки лазера для создания плазмы на поверхности Фобоса (спутника Марса) с пролётной глиссады и анализа изотопного состава на борту космического аппарата прибором ЛИМА-Д. Решение о переходе было трудным на фоне блестящих результатов на кафедре С.А. Ахманова. Так в 1984 г. он поставил задачу сжать пикосекундный импульс и прорваться в диапазон фемтосекундных длительностей. Нам удалось это сделать, впервые в МГУ, что открывало в лазерной физике новое направление сильных оптических полей тера- и петаваттных мощностей.

При этой встрече Ирина Вячеславовна поинтересовалась моими успехами и планами. После короткого моего повествования она сказала, что ИКИ РАН — это не физфак МГУ и там другая наука. Но в ИКИ самая короткая дорога от идеи до её воплощения в физический прибор или уникальный эксперимент. Удивительно, но её предвидение полностью сбылось! После такого разъяснения я решил переходить, поскольку был физиком-экспериментатором. Мой опыт и знания сразу были востребованы. Так, на основе экспериментов на нашей кафедре ОФиВП с В.И. Кузнецовым, удалось убедить руководство остановить все работы в ИКИ по лазеру на стекле с неодимом и стимулировать разработку нового бортового Nd:YAG-лазера (за 2 года до старта!). Этот лазер позволил полностью отказаться от системы охлаждения жидкостью. Кроме того заменить телескоп Кассегрена на панкратический с двумя подвижными элементами, который обеспечивал фокусировку пучка лазера на поверхности Фобоса в пятно одного размера при вариации высоты глиссады. Потеря связи с аппаратом в окрестности Фобоса в марте 1988 г. не позволила провести уникальный эксперимент.

Наиболее значимым для меня было участие в миссии "MarsPolLander-99" с нашим уникальным, не имевшим аналога, лидаром. После неудачи с Фобосом мы предложили и разработали в 1991 г. компактный лидар нового поколения с безопасным уровнем излучения на диодном лазере и счётчике фотонов. Упомяну, что позднее на этих принципах в США был разработан лидар для навигации беспилотных автомобилей. В 1996 г. наш лидар выиграл серьёзный международный конкурс и был впервые включён в миссию НАСА. 3 декабря 1999 г. (20 лет назад) первый лидар, лидар РАН, был доставлен к Марсу и десантирован на поверхность на борту посадочного комплекса. Результаты работы над лидаром вошли в мою докторскую диссертацию, которую я защитил в МГУ в 1998 г. и выполнил ещё один наказ Ирины Вячеславовны. При нашей встрече она поздравила меня с успехом и пожелала не останавливаться на достигнутом, не терять активности в науке. Я благодарен Ирине Вячеславовне за её поддержку и участие в моей жизни, которая сложилась бы иначе без этих знаковых встреч.

В последние годы Ирина Вячеславовна приложила много усилий, направленных на создание исторической энциклопедии о роли женщин страны в защите Родины в Великой Отечественной войне, как на фронте, так и в тылу. Особо значимым она считала создание скульптурного комплекса, посвященного женщине-матери, воительнице, труженице, которая спасала жизнь, будущее нашей страны да и всего мира, часто принося свою жизнь на алтарь Победы.

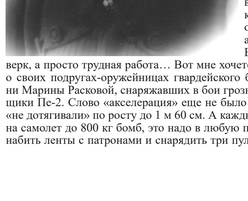
Важные стороны жизни Ирины Вячеславовны Ракобольской отражены в ряде публикаций. Например:

- *Физфаковцы и Великая Отечественная война. Избранные материалы газеты «Советский физик» 1998–2014 гг./М. Физический факультет МГУ. 2015.*
- *Физфаковцы. Избранные материалы газеты «Советский физик» 2011–2014 гг./М. Физический факультет МГУ. 2018.*
- *«Советский физик», 2019, №7(14).*
- *https://tvkultura.ru/brand/show/brand_id/40608/;*
- *https://www.youtube.com/watch?v=Z8JvCh_nESY.*

Светлая память об Ирине Вячеславовне остаётся с нами, в наших детях и внуках.

Першин С.М., выпускник физического факультета 1972 г., главный научный сотрудник ИОФ РАН, д.ф.-м.н.

Воспоминания Ирины Ильиничны Минаковой о ее боевой молодости



На фронтах Великой Отечественной войны воевали не только мужчины. Среди защитников Отечества было немало женщин, даже совсем молодых. Одной из них была Ирина Ильинична Минакова. В армию она пошла добровольцем со студенческой скамьи в возрасте 20-ти лет. Воевала в женском авиационном полку пикирующих бомбардировщиков Пе-2* имени Героя Советского Союза Марины Расковой. Полк этот за участие в операции «Багратион» по освобождению Белоруссии от немецких оккупантов получил название «Борисовский», стал гвардейским.

Вот что рассказала о своей войне Ирина Ильинична: «Меня как-то попросили рассказать о каком-нибудь боевом эпизоде, а я в ответ: обязательно боевом? Война ведь совсем не фейерверк, а просто трудная работа… Вот мне хочется рассказать о трудной работе, о своих подругах-оружейницах гвардейского бомбардировочного полка имени Марины Расковой, снаряжавших в бои грозные пикирующие бомбардировщики Пе-2. Слово «акселерация» еще не было в ходу и многие из оружейниц «не дотягивали» по росту до 1 м 60 см. А каждый вылет — это надо подвесить на самолет до 800 кг бомб, это надо в любую погоду обеспечить исправность, набить ленты с патронами и снарядить три пулемета. И если что-то не так, то и отремонтировать и пулеметы, и бомбосбрасыватели. А оружейник на каждом самолете — один. Выручала дружба, взаимная помощь, желание как можно больше сделать для Победы.

Самыми маленькими были две подружки — Тося Лепилина и Ирочка Зубкова, веселые неунывающие певуньи. После войны Ирочка стала профессиональной певицей. А тогда… Усталость, не усталость, но если все хорошо, если все вернулись с вылета и бомбежка прошла удачно — как звенел Ирочкин голос вечером, на импровизированном концерте в землянке! Большинство девушек, обеспечивающих работу техники, были комсомолки, студентки Москвы, Саратова и других городов. Вот когда пригодились и технические навыки, и спортивные разряды. Особенно запомнилось лето 1944 года. Летали и бомбили Кенигсберг, Либаву — сильно укрепленные узлы обороны. Уже чувствовалось — Победа скоро! И тем тяжелее терять друзей. А бои были тяжелые, летали много. И даже трудно представить теперь, как мы могли справиться — девушки-оружейницы, ни разу не задержав вылет, всегда успевая подготовить самолеты к боевой работе. На груди у наших «малышек» Тоси и Ирочки ордена Красной звезды и медали. И зовут их «ветераны». В памяти же сохраняются девушки-солдаты, дружные, неунывающие и молодые».

Ирина Ильинична Минакова, член КПСС, старший научный сотрудник кафедры физики колебаний. Окончила физический факультет в 1941 г. Добровольцем в 20 лет вступила в Красную Армию. Гвардии ефрейтор. Воевала на 3-м Белорусском и 1-м Прибалтийском фронтах. Участник обороны Москвы. После возвращения с фронта в 1945 г. поступила на работу на физический факультет. Кандидат физико-математических наук (1952), доктор физико-математических наук (1977). Подготовила 24 кандидатов наук. В МГУ читала курсы: «Автоколебательные системы», «Теория колебаний», «Нелинейные системы», «Параметрические и нелинейные системы». Награждена орденом Отечественной войны 2-ой степени, медалями «За оборону Москвы», «За победу над Германией» и многими юбилейными медалями.

(В тексте сохранена орфография Ирины Ильиничны).

Б.Н. Швилкин

***Прим. Главного редактора.** Не путать с По-2! Пе-2 — основной фронтовой бомбардировщик Красной Армии, его бомбовая нагрузка — до 1000 кг, труден в управлении, особенно в режиме пикирования.

О сотрудницах МГУ, закончивших физический факультет, и работающих в других подразделениях МГУ

Выпускницы физического факультета успешно трудятся во многих подразделениях МГУ, о них краткие рассказ в статье.

Наталья Васильевна Агафонова закончила физический факультет МГУ в 1970 г. Кандидат философских наук (1981), доктор философских наук (1994), профессор (1998). Заслуженный профессор МГУ (2007). Почетный работник высшего образования. Работала на кафедре философии естественных факультетов и на кафедре философии и методологии науки. Н.В. Агафонова в настоящее время работает на факультете государственного управления. Член Философского общества РФ. Основные направления ее научной деятельности: вопросы структуры и развития научного знания, методы научного познания, развитие науки как социального института.

Валентина Павловна Казарян закончила физический факультет МГУ в 1964г. Кандидат философских наук (1971), доктор философских наук (1987), профессор (1990). Работала на кафедре философии естественных факультетов и на кафедре философии и методологии науки. Ее учебная работа: концепция времени в науке и философии, личность, культура и социальный прогресс, русская философия, математика и культура. Научная деятельность: онтологические, гносеологические и и аксиологические основания науки, культурологические и экзистенциальные аспекты науки.

Инесса Ивановна Пушкина закончила физический факультет в 1966 г. Кандидат физико-математических наук (1970), доктор физико-математических наук (1993). Руководителем ее кандидатской диссертации «Некоторые вопросы акустического комбинационного рассеяния» был ректор Московского университета академик Р.В. Хохлов. Ряд научных статей написан совместно с Р.В. Хохловым. В настоящее время работает в НИВЦ МГУ в лаборатории информатики. Заслуженный научный сотрудник МГУ (1998).

Елена Николаевна Мохова закончила физический факультет в 1954 г. Кандидат физико-математических наук (1989), доктор биологических наук (1996). Тема докторской диссертации: «Активация свободного окисления в митохондриях печени и мышц жирными кислотами». Е.Н. Мохова работает в НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского в лаборатории биофизики мембран. Заслуженный научный сотрудник МГУ (1998).

Зоя Григорьевна Фетисова училась на физическом факультете в 1959–1966 г.г. Кандидат физико-математических наук (1975), доктор физико-математических наук (1994). Ее докторская диссертация: «Проблемы оптимизации структуры бактериальной синтетической антенны». Была заведующей лабораторией структуры и функции фотосинтетической антенны в НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского. В настоящее время ученый секретарь НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского. Направления ее научной деятельности: биофизика фотосинтеза, Выполнила пионерские исследования стратегии эффективного функционирования природных светособирающих молекулярных антенн.

Людмила Ивановна Рябова закончила физический факультет МГУ в 1974 г. Кандидат физико-математических наук (1979). Доктор физико-математических наук (1994).Ведущий научный сотрудник лаборатории химии и физики полупроводников кафедры неорганической химии химического факультета МГУ. Основные направления научной деятельности: изучение энергетического спектра и примесных состояний узкощелевых полупроводниках на основе легированных твердых растворов.

Галина Юрьевна Ризниченко училась на физическом факультете МГУ в 1965–1972 г.г. Кандидат физико-математических наук (1978). Доктор физико-математических наук (1990). Профессор (1996) кафедры биофизики биологического факультета МГУ. Заведующий сектором информатики и биофизики сложных систем кафедры биофизики биологического факультета МГУ. Большинство работ Г.Ю. Ризниченко посвящено математическому моделированию первичных процессов фотосинтеза и исследованию физических механизмов регуляции процессов преобразования энергии, в частности, переноса электронов при фотосинтезе.

Татьяна Петровна Воронина закончила физический факультет МГУ в 1978 г. Кандидат философских наук (1984). Доктор философских наук (1996). Профессор (2002). Работает в Институте переподготовки и повышения квалификации преподавателей гуманитарных и социальных наук. Основные направления исследований Т.П. Ворониной: философия науки и техники,философия и методология образования, информационный менеджмент.

Татьяна Александровна Калинина в 2001 г. закончила астрономическое отделение физического факультета, в 2004 г. закончила аспирантуру и в этом же году защитила кандидатскую диссертацию: «Слабое гравитационное линзирование в астрометрии». В 2004 г. стала заведовать библиотекой на физическом факультете. С ее приходом в библиотеки началась ускоренная компьютеризация и информатизация библиотеки. Она принимала активное участие во время капитального ремонта библиотеки в 2008–2010 г.г. Она создала сайт библиотеки физфака. Много занималась электронными ресурсами: реферативными базами данных, книгами и журналами в электронном виде. С 2010 г. Т.А. Калинина работает заведующей отделом электронных ресурсов в Научной библиотеке МГУ.

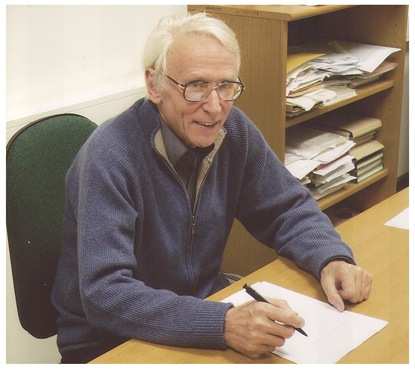
Использованы материалы книги «Московский университет в женских лицах. Биографический словарь». 2004.)

Автор статьи хочет поздравить всех женщин физического факультета МГУ с праздником 8 марта и пожелать им хорошего весеннего настроения, любви и ласки!

Хочу также поздравить всех прекрасных сотрудниц нашей библиотеки с праздником, пожелать им крепкого здоровья, счастья в личной жизни.

Заведующий библиотекой физического факультета В.М. Зуев

80 лет Андрею Алексеевичу Славнову



Кафедра теоретической физики от всей души поздравляет своего заведующего, академика Андрея Алексеевича Славнова, с 80-летним юбилеем. Андрей Алексеевич является выдающимся ученым, внесшим важнейший вклад в становление квантовой теории калибровочных полей, которая является основой современной физики высоких энергий и элементарных частиц.

Андрей Алексеевич Славнов родился 22 декабря 1939 года, в 1962 году окончил физический факультет МГУ. В 1965 году он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Некоторые вопросы теории векторных полей», а в 1972 году — докторскую диссертацию «Перенормировки в теориях с нетривиальной внутренней симметрией». В 1983 году А.А. Славнов стал профессором, а в 1987 году был избран действительным членом Российской академии наук. С декабря 1990 года Андрей Алексеевич руководит кафедрой теоретической физики физического факультета МГУ, а с 1992 года — отделом теоретической физики Математического института им. В.А. Стеклова РАН. В настоящее время А.А. Славнов также является главным редактором журнала «Теоретическая и математическая физика» (ТМФ). Им опубликовано более 170 научных работ. Эти работы выявили ряд основополагающих свойств теории Янга–Миллса на квантовом уровне и внесли значительный вклад в современное понимание этих теорий, играющих важнейшую роль в современной физической картине мира. Так, например, неабелевы калибровочные теории используются для построения Стандартной модели сильных и электрослабых взаимодействий элементарных частиц. Также на их языке формулируются и различные ее обобщения, которые могут описывать то, что часто называют «новой физикой». К ним, в частности, относятся теории Великого объединения или суперсимметричные расширения Стандартной модели. Использование аппарата неабелевых калибровочных теорий позволяет объяснить многие эффекты и явления физики элементарных частиц, а также сделать много важных и интересных предсказаний, поэтому эта область играет важнейшую роль в нашем понимании окружающего мира.

Одним из важнейших вкладов Андрея Алексеевича Славнова в современную физику является построение тождеств, связывающих между собой формулы Грина неабелевых калибровочных теорий, которые впоследствии получили в мировой литературе название «тождества Славнова–Тейлора». Как оказалось, эти тождества возникают благодаря инвариантности полного действия теории относительно BRST-симметрии, которая является остатком от калибровочной инвариантности после процедуры фиксации калибровки. Тождества Славнова–Тейлора являются основным ингредиентом доказательства перенормируемости теорий Янга–Миллса, которое в настоящее время описано во многих классических учебниках и монографиях по квантовой теории поля. При этом Андрей Алексеевич Славнов впервые продемонстрировал совместность процедуры перенормировки с калибровочной симметрией. Кроме того, Андрей Алексеевич впервые доказал перенормируемость суперсимметричных неабелевых калибровочных теорий, которые в настоящее время рассматриваются в качестве наиболее вероятных кандидатов на роль теорий, описывающих новую физику за рамками Стандартной модели.

Еще одним выдающимся результатом, полученным Андреем Алексеевичем, является построение регуляризации высшими ковариантными производными, которая позволяет работать с бесконечными величинами, возникающими при вычислении квантовых поправок в квантовой теории поля, без использования пространств нецелой размерности. Такая регуляризация оказалась чрезвычайно удобной для исследования квантовых свойств киральных и суперсимметричных теорий. Работы, выполненные в последние годы, показали, что регуляризация высшими ковариантными производными имеет целый ряд существенных преимуществ по сравнению с широко известной техникой размерной регуляризации. В частности, стоит отметить, что с помощью именно этой регуляризации удалось во всех петлях построить схему перенормировки, в которой справедливо точное выражение для бета-функции N=1 суперсимметричных калибровочных теорий, предложенное в 1983 году Новиковым, Шифманом, Вайнштейном и Захаровым, что ранее не удавалось сделать с помощью размерной техники. В настоящее время разработанная Андреем Алексеевичем регуляризация активно используется как для явных вычислений многопетлевых квантовых поправок в суперсимметричных теориях, так и для изучения их структуры.

А.А. Славнов также внес большой вклад в развитие непертурбативных методов в теоретической физике высоких энергий. Им был предложен новый подход к 1/N-разложению, и на его основе построено низкоэнергетическое действие для квантовой хромодинамики (КХД) — современной теории сильных взаимодействий. Андрей Алексеевич построил явно калибровочно-инвариантную решеточную формулировку Стандартной модели, в которой отсутствует вырождение спектра фермионов. В составе международной коллаборации он занимался исследованиями температурных фазовых переходов 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.

СКИЙ ФИЗ

В настоящее время Андрей Алексеевич также продолжает заниматься научной работой. В 2018 году в журнале ТМФ им была опубликована работа «Перенормируемость и унитарность модели Энглера–Хиггса–Киббла».

Нам очень приятно работать под руководством выдающегося ученого, внесшего важный вклад в становление современной картины физики высоких энергий, замечательного человека и педагога. На кафедре теоретической физики Андрей Алексеевич в течение многих лет читает спецкурс «Метод континуального интеграла и его приложения к теории калибровочных полей», руководит студентами-дипломниками и аспирантами. Им было подготовлено 16 кандидатов наук и три доктора наук. Многие ученики академика А. А. Славнова успешно работают в российских и международных научных центрах. Широкую известность получила его монография «Введение в квантовую теорию калибровочных полей», написанная совместно с Л.Д. Фаддеевым. Она вышла несколькими изданиями и была переведена на ряд иностранных языков.

Выдающиеся научные результаты Андрея Алексеевича Славнова были неоднократно отмечены различными премиями. В 1995 году ему была присуждена Государственная премия РФ, в 1999 году — исследовательская премия Фонда Гумбольдта, в 2007 году — премия имени В.А. Фока за цикл работ «Перенормировка в калибровочных теориях», в 2009 году — премия «Триумф», присуждаемая российским ученым за выдающиеся достижения в экспериментальных и теоретических исследованиях, внесших значительный вклад в развитие отечественной и мировой науки, в 2013 году (совместно с М.А. Шифманом) — премия им. И.Я. Померанчука «за выдающийся вклад в исследование неабелевых калибровочных теорий, включая формулировку и доказательство перенормируемости», а в 2014 году — золотая медаль имени Н.Н. Боголюбова.

Горячо поздравляем Андрея Алексеевича с замечательным юбилеем, желаем ему крепкого здоровья, долголетия и дальнейших замечательных научных достижений!

Сотрудники кафедры теоретической физики

К 75-летию Вячеслава Михайловича Гордиенко

4 декабря 2019 года исполнилось 75 лет заведующему лабораторией нелинейной оптики имени Р.В. Хохлова кафедры общей физики и волновых процессов физического факультета МГУ доктору физико-математических наук профессору Вячеславу Михайловичу Гордиенко.

В.М. Гордиенко в 1969 г. закончил физический факультет Московского Государственного университета имени М.В. Ломоносова по кафедре общей физики для механико-математического факультета. С 1970 года начал трудиться на кафедре волновых процессов физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, работая под руководством академика Р.В. Хохлова и профессора С.А. Ахманова. На начальном этапе научной деятельности область его научных интересов была связана с физикой взаимодействия мощного лазерного излучения десятимикронного диапазона с молекулярными средами. В 1977 году им была защищена кандидатская диссертация на тему «Исследование тепловых самовоздействий излучения CO^2 лазера в газовых средах», научным руководителем которой был профессор С.А. Ахманов. В основу диссертационной были положены результаты экспериментов, направленные на исследование таких нелинейно-оптических процессов, как тепловая самодефокусировка в условиях индуцированной конвекции и кинетическое охлаждение смеси газов при резонансном поглощении лазерного излучения. В первое десятилетие его научных исследований были проведены пионерские исследования по нелинейной релаксации молекул, сильно возбужденных резонансным ИК-лазерным излучением, разработаны методы четырехфотонной спектроскопии дипольно-разрешенных колебательных мод многоатомных молекул, развит метод подобия и размерностей применительно к задачам фотоабсорбционной конвекции, получены новые результаты при изучении лазерно-индуцированных процессов тепло- и массопереноса в конденсированных и газовых средах, проведены первые эксперименты по экспериментальному исследованию лазерной генерации нелинейного звука. В 1983 году профессором С.А. Ахмановым перед В.М. Гордиенко с коллегами была поставлена задача создания на кафедре общей физики и волновых процессов мощной фемтосекундной XeCl эксимерной лазерной системы. Первые итоги этой пионерской работы были опубликованы в 1986 году одновременно с группой ученых из IBM (США). Создание нового поколения лазерных систем, работающих в УФ, видимом и среднем (десятимикронном) диапазонах позволило в следующее десятилетие Гордиенко В.М. внести существенный вклад в разработку такого актуального направления в лазерной физики, как вещество в сверхсильных световых полях. В 1986 году Гордиенко В.М. был назначен заведующим лабораторией нелинейной оптики имени Р.В. Хохлова. В лаборатории получены пионерские результаты по генерации рентгеновского излучения сверхкороткой длительности с использованием высокотемпературной приповерхностной плазмы, зажигаемой сверхинтенсивным (10^{16} Вт/см^2) фемтосекундным (300 фс) лазерным излучением на поверхности твердотельной мишени, разработана концепция применения наноструктурированных мишеней для управления параметрами фемтосекундной лазерно-индуцированной плазмы, выявлена роль поверхностных электромагнитных волн в процессе генерации второй гармоники, возбуждаемой в такой плазме, получены пионерские результаты по возбуждению низколежащего ядерного уровня тантала в высокотемпературной лазерной плазме твердотельной плотности, выполнены эксперименты по многофотонному пикосекундному ИК-лазерному возбуждению и деструкции многоатомных молекул. В 1998 г. В.М. Гордиенко защитил докторскую диссертацию на тему «Нелинейные взаимодействия интенсивного пико- и фемтосекундного лазерного излучения с веществом в сильно неравновесном состоянии», в 1999 году ему был присвоено звание профессора.

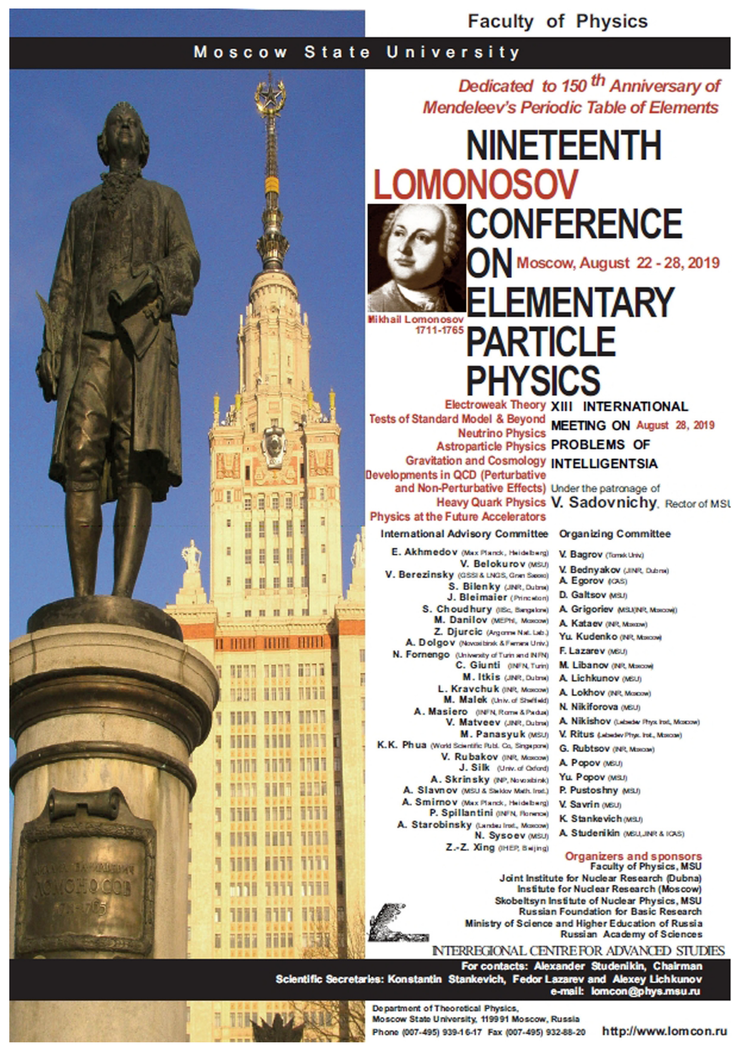
В последнее годы под руководством Гордиенко В.М. проведен ряд исследований, направленных на разработку и создание фемтосекундной лазерной системы, работающей в диапазоне 4 мкм. Выполнен цикл экспериментов, целью которых явилось изучение индуцированных фемтосекундным лазерным излучением экстремальных состояний, как в микрообъеме конденсированного вещества, так и с использованием нанообъектов — атомных и молекулярных кластеров. Разработаны методы получения спектрально яркого характеристического рентгеновского излучения в диапазоне 3–12 кэВ и ускорения электронов до МэВ-ного уровня энергии под действием лазерного излучения на кластеры с интенсивностью 10^{17}–10^{18} Вт/см^2 . В последнее время В.М. Гордиенко опубликованы работы в новой области лазерной физики, связанной с нелинейно-оптическими явлениями в сверхкритических флюидах.

Результаты научных исследований, выполненных В.М. Гордиенко в рамках различного уровня НИР и программ, представлены в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах, доложены на многих международных конференциях. Он является автором более 280 научных статей. Под руководством Гордиенко В.М. защищено 18 кандидатских диссертаций и значительное число дипломных работ. Многие его ученики успешно трудятся в научных организациях и вузах в нашей стране и за рубежом, значительная часть их них достигли уровня руководителей подразделений, стали профессорами. Гордиенко В.М. постоянно участвует в работе ряда программных комитетов российских и международных конференций по лазерной тематике. Он является одним из ведущих национальных экспертов в области лазерной физики и лазерных технологий. В качестве отца-основателя В.М. Гордиенко внес весомый вклад в создание Союза выпускников физического факультета, в настоящее время он является членом Правления Союза.

За плодотворный труд на благо Московского университета В.М. Гордиенко награждался грамотами МинОбрНауки РФ и ректора МГУ, медалями в честь 850-летия Москвы, почетным знаком в честь 250-летия МГУ, золотой медалью в честь 85-летия физического факультета, золотым нагрудным значком Союза выпускников.

Коллеги, ученики, друзья

19-я Ломоносовская конференция по физике элементарных частиц

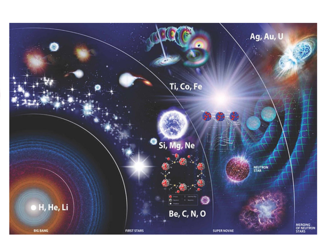


На физическом факультете МГУ с 22 по 28 августа 2019 года проходила 19-я Ломоносовская конференция по физике элементарных частиц (19th Lomonosov Conference on Elementary Particle Physics). Данная серия международных мероприятий проводится с 1992 года (с 1993 года — по нечетным годам) под патронажем ректора МГУ академика В.А. Садовничего и является одним из крупнейших регулярно проходящих в России международных мероприятий по фундаментально науке. За прошедшие годы Ломоносовские конференции стали престижными международными мероприятиями и привлекают значительное внимание международного научного сообщества. Подготовка и проведение Ломоносовских конференций активно поддерживается деканом физического факультета МГУ профессором Н.Н. Сысоевым.

Конференция была организована при тесном сотрудничестве с Объединенным институтом ядерных исследований и Институтом ядерных исследований РАН и при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Министерства науки и высшего образования РФ.

Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры

2019 IYPT
Международный год Периодической таблицы химических элементов



Генеральная ассамблея ООН провозгласила 2019 год Международным годом Периодической таблицы химических элементов. Открытие периодического закона изменения химических и физических свойств элементов является важной вехой в познании фундаментальных законов материи и ознаменовало начало современного этапа развития концепции микромира. Поэтому 19-я Ломоносовская конференция по физике элементарных частиц была посвящена 150-летию таблицы Менделеева.

В программу 19-й Ломоносовской конференции (общее число участников более 400 человек) было включено 221 доклад ученых из ведущих научных центров и университетов России (из Москвы, Санкт-Петербурга, Дубны, Йошкар-Олы, Новосибирска, Протвино, Томска, Адыгеи, Мари Эл, Ростова-на-Дону и Иркутска). С докладами на конференции выступили ученые из ведущих мировых научных центров: ЦЕРН, ИНФН (Италия), НАСА (США), Фермилаб (США), КЕК (Япония), СНРС (Франция), ДЭЗИ (Германия), ИФВЭ КАН (Китай), представлявших 31 страну — Австралия, Австрия, Албания, Аргентина, Болгария, Бразилия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Грузия, Дания, Индия, Иран, Испания, Италия, Канада, Корея, Китай, Нидерланды, Португалия, Польша, Сербия, Словения, США, Тайвань, Финляндия, Франция, Швейцария, Чехия и Япония. На конференции 37 докладов были представлены коллаборациями ЦЕРНа.

В 19-й Ломоносовской конференции приняли участие члены Российской академии наук: В.А. Рубаков, О.Г. Ряжская, А.А. Славнов, А.А. Старобинский и Ю. Ванг (Китай).

Среди докладчиков и участников конференции — ряд известных ученых и руководителей крупных российских и международных научных организаций и проектов. В том числе:

1) Р. Ледницки (R. Lednický, Славакия) — вице-директор ОИЯИ (Дубна),
2) Ю. Ванг (Y. Wang, КНР) — директор Института физики высоких энергий (Пекин), академик Китайской академии наук,
3) М.И. Панасюк — директор НИИЯФ МГУ,
4) Г.И. Рубцов — заместитель директора ИЯИ РАН,
5) Р. Фейденханс (R. Feidenhans, Дания) — директор мегасайенс-проекта «Европейский рентгеновский лазер на свободных электронах» (xFELL, Гамбург),
6) С. Витале (S. Vitale, Италия) — руководитель Научной программы Европейского космического агентства (European Space Agency),
7) М. Гаджиски (M. Gazdzicki, Германия) — руководитель исследовательского проекта NA61/SHINE в ЦЕРНе,
8) Дж. Пинфолд (J. Pinfold, Канада) — руководитель исследовательского проекта MoEDAL в ЦЕРНе,
9) Я. Семерцидис (Y. Semertzidis, Корея) — директор Института фундаментальных исследований (Корея),
10) А. Кастеллина (A. Castellina, Италия) — руководитель международного проекта по детектированию космических лучей Pierre Auger Observatory,
11) Дж. Ван ден Бранд (J.van den Brand, Нидерланды) — руководитель эксперимента по регистрации гравитационных волн Virgo,
12) А. Серебров — руководитель исследовательского проекта Neutrino-4 Experiment (Санкт- Петербург),
13) Дж. Ким (J. Kim, Корея) — председатель оргкомитета Международной конференции по физике высоких энергий (International High Energy Conference — IHEP-2018, Seoul, Korea),
14) М. Мезетто (M. Mezzetto, Италия) — председатель оргкомитета Европейской конференции по физике высоких энергий (European Physics Society High Energy Conference — EPS-HEP 2017 (Venice, Italy),
15) К. Лонг (K. Long, Великобритания) — председатель оргкомитета международной конференции по физике нейтрино и астрофизике (International Conference on Neutrino and Astroparticle Physics (2016, London),
16) Р. Бернабеи (R. Bernabei, Италия) — руководитель проекта по поиску темной материи DAMA/LIBRA (Gran Sasso).

За шесть рабочих дней на форуме было представлено 221 доклад, включающие 90 пленарных докладов, 125 секционных и 6 постерных. Более половины докладов было сделано иностранными учеными. Утренние заседания конференции 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. Копии слайдов презентаций всех докладов, сделанных на конференции, размещены на сайте конференции *www.lomcon.ru*

На конференции также было организовано 22 параллельные секции, проходивших в послеобеденное время 23, 24, 26 и 27 августа, на которых были представлены доклады по более узким темам, представляющим интерес для конкретного круга специалистов в той или иной области. Научная программа охватила актуальные проблемы современной фундаментальной физики и 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, Китае и Японии. Обсуждавшиеся в докладах на конференции российское участие в развитии данного направления на российских установках в основном было связано с перспективным проектом НИКА в Объединенном институте ядерных исследований (Дубна) и развитием исследований на ускорительном комплексе Института ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН. Важность российского вклада в развитие данного направления было также продемонстрировано тем фактом, что доклады от имени ряда международных коллабораций (например, *CMS*, *ALICE* и *NA/64* (CERN), *J-PARK* (KEK) и др.) на конференции были представлены российскими учеными. Значительный интерес с точки зрения уже полученных результатов и перспективы дальнейшего развития исследований представляет проблема аномальных магнитных моментов заряженных лептонов. В настоящее время имеются указания на существенное отклонение предсказаний теории от экспериментальных данных, что должно быть проверено при проведении в ближайшее время сери 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. Российские ученые на протяжении многих лет традиционно вносят существенный вклад в развитие как экспериментальных, так и теоретических исследований в данном направлении. Отечественными учеными было сделано несколько очень интересных теоретических докладов по физике нейтрино, связанных с проблемой массы частицы, реликтовых нейтрино, развитием новых формализмов при описании явления смешивания и осцилляций и учете коллективных эффектов. Сдержанный 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. Как и в случае ускорительной физики несколько международных нейтринных проектов (например, *Borexino*, *OPERA*, *COHERENT MAJORANA*, *EXO-200* и др.) на конференции были представлены в докладах российских ученых.

В области гравитации, физики космических лучей и астрофизики важность вклада российских ученых была отражена в докладах об инфляционной модели Вселенной и экспериментальных ограничениях на теории гравитации, а также в докладе от имени международного орбитального эксперимента *PAMELA* и при обсуждении нового российского проекта *GAMMA-400*. Отметим, что международный проект *Telescope Array Experiment* был также представлен на конференции российским участником.

Одним из важных новых направлений, которое находится на стыке физики элементарных частиц, космических лучей и гравитации и которому было уделено значительное внимание на конференции, является так называемая «многоканальная астрономия» или «интегральная астрономия» (*«multi-messenger astronomy»*). После открытия гравитационных волн появилась реальная возможность одновременного детектирования электромагнитного излучения, гравитационных волн и потока нейтрино, идущих от удаленных космических событий, порожденных разными физическими процессами и потому приходящих по множеству каналов (например, килоновое событие *GW170817*). *Multi-messenger astronomy* является абсолютно новым и динамично развивающимся направлением фундаментально физики, и, с учетом имеющегося российского задела и квалифицированных кадров в указанной интегральной области, у отечественных ученых имеются хорошие перспективы для участия в дальнейшем развитии данного направления.

Результаты проведенной 19-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 различных уровней.

Александр Студеникин, профессор кафедры теоретической физики, председатель Оргкомитета 19-Ломоносовской конференции по физике элементарных частиц

О черной дыре в центре нашей галактики

Institute for Advanced Study ночью и рисунок холодного аккреционного диска вокруг нашей галактической черной дыры

В центре каждой галактики находится сверхмассивная черная дыра. Наша галактика — Млечный Путь — не исключение. В 8 килопарсеках (26 000 световых лет) от Солнечной системы в созвездии Стрельца находится радиоисточник Стрелец А со звездочкой (или Sgr A*), отождествляемый с нашей галактической черной дырой. Он закрыт от нас плотными пылевыми и газовыми облаками, рассеивающими и поглощающими львиную долю его излучения в диапазоне длин волн короче миллиметра.

Центр галактики — это плотный и богатый на различные структуры регион (см. Рис. 1 и 2). В радиусе двух парсеков от черной дыры (Рис. 1) расположены ядерный звездный кластер, то есть кластер, находящийся в ядре галактики, молекулярное кольцо, преимущественно состоящее из холодного молекулярного газа, и мини-спираль, которая на самом деле представляет собой три газовых потока, несущих «топливо» к черной дыре. Гравитация самой черной дыры Sgr A*, а не комбинация гравитации черной дыры и распределенной массы звездного кластера, является доминирующим фактором, который определяет движение объектов внутри области с радиусом 0.3 парсеков вокруг центра галактики. На расстоянии 0.04 парсека (или 100 тыс. шварцшильдовских радиусов) находится радиус Бонди. Внутри него тепловой энергии газа недостаточно, чтобы преодолеть потенциальный барьер и избежать падения в черную дыру. Этот радиус зависит от температуры газа и массы черной дыры, и был оценен с помощью рентгеновских измерений. На масштабах меньше радиуса Бонди (см. врезку на Рис.1) отмечена орбита звезды S02, которая подлетает к черной дыре на самое близкое расстояние — всего 120 астрономических единиц. Там же для масштаба указана траектория объекта G2, природа которого неизвестна, но есть предположение, что это или газовое облако, или две слившиеся звезды, окруженные облаком газа и пыли. Плоскость диска нашей галактики изображена желтой линией. Так как мы находимся внутри этого диска, то и видим его с ребра.

Поведение и геометрия орбиты звезды S02 играет ключевую роль в доказательстве того, что Sgr A* — черная дыра. Темная масса, под действием гравитации которой вращается на своей 16-летней орбите звезда S02, настолько велика и находится в таком маленьком объеме пространства, что источником этой гравитации не может быть ничто кроме черной дыры. Четыре млн солнечных масс заключены внутри радиуса перигелия S02, который составляет всего 120 астрономических единиц.

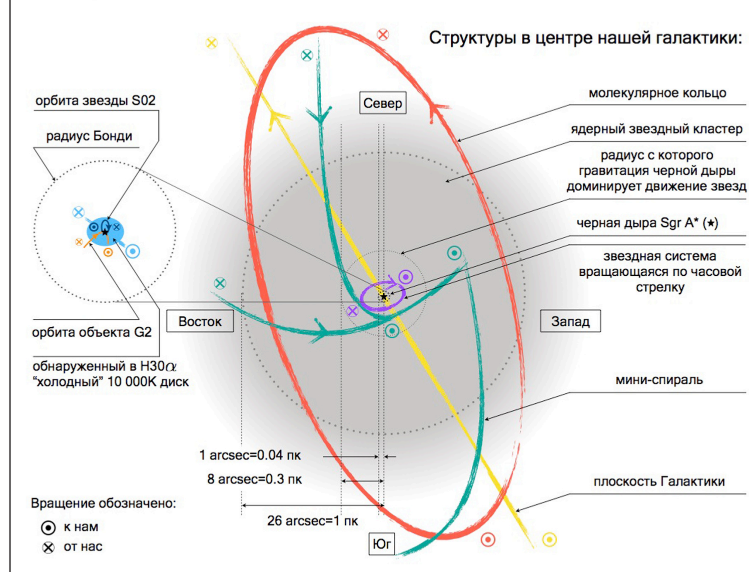


Рисунок 1: Два парсека вокруг центра галактики. Из Murchikova et al Nature 570, 83–86 (2019)

Международная коллаборация Event Horizon Telescope (ЕНТ или Телескоп Горизонта Событий) занимается исследованием поведения газа, падающего в черную дыру, на масштабах всего нескольких шварцшильдовских радиусов. Целью проекта является проверка применимости Общей Теории Относительности на таких близких масштабах, изучение поведения аккреционного потока вблизи горизонта событий и получение изображения тени черной дыры. Однако прежде чем мы сможем действительно протестировать выводы Общей Теории Относительности и разобраться с характеристиками потоков вблизи Sgr A*, нам нужно знать характеристики потоков газа, втекающих в ближайшие к черной дыре несколько шварцшильдовских радиусов с более дальних расстояний, чтобы понять, какой именно газ и с какими свойствами питает черную дыру. Именно о поведении аккреционных потоков газа на расстоянии примерно 20 тыс. шварцшильдовских радиусов мы будем здесь говорить. Следует отметить, что никто из участников описываемого здесь проекта не является участником коллаборации Event Horizon Telescope.

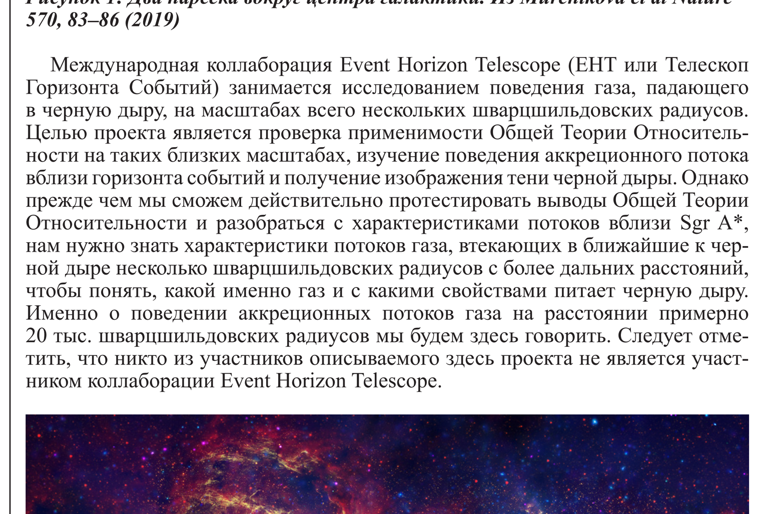


Рисунок 2. Центр Галактики: 32 x 16 аркминут. Цвета и ссылки: Рентген (фиолетовый): NASA/CXC/UMass/D. Wang et al.; Оптический (все цвета кроме красного и фиолетового): NASA/ESA/STScI/D.Wang et al.; Инфракрасный (красный): NASA/JPL-Caltech/SSC/S.Stolovy. Название: Galactic Center: NASA's Great Observatories Examine the Galactic Center Region

Чтобы представить аккреционный диск, воображение обычно рисует тонкий диск, похожий на картинку из фильма «Интерстеллар» (см. Е.М. Мурчикова, С.Б. Попов, «В черных дырах и между звездами», Троицкий вариант (2014)), или на кольца Сатурна (да, они действительно являются аккреционным диском). Однако тонкий диск возникает только тогда, когда у черной дыры достаточно много «еды» и плотность аккреционного потока вокруг нее высока. Черные дыры, вокруг которых формируются тонкие диски, называются сытыми. В плотных аккреционных потоках вокруг таких черных дыр облака газа трутся друг о друга, благодаря чему они греются и высвечивают свою кинетическую энергию в виде фотонов. Вследствие этого газ охлаждается, формируя тонкий и достаточно холодный диск.

Черные дыры, у которых мало «еды», называются голодающими. Плотность аккреционного потока вокруг таких дыр невысока, поэтому трение между газовыми облаками недостаточно, чтобы позволить им высветить кинетическую энергию на временных масштабах, сравнимых со временем падениях их в черную дыру. Вследствие этого они недостаточно охлаждаются, и диск не становится тонким, а остается толстым и горячим.

Мерой измерения сытости черной дыры служит сравнение ее светимости, а точнее, светимости падающего в нее газа, с эддингтоновской светимостью — максимально возможной светимостью при сферической аккреции. Существование максимальной эддингтоновской светимости черных дыр связано с тем, что при падении большого количества вещества в дыру от внутренних частей аккреционного потока будет исходить большое количество излучения. Это излучение будет оказывать давление на газ, находящийся снаружи, и препятствовать его падению внутрь. Так, светимость центра нашей галактики примерно в 10^8 раз меньше эддингтоновской светимости. Из этого мы заключили, что в момент времени, к которому относятся наши наблюдения, в центре нашей галактики находится голодная черная дыра, причем есть указания на то, что в прошлом Sgr A* был значительно более активным.

О «диете» галактической черной дыры, количестве и свойствах поглощаемого ей газа и структуре аккреционного потока вокруг нее нам известно в первую очередь из наблюдений телескопа Чандра в рентгеновском диапазоне. Разрешение Чандры составляет около 1 arcsec. Это соответствует примерно 100 тыс. шварцшильдовским радиусам от центра галактики, что, как уже указывалось, примерно совпадает с радиусом Бонди. Чтобы излучать рентгеновские фотоны, газ должен быть горячим, с температурой примерно 10^7K. Этот горячий газ, как предполагается, формирует горячий аккреционный диск вокруг черной дыры. Однако так как разрешение рентгеновских телескопов невысоко, мы не можем увидеть в рентгеновском диапазоне ни структуры, похожей на диск, ни очевидных признаков вращения газа. То есть, хотя наличие диска считается логически установленным, чтобы его увидеть нужно отказаться от наблюдений в рентгене, как основного источника информации, и придумать что-то новое.

Помимо горячего газа, который видит телескоп Чандра, на расстоянии 2 парсеков от черной дыры находится много относительно холодного газа. Мы используем термин холодный только в относительном смысле — это газ, который холоднее 10^7K. Так, мы будем называть газ с температурой 10^4K холодным, хотя температура этого газа в два раза выше, чем температура Солнца. Все основные структуры, находящиеся на расстоянии 2 парсеков от центра галактики, которые изображены на Рис. 1, содержат холодный газ. Этот газ может и должен вносить вклад в аккреционный поток на черную дыру. Чтобы найти этот холодный газ, придётся обратиться к измерениям в миллиметровом диапазоне длин волн. Дело в том, что пыль в пространстве между Землей и центром галактики поглощает большую часть электромагнитного излучения с длиной волны меньше размеров частиц пыли, а размер частиц пыли примерно 1 мм. А чтобы получить картинки высокого разрешения, нужно производить измерения на телескопе-интерферометре.

Самый лучший телескоп-интерферометр в мире, работающий в диапазоне длин волн около 1 мм, — это телескоп Atacama Large Millimeter/Sub-millimeter Array (произносится АЛьМА), раскинувшийся на 16 км на плато в пустыне Атакама в Чили на высоте 5 км над уровнем моря. Подать заявку, чтобы получить наблюдательное время на телескопе, может каждый желающий, и, если заявка принята, телескоп сделает наблюдения и доставит данные руководителю проекта. Поскольку АЛьМА не требует руководителя проекта лично приехать на гору и провести наблюдения самостоятельно, то возможность работать на АЛьМЕ имеют даже физики-теоретики, вроде автора статьи (защитившей диссертацию на кафедре теоретической физики физфака МГУ под руководством г.н.с. А.Е. Лобанова, а затем переквалифицировавшуюся в астрофизики). После подачи заявки ожидание результатов ее рассмотрения занимает около полугода. Если проект принят, то еще примерно год требуется для проведения наблюдений и доставки данных. Обработка данных в нашем случае заняла еще примерно полтора года с момента их получения.

Рисунок 3. Автор статьи посещает телескоп АЛьМА в пустыне Атакама в качестве туриста

Самый лучший телескоп-интерферометр в мире, работающий в диапазоне длин волн около 1 мм, — это телескоп Atacama Large Millimeter/Sub-millimeter Array (произносится АЛьМА), раскинувшийся на 16 км на плато в пустыне Атакама в Чили на высоте 5 км над уровнем моря. Подать заявку, чтобы получить наблюдательное время на телескопе, может каждый желающий, и, если заявка принята, телескоп сделает наблюдения и доставит данные руководителю проекта. Поскольку АЛьМА не требует руководителя проекта лично приехать на гору и провести наблюдения самостоятельно, то возможность работать на АЛьМЕ имеют даже физики-теоретики, вроде автора статьи (защитившей диссертацию на кафедре теоретической физики физфака МГУ под руководством г.н.с. А.Е. Лобанова, а затем переквалифицировавшуюся в астрофизики). После подачи заявки ожидание результатов ее рассмотрения занимает около полугода. Если проект принят, то еще примерно год требуется для проведения наблюдений и доставки данных. Обработка данных в нашем случае заняла еще примерно полтора года с момента их получения.

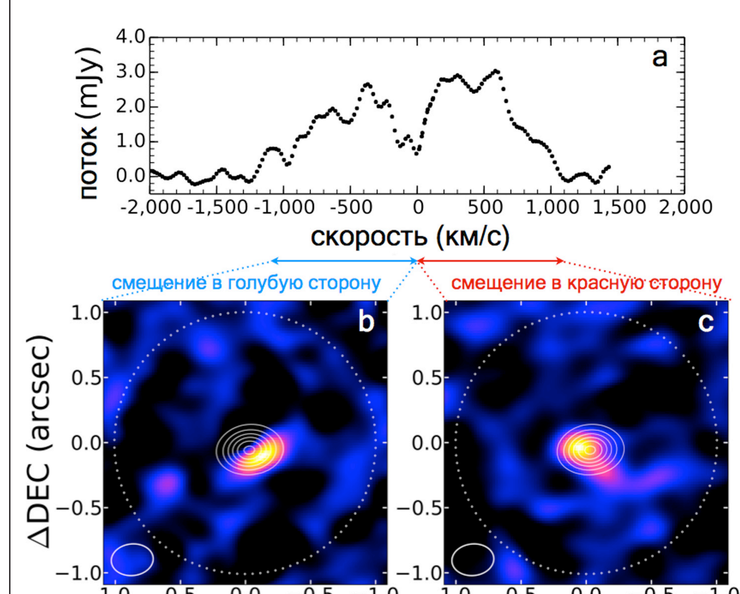


Рисунок 4. Наблюдение «холодного» 10000K газового диска вокруг черной дыры в центре нашей галактики. Верхняя панель: спектр. Нижняя панель: изображение части диска смещенного в синюю и в красную сторону. Murchikova et al Nature 570, 83–86 (2019)

Результат получился интересный (см. Murchikova, Phinney, Pancoast, Blandford, Nature 570, 83–86 (2019)): данные наблюдений линии водорода H30-альфа, соответствующей переходу электрона с уровня 31 на 30, показали присутствие холодного газа на расстоянии около 15 000 шварцшильдовских радиусов вокруг Sgr A* (см. Рис. 4).

Ширина наблюдаемой линии зависит от скоростей движения газа, поскольку, когда газ движется на нас, длина волны излучения укорачивается (смещается в синюю сторону), а когда от нас — то удлиняется (смещается в красную сторону). Наблюдаемая ширина линии H30-альфа согласуется с предсказываемой шириной в случае скоростей вращения близких к кеплеровским. Оценка ионизационного баланса показала, что в видимой в H30-альфа области вокруг центра галактики действительно достаточно фотонов с энергиями выше 13,6 эВ, необходимых для ионизации газа и поддержания его ионизированным. При этом источниками этих фотонов является как внутренняя часть аккреционного потока вокруг черной дыры (где газ обязательно является горячим), так и окружающие центр галактики звезды, в особенности звезды Вольфа-Райе. Что еще более интересно, так это то, что спектр с двумя горбами и разнесенными в пространстве красной и синей компонентами, указывает на наличие диска. Плоскость этого диска и направление вращения близко к плоскости и направлению вращения диска нашей галактики. Диск вращается в сходных направлениях с такими несущими холодный газ структурами, как мини-спираль и молекулярное кольцо, благодаря чему может подпитываться обеими.

Еще один интересный момент. Стоит отметить, что облачка холодного газа, которые формируют холодный диск, судя по всему встроены в горячий поток и, как следствие, указывают направление его вращения. Благодаря этому мы впервые имеем возможность наблюдать вращение аккреционного потока вокруг центра галактики. Таким образом, мы, наконец, видим то, что давно подозревали, но ранее не видели.

Задача понять в деталях структуру аккреционного потока вокруг галактического центра Млечного Пути Sgr A* со стороны может показаться весьма частной. Однако важно осознать, что это не просто какая-то средне-статистическая черная дыра, — это самая ближняя к нам черная дыра, та самая, для которой мы можем в деталях разрешить движение окружающих ее звезд и проследить их полные орбиты. Она единственная, для которой мы можем, хотя бы пока теоретически, увидеть движение облачков в мельчайших деталях, недоступных нигде более. До тех пор, пока мы полностью не разберемся, как работает та единственная дыра, аккреционный поток которой мы на самом деле можем увидеть, мы не можем утверждать, что знаем, как работают другие. Телескопы KECK, GRAVITY, EHT, ALMA и т.д., так же как и люди, занимающиеся их обслуживанием и наблюдениями, неустанно работают, чтобы в ближайшем будущем принести нам новые открытия в этой области и разгадать наконец-то загадку поведения Sgr A*.

Елена Мурчикова, Institute for Advanced Study, Princeton NJ, USA, выпуск физического факультета 2007 г.

Электромагнитные взаимодействия — современное состояние и перспективы

Одной из основных задач экспериментальных исследований в области ядерной физики является задача получения информации о строении атомного ядра. Она может быть получена, прежде всего, в ядерных реакциях. Такую информацию позволяет получать анализ вероятностей взаимодействия с ядром различных пробных частиц, угловых, энергетических, массовых и других распределений частиц-продуктов, энергий возбуждения конечного ядра и каналов его распада, исследованных при различных энергиях налетающих частиц. Среди огромного разнообразия ядерных реакций важное место занимают процессы, вызванные электромагнитными взаимодействиями — реакции под действием фотонов средних энергий, называемые также фотоядерными. Эти реакции протекают за счёт электромагнитного поля, свойства которого хорошо изучены, и механизм передачи энергии от γ-кванта ядру известен точно. В таких реакциях отделить эффекты структуры ядра от механизмов его возбуждения проще, чем в реакциях под действием нейтронов и заряженных частиц.

Для проведения исследований фотоядерных реакций используются различные экспериментальные методы. Основное их различие заключается в способах обеспечения условий, при которых эффективный спектр фотонов, вызывающих реакцию, в определенном приближении может рассматриваться как квазимоноэнергетический. Систематические исследования фотоядерных (прежде всего, фотонейтронных) реакций начались в 50-х годах XX столетия. Исторически первыми в этой области были эксперименты, выполненные на пучках тормозного γ-излучения электронных ускорителей — бетатронов, микротронов, линейных ускорителей. Они проводились во многих лабораториях: в Московском и Саратовском государственных университетах, Институте ядерных исследований РАН, Харьковском физико-техническом институте, университете Мельбурна в Австралии и некоторых других. Наибольшее количество данных этого типа было получено в Научно-исследовательском институте ядерной физики (НИИЯФ) МГУ. Одним из важных преимуществ таких экспериментов является высокая интенсивность пучка налетающих фотонов, позволяющая достигать в определяемых сечениях реакций высокой статистической точности. При максимальных энергиях налетающих фотонов до E_m~30 МэВ число регистрируемых событий достигает значений ~10^6–10^7. При этом относительные погрешности значений экспериментального результата составляют величины $\Delta Y/Y$ ~10^{-2}–10^{-1})%. Вместе с тем, таким экспериментам присущ и определенный недостаток. Так как энергетический спектр тормозных γ-квантов является сплошным, непосредственно в эксперименте возможно измерять не сечение реакции, а ее выход — интеграл от произведения сечения с этим спектром. Как следствие, сечение реакции возможно получить лишь в результате решения неустойчивой обратной задачи восстановления сечения из выхода. Условия квазимоноэнергетического представления сечения реакции обеспечивались несколькими специально разработанными математическими методами, которые позволяли достигать в определяемом сечении реакции энергетического разрешения ~100 кэВ. Наиболее точные и достоверные результаты были получены в НИИЯФ МГУ при использовании метода «регуляризации», разработанного в МГУ под руководством академика А.Н. Тихонова.

С целью преодоления основного недостатка результатов фотоядерных экспериментов на пучках тормозных γ-квантов как альтернатива был разработан метод получения пучков квазимоноэнергетических фотонов, образующихся при аннигиляции на лету релятивистских позитронов. Идея этого метода была реализована к началу 60-х годов XX столетия на нескольких установках, созданных в лабораториях США, Франции и Германии. Наибольшее количество данных было получено на пучках электронных линейных ускорителей в Ливерморской национальной лаборатории им. Э. Лоуренса (National Lawrence Livermore Laboratory) США в Ливерморе и Центре ядерных исследований Франции (France Centre d'Etudes Nucleaires de Saclay) в Саклэ. Экспериментальные установки обеих лабораторий были практически одинаковыми, различаясь лишь незначительными деталями. Преимущество метода аннигиляции позитронов заключалось в том, что в энергетическом спектре фотонов, налетающих на исследуемое ядро, кроме сплошного спектра от тормозящихся позитронов, аналогичного спектру от тормозящихся электронов, присутствует и достаточно узкая (шириной ~200–400 кэВ) линия от аннигиляции позитронов. Процесс получения аннигиляционных фотонов является многоступенчатым:

1) образование тормозного γ-излучения в процессах столкновений релятивистских электронов с толстой тяжелой мишенью ($e^- + A \rightarrow A + e^- + \gamma$);
2) рождение электрон-позитронных пар тормозными фотонами ($\gamma + A \rightarrow A + e^- + e^+$);
3) аннигиляция позитронов ($e^+ + e^- \rightarrow 2\gamma$)).

В связи с этим интенсивность «пучка» квазимоноэнергетических фотонов весьма невысока: обычно вероятность рождения электроном позитрона в конверторе не превышает 10^{-4}–10^{-3}, , а выход аннигиляционных фотонов на один позитрон равен ~10^{-4}. В результате выход аннигиляционных фотонов на один позитрон составляет величину не более 10^{-8}–10^{-7}, что является серьезным недостатком метода. Более того, учет вклада тормозных фотонов требовал проведение эксперимента в 3 этапа:

1) измерение со спектром фотонов от позитронов,
2) измерение со спектром от электронов и
3) получение соответствующей разности.

Это в дополнение к достаточно малому сечению аннигиляции позитронов в специальной тонкой мишени приводило к невысокой статистической точности в определяемом сечении реакции.

ЗИК

1(142)/2020

ОРГАН УЧЕНОГО СОВЕТА, ДЕКАНАТА И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

Исследования, выполненные для большого числа ядер в разных лабораториях на разных фотонных пучках в области энергий налетающих фотонов до ~30 MeV, дополняли друг друга и позволили обнаружить в сечениях различных реакциях так называемый гигантский дипольный резонанс (ГДР), который в 1945 году был теоретически предсказан академиком А.Б. Мигдалом. Было предсказано, что смещение под действием электромагнитной волны налетающих фотонов всех заряженных протонов ядра относительно всех его нейтронов приводит к появлению в сечениях реакций в области энергий ~20 МэВ, мощного и широкого максимума, который распадается преимущественно с испусканием нейтронов и протонов. На основе информации о сечениях различных фотонейтронных и фотопротонных реакций были определены основные характеристики ГДР, такие как энергетические положения, амплитуды и ширины ГДР. Было установлено также существенное различие характеристик ГДР в процессах образования нейтронов и протонов под действием γ-излучения. Было обнаружено, что в зависимости от свойств атомного ядра (деформация, особенности оболочечной структуры) единый мощный максимум ГДР может расщепляться на несколько менее выраженных резонансов (проявление так называемой структуры ГДР). Были исследованы эффекты изоспинового расщепления ГДР, определяемые соотношениями между числами нейтронов и протонов в составе ядра. В 1987 году в НИИЯФ МГУ было открыто явление конфигурационного расщепления ГДР, позволившее объяснить его большую ~10 МэВ ширину. Открытие № 342, авторы — сотрудники кафедры общей ядерной физики физического факультета МГУ Б.С. Ишханов, И.М. Капитонова и В.Г. Шевченко и сотрудники НИИЯФ МГУ В.Г. Неудачин и Н.П. Юдин.

При исследовании особенностей проявления ГДР в области энергий до ~50 МэВ было установлено, что с увеличением энергии становится возможным испускание облучаемым γ-квантами ядром нескольких нуклонов и их комбинаций. С наибольшей вероятностью ядро испускает 1 нуклон, с меньшей вероятностью — 2 нуклона, с еще меньшей вероятностью 3 нуклона и т.д. Это обстоятельство вместе с соотношением энергетических порогов соответствующих реакций определяет основные каналы распада ГДР — парциальные реакции. Они дают вклад в сечение полной реакции фотопоглощения $\sigma(\gamma,abs) = \sigma(\gamma,1n) + \sigma(\gamma,1n1p) + \sigma(\gamma,2n) + \sigma(\gamma,3n) + \sigma(\gamma,1p) + \sigma(\gamma,2p) + \sigma(\gamma,1t) + \sigma(\gamma,1d) + \sigma(\gamma,1\alpha) + \ldots +(\gamma,f)$. Сечения парциальных реакций также имеют форму резонансов, которые располагаются в различных энергетических областях, поскольку их пороги сдвинуты относительно максимума в сечении реакции полного фотопоглощения, определяемого максимумом сечения основной парциальной реакции (γ,1n). Сечения таких реакций широко востребованы в фундаментальных исследованиях в таких областях, как собственно ядерная физика и астрофизика, а также во многих прикладных областях от неразрушающего контроля до мониторирования встречных пучков современных коллайдеров.

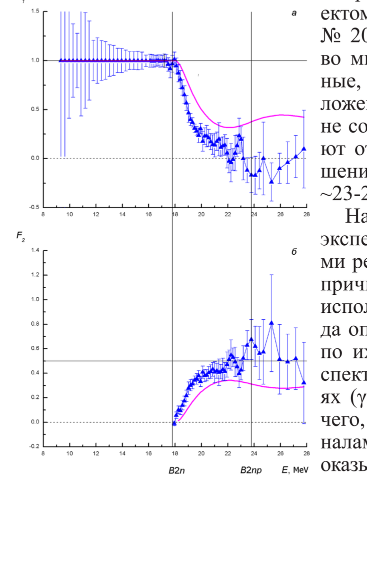
Способы определения сечений парциальных реакций ((γ,1n), (γ,2n), (γ,3n) и др.) в экспериментах на пучках тормозных γ-квантов и квазимоноэнергетических фотонов существенно различаются. В экспериментах первого типа сначала определяется сечение так называемой реакции выхода, например, нейтронов, $\sigma(\gamma,Xn) = \sigma(\gamma,1n) + 2\sigma(\gamma,2n) + 3\sigma(\gamma,3n) + \ldots$, вклад в которую дают частицы, образующиеся во всех доступных по энергии процессах. В это сечение затем вносится поправка, рассчитываемая по статистической теории ядерных реакций, позволяющая определять сечения парциальных реакций. В экспериментах на пучках позитронов с использованием специально разработанного метода разделения нейтронов по множественности сначала определяются сечения парциальных реакций (γ,1n), (γ,2n) и (γ,3n), из которых затем комбинируются сечения полных реакций (γ,abs) и (γ,Xn). Данные по сечениям парциальных реакций получены в экспериментах этого типа, главным образом, в Ливерморе и Сакле.

Из сказанного ясно, что экспериментальные данные, полученные в разных экспериментах, могут существенно различаться, поскольку существенно различаются и способы получения пучков налетающих фотонов и методы определения информации о сечениях парциальных реакций. В этой связи основные характеристики ГДР были определены со значительными систематическими погрешностями. Существенные расхождения между данными из разных экспериментов анализировались специалистами, которые пытались определить их причины и найти способы устранения их влияния на качество результатов. Довольно долго такие попытки не носили системного характера, а рекомендации отдельных специалистов противоречили друг другу. В 90-х годах XX столетия после создания международной базы данных по ядерным реакциям в Центре данных фотоядерных экспериментов (ЦДФЭ) НИИЯФ МГУ — участнике Международной сети Центров ядерных данных (СЦЯД, 13 центров из 9 стран (Австрия, Венгрия, Китай, Корея, Россия, США, Украина, Франция, Япония)) Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), были проведены системные исследования таких расхождений.

Было установлено следующее. Сечения реакции выхода σ(γ,Xn), полученные в разных экспериментах, за исключением данных Ливермора, согласуются между собой. При этом данные Ливермора имеют абсолютные величины в среднем на ~10% меньшие. В то же время сечения парциальных реакций, абсолютное большинство которых было получено в Ливерморе и Сакле, отличаются на величины ~100%. Эти расхождения очевидно являются систематическими. Так, для 19 ядер исследованых в обеих лабораториях, сечения реакции (γ,1n) имеют существенно большие величины в Сакле, а реакции (γ,2n) — в Ливерморе. Это означает, что данные, полученные в одной или в обеих из упомятых лабораторий, содержат систематические погрешности, обусловленные недостатками использованного метода разделения нейтронов по множественности. На повестку дня была поставлена задача нахождения объективных критериев достоверности данных по сечениям прациальных реакций, не зависящих от способа их определения.

В определенной степени она была решена в ЦДФЭ НИИЯФ МГУ. В результате анализа многих соотношений между сечениями полных и парциальных реакций в 2010 году были предложены простые наглядные объективные физические критерии достоверности обсуждаемых данных, позволяющие делать заключения о систематических погрешностях в экспериментальных сечениях реакций — отношения $F_i = \sigma(\gamma,in)/\sigma(\gamma,Xn) = \sigma(\gamma,in)/[\sigma(\gamma,1n) + 2\sigma(\gamma,2n) + 3\sigma(\gamma,3n) + \ldots]$. По физическому смыслу определения положительные отношения F_1 не могут превышать значения 1.00, F_2 — значения 0.50, F_3 — 0.33 и т.д. Превышение предельных значений отношениями $F_i^{эксп}$ означает, что в конкретном эксперименте разделение нейтронов между каналами с различной множественностью было выполнено некорректно, а, следовательно, полученные сечения парциальных реакций являются физически недостоверными. Был предложен экспериментально-теоретический метод оценки сечений реакций, свободных от систематических погрешностей и удовлетворяющих физическим критериям достоверности. Суть нового метода весьма проста. Экспериментальное сечение реакции выхода σ(γ,Xn), данные по которому отличаются не слишком сильно (~10%), разделяются на вклады парциальных реакций с использованием отношений $F_i^{теор}$, рассчитываемых в рамках комбинированной модели фотоядерных реакций, развитой в НИИЯФ МГУ и хорошо аппробированной на описании полных сечений реакций — $\sigma^{оцен}(\gamma,in) = F_i^{теор} \times \sigma^{эксп}(\gamma,Xn)$. Такой метод оценки означает, что соотношения между оцененными сечениями $\sigma^{оцен}(\gamma,in)$ устанавливаются соответствующими объективным физическим критериям достоверности данных на основании положений модели ($F_i^{теор}$), а их соответствующая сумма $\sigma^{оцен}(\gamma,Xn)$ совпадает с $\sigma^{эксп}(\gamma,Xn)$.

Физические критерии достоверности и метод оценки были использованы для получения новых оцененных данных по сечениям парциальных реакций для ~50 ядер Работы были поддержаны грантом РФФИ № 13–02–00124 и Координационным исследовательским проектом № F41032 (исследовательский контракт № 20501) МАГАТЭ. Было установлено, что во многих случаях экспериментальные данные, полученные в Ливерморе и Сакле, предложенным критериям достоверности данных не соответствуют, что наглядно иллюстрируют отрицательные отношения $F_1^{эксп}$ и отношения $F_2^{эксп} > 0.50$ в области энергий ~23-27 МэВ для ядра ^{63}Cu.



На основании анализа расхождений между экспериментальными и оцененными сечениями реакций было установлено, что основной причиной расхождений являются недостатки использованного в этих лабораториях метода определения множественности нейтронов по их измеряемой энергии. Энергетические спектры нейтронов, образующихся в реакциях (γ,1n), (γ,2n) и (γ,3n), близки, вследствие чего, распределение нейтронов между каналами с различной множественностью оказываетсянедостоверным. Болеетого, использованные методы определения сечений парциальных фотонейтронных реакций не учитывали влияния на эти сечения и протонных реакций. Так, например, соотношения между энергией, которая уносится единственным нейтроном из реакции (γ,1n) или распределяется между двумя нуклонами из реакций (γ,2n) и (γ,1n1p) оказываются очень сложными и далеко не прямо связанными с множественностью нуклонов. Энергия возбужденного ядра делится приблизительно одинаково между нейтроном и протоном из реакции (γ,1n1p) или между двумя нейтронами из реакции (γ,2n), но при этом множественность нейтрона из первой из них равна 1, а из второй — 2. В результате выполнения Проекта МАГАТЭ, в котором приняли участие специалисты из Австрии, Китая, Кореи, России, Румынии, США, Франции и Японии, была существенно обновлена и дополнена электронная библиотека оцененных фотоядерных данных МАГАТЭ, широко используемая во всем мире. В настоящее время она включает в себя оцененные сечения различных полных и парциальных фотонейтронных реакций для ~250 ядер.

Предложенный в НИИЯФ МГУ экспериментально-теоретический метод оценки сечений фотоядерных реакций позволил получить большое количество новых данных, соответствующих физическим критериям достоверности, существенно отличающихся от экспериментальных данных, полученных ранее с помощью метода разделения нейтронов по множественности. Весьма актуальной задачей стало сравнение этих оцененных данных с результатами экспериментов, выполненных с помощью новых методов идентификации продуктов реакций. С этой целью в НИИЯФ МГУ был разработан активационный метод определения на пучке тормозного γ-излучения выходов многонуклонных фотоядерных реакций. Метод сочетает преимущество высокой интенсивности пучка фотонов с однозначностью процедуры идентификации парциальных реакций не по характеристикам вылетающих нейтронов (которые, как отмечалось выше, для реакций (γ,1n), (γ,2n) и (γ,3n), могут определяться со значительными систематическими погрешностями), а по характеристикам конечных ядер, разных в разных реакциях. Было установлено, что результаты экспериментов на пучке тормозного γ-излучения современного электронного ускорителя нового поколения — разрезного микротрона, разработанного в НИИЯФ, для нескольких ядер существенно расходятся с результатами предыдущих экспериментов, но оказываются близки к результатам выполненных оценок. Аналогичный вывод был сделан и на основании сравнения оцененных данных для нескольких ядер с результатами аналогичных активационных экспериментов, выполненных индийскими и корейскими учеными на пучке тормозного γ-излучения линейного ускорителя электронов в Ускорительной лаборатории Пхохан (Корея).

Одной из причин значительных систематических погрешностей результатов экспериментов, выполненных ранее, является существенная зависимость от энергии эффективности регистрации одного, двух и трех нейтронов из реакций (γ,1n), (γ,2n) и (γ,3n). В этой связи в рамках договора о научном сотрудничестве между НИИЯФ МГУ и Университетом Конан (Япония) на пучке квазимоноэнергетических фотонов, полученных при обратном комптоновском рассеянии релятивистских электронов, на установке NewSUBARU, реализован метод детектирования нейтронов с эффективностью, слабо зависящей от их энергии. Результаты, полученные для нескольких ядер, также существенно расходятся с результатами ранних экспериментов, но согласуются с результатами оценок, выполненных с использованием физических критериев достоверности данных.

Полученные к настоящему времени новые оцененные данные о сечениях фотоядерных реакций, удовлетворяющие физическим критериям достоверности, позволяют пересмотреть (уточнить) результаты оценок многих физических процессов, при проведении которых использовались полученные ранее экспериментальные данные. Они использованы для уточнения и обновления электронной библиотеки оцененных фотоядерных данных МАГАТЭ, широко используемой для фундаментальных и прикладных ядерно-физических исследований во всем мире, и включены в международную электронную базу данных по ядерным реакциям системы EXFOR. Она поддерживается Международной сетью Центров ядерных данных МАГАТЭ и включает в себя экспериментальные и оцененные данные по ядерным реакциям под действием фотонов, нейтронов, заряженных частиц и тяжелых ионов.

На сайтах ЦДФЭ НИИЯФ МГУ, Национального центра ядерных данных США и Секции ядерных данных МАГАТЭ электронная база данных по ядерным реакциям EXFOR вместе с некоторыми другими базами данных, содержащими современную информацию об атомных ядрах и процессах их радиоактивных превращений, функционирует в режиме открытого доступа. Сочетание возможностей огромных информационные массивов электронных баз данных и гибкого программного обеспечения открывает перед пользователями практически неограниченные возможности поиска данных по большому количеству параметров, зачастую позволяя, как отмечалось выше, устанавливать неизвестные ранее закономерности. По существу это делает современные электронные базы данных новыми и эффективными средствами научных исследований, получения новой научной информации и, в конечном счете, нового научного знания об объектах исследований. Такими объектами являются выходы и сечения ядерных реакций, энергетические и угловые распределения их продуктов, массы и энергии связи ядер, энергии отделения от ядер нуклонов и кластеров, спектры энергетических состояний ядер, их спины, четности, изоспины, зарядовые и массовые радиусы и плотности, данные о форме ядер, характеристики распадов нестабильных ядер.

Созданные базы данных широко используются студентами физического факультета МГУ и других вузов, изучающими физику атомного ядра в рамках курсов общей ядерной физики, так как предоставляют им доступ к современным массивам основных характеристик ядер и ядерных реакций, полученных мировым сообществом. С использованием баз ядерных данных сотрудниками кафедры общей ядерной физики физического факультета и НИИЯФ МГУ изданы учебные пособия, которые широко используются при работе над дипломными и диссертационными работами.

Профессор В.В. Варламов,
главный научный сотрудник НИИЯФ,
доктор физико-математических наук

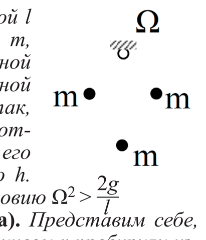
Студенческие олимпиады на физическом факультете МГУ

Студенческие олимпиады по общей физике проводятся на физическом факультете с 2012 года. В принципе, физики хватает и в рамках учебных занятий. Зачем нужны олимпиады? Прежде всего, это соревнование. Многие студенты хотят обозначить свое место в рейтинге будущих физиков. Для других удовлетворение состоит в самом факте решения непростой физической задачи. Кто-то борется за льготы и призы. В любом случае это мероприятие несет оттенок праздника.

Задачи на наших олимпиадах, конечно, отличаются от тех, которые мы решаем на семинарах. Они сложнее, но в жюри уже сложилась традиция: задачи должны иметь ясное и прозрачное решение. Желательно не очень длинное. Основными принципами составления задач олимпиад являются непосредственная связь предлагаемых задач с материалом соответствующего университетского курса общей физики, а также сочетание задач, посильных каждому успевающему студенту, и задач повышенной трудности, доступных только для тех, кто имеет особую склонность к физике, работает постоянно и с большим усердием.

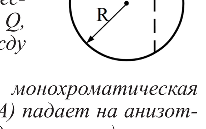
Кстати после олимпиад некоторые задачи используются и на семинарах в сильных группах. Вот примеры задач из разных разделов общей физики.

Задача 1 (Механика). *Четыре легких стержня длиной l шарнирно соединены с маленькими шариками массами m, как показано на рисунке. Система вращается с постоянной угловой скоростью Ω вокруг неподвижной вертикальной оси. Шарики слегка выводят из положения равновесия так, что они находятся в одной вертикальной плоскости, и отпускают. Найти закон движения нижнего шарика, если его начальное отклонение от положения равновесия равно h. Угловая скорость вращения системы удовлетворяет условию* $\Omega^2 > \frac{2g}{l}$



Задача 2 (Молекулярная физика и термодинамика). *Представим себе, что на некоторой однородной сферической планете радиусом r пробурили узкий сквозной цилиндрический канал, который проходит через центр планеты. Атмосфера планеты состоит из идеального газа. Температура на этой планете всюду одинаковая, планета не вращается вокруг своей оси, высота изотермической атмосферы планеты z 0 << r. Подождав, пока в канал попадет некоторое количество атмосферного газа, концы канала закрыли заглушками. Средняя концентрация молекул газа внутри канала оказалась равной* n_0. *Найдите зависимость концентрации n газа внутри канала от расстояния x до центра планеты после установления в канале равновесия.*

Задача 3 (Электричество и магнетизм). *Непроводящую равномерно заряженную сферу радиусом R мысленно разделяют плоскостью на две неравные части — два сферических сегмента. На одной части сферы находится заряд Q, а на другой — заряд q. Найти силу взаимодействия между этими частями.*



Задача 4 (Оптика). *Эллиптически поляризованная монохроматическая волна (длина волны λ, полуоси эллипса равны A и* $B= \sqrt{3}A$*) падает на анизотропную пластинку. Найти толщину пластинки (в долях длины волны) и ориентацию ее главных направлений относительно полуосей эллипса, если на выходе наблюдается циркулярно поляризованная волна. Найти ее амплитуду.*

Как правило, студенты с большим энтузиазмом принимают участие в олимпиадах. Уже в первый год (2012–2013 уч. год) в олимпиадах по общей физике приняло участие 184 человека. В последующие годы это число менялось в диапазоне от 200 до 300 участников. За все время победителями и призерами стало около 350 человек.

Общее руководство осуществляется оргкомитетом олимпиады, созданным из представителей администрации, кафедры общей физики, учебного отдела, а также студенческих организаций факультета. В соответствии с регламентом, в олимпиаде могут принять участие студенты всех курсов физического факультета, а также студенты других факультетов и ВУЗов. Олимпиада проводится в четыре этапа, каждый из которых соответствует одному из курсов общей физики:

1-й этап — механика (осенний семестр)
2-й этап — электричество и магнетизм (осенний семестр),
3-й этап — молекулярная физика и термодинамика (весенний семестр),
4-й этап — оптика (весенний семестр).

Как и большинство олимпиад, наша олимпиада длится 4 часа. Для решения студентам предлагается 5–6 задач, каждая из которых оценивается определенным количеством баллов. Максимальная оценка за правильное решение всех предлагаемых задач — 100 баллов. Победители обычно набирают 60–100 баллов. Число победителей обычно ограничено и не превышает 4–5% от общего количества участников. Выделяются также призеры олимпиады. В целом, около 25% участников становятся победителями и призерами. Награждение победителей олимпиады проводится на заседаниях Совета физического факультета, обычно выплачивается небольшая денежная премия. Кафедра общей физики выдает и свои награды: победители и призеры олимпиады получают зачет-автомат по предмету, а в последние годы по решению руководства кафедры и лекторов, читающих общие курсы, победителям ставится «отл» на экзамене по профильному предмету. По мнению кафедры это вполне заслуженный результат.

Следует отметить, что студенческий комитет всегда помогает оповещать студентов о предстоящих мероприятиях на своих страничках в соцсетях. Интерес к олимпиадам в последнее время проявляет и благотворительный фонд «Базис». Возможно внимание со стороны студкома и фонда «Базис» — одна из причин того, что в прошедшей 6 декабря олимпиаде по механике приняло рекордное число участников — более 140 человек.

Кафедра общей физики надеется, что и в дальнейшем студенческие олимпиады по физике будут занимать достойное место в жизни факультета.

Профессор А.И. Слепков

Танк Т-34 «Мать-Родина»

Но кони все скачут и скачут,
А избы горят и горят...
Наум Мандель

Мария Иосифовна Орлова. 1960-е гг.

В июне 41 года заполыхали не избы, заполыхала вся страна. Но есть женщины в русских селеньях!

Что сделала в это время простая женщина Мария Иосифовна Орлова? (Такое выражение — «простая женщина» широко используется. Но кто из читателей видел, хотя бы одну «простую женщину»?).

Так вот, ниже краткий рассказ о том, что же сделала для Победы Мария Иосифовна Орлова.

Награжденная орденом «Отечественной войны» I степени, Мария Иосифовна всю войну проработала в госпитале. Еще в Гражданскую войну, с четырьмя малолетними детьми, она сопровождала мужа на фронте, ухаживала за ранеными, сама дважды была ранена. Но главный подвиг Марии Иосифовны — она вырастила, выходила пять доблестных Защитников Отечества: дочь, трех сыновей, мужа.

Семья Орловых

Муж Марии Иосифовны в этот ряд попал неслучайно. Он, перенеся инсульт и паралич (врачи говорили, что он так и останется парализованным), выхожен, вынянчен, поставлен на ноги женой, причем так, что Федор Михайлович Орлов, перенеся еще два ранения, провоевал всю Великую Отечественную войну.

Можно отметить, что Федор Михайлович Орлов, командующий округом орденоносец (Орлов одним из первых получил Орден Красного Знамени), за войну с Японией 1904–1905 гг., Первую мировую, Гражданскую получил 24 ранения и был комиссован из армии. В 41 году, после длительных обращений в военкоматы был зачислен рядовым в дивизию народного ополчения. Вот что он писал в заявлении: «Вы меня хорошо знаете по боевой работе в Красной армии в дни гражданской войны. Теперь я уже вступаю в ряды Красной Армии не один, а со своей семьей. Нас 5 человек, и нам враг не страшен. Если понадобится, то мы и жизнь отдадим, но врага победим. Я, как патриот своей Родины, прошу удовлетворить мою просьбу, **ибо я буду нервничать и болеть, что не смогу отдать свою кровь и жизнь на разгром врагов нашей необъятной Родины»**. К тому времени ему было 63 года! Так с генеральских должностей он пошел в рядовые. Ф.М. Орлов принимает участие в формировании 6-й Московской стрелковой дивизии народного ополчения (Дзержинского района). Под Ельней уже командует ротой. Войну полковник Федор Михайлович закончил, командуя дивизией.

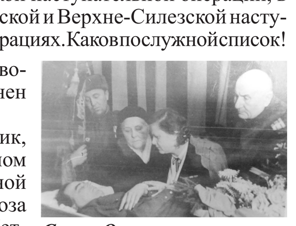
Дорого досталась Победа семье Орловых.

Владимир Фёдорович Орлов, старший сын. Капитан, начальник штаба стрелкового полка. Погиб в боях под Ленинградом в самом начале войны, в сентябре 41-го. Средний сын — Евгений Фёдорович Орлов. Вернулся с войны домой. Служил на Дальнем Востоке, узнав, что его жена и сын умерли в блокадном Ленинграде, добился назначения на действующий фронт. (В начале войны под действующим фронтом подразумевался любой из пяти фронтов, созданных на Советско-Германском фронте. Дальневосточный фронт, где служил Евгений Федорович, был создан в 1938, затем воссоздан в июле 1940 г. для сдерживания Японии. В июне 1941 г в нем служило 500 тысяч воинов. Фронт не воевал, поэтому не считался действующим. Осенью 1941 г. под видом «сибирских дивизий» командующий Дальневосточным фронтом генерал-полковник Иосиф Родионович Апанасенко, совершив невозможное, отправил под Москву **18 (!!!)** из 19 дивизий своего фронта. Полностью укомплектованные, хорошо обученные кадровые дивизии Апанасенко были главной силой, разгромившей немцев под Москвой. При этом Апанасенко практически сумел сохранить численность бойцов Дальневосточного фронта! Как он это сделал? Смотри «Советский физик». 2009. №7(76). Евгений Федорович — капитан, командир роты противотанковых ружей. Награды — орден Красного Знамени, два ордена Отечественной войны I степени, медали за взятие Берлина и Праги.

Герой Советского Союза полковник Василий Фёдорович Орлов. 1944 г.

Младший сын — Василий Фёдорович Орлов, полковник. В декабре 1944 г. он командир 6-го гвардейского механизированного корпуса — самый молодой командир корпуса в Красной Армии (27 лет). Василий Федорович отличился в боях в районе Невской Дубровки, в боях под Ржевом, в Корсунь-Шевченковской наступательной операции, Висло-Одерской наступательной операции, в Нижне-Силезской и Верхне-Силезской наступательных операциях. Каков послужной список!

Погиб в марте 1945 года. Посмертно ему присвоено звание Героя Советского Союза, похоронен на Новодевичьем кладбище.



Семья Орловых прощается с сыном Василием. 1945 г.

Дочь Мария Фёдоровна — военный летчик, подполковник. Воевала в 587 бомбардировочном авиаполку, который был сформирован известной советской летчицей Героем Советского Союза майором Мариной Михайловной Расковой*. Летчицы полка летали на Пе-2 — основном фронтовом бомбардировщике РККА.

Герой Советского Союза майор Марина Михайловна Раскова (28.03.1912–04.01.1943)

А что же танк, спросит читатель. Жена комдива Мария Иосифовна собрала все семейные сбережения (муж имел награды начального периода Гражданской войны — золотая именная шашка, золотой портсигар) и купила для любимого сына Василия особую, улучшенную модель танка Т-34 после того, как тот в письме пожаловался, что его танк сильно пострадал в бою. Танкисты назвали танк «Мать-Родина». Обратите внимание на порядок слов: Мать-Родина. На Мамаевом кургане в Сталинграде была поставлена Родина-Мать. Чувствуете, улавливаете разницу, глубокий смысл перемены мест слов?

Экипаж танка оправдал высокую честь воевать на таком танке, он уничтожил 17 единиц артиллерии, 9 танков и 18 автомобилей. Но в Германии, под Потсдамом экипаж погиб, танк восстановлению не подлежал.

Несколько лет спустя танк отремонтировали, в 1965 г. он был установлен на постамент в г. Эверсвальде, в 1993 был перевезен в Россию в пос. Рощинский Самарской области, а в 1998 переехал в Саратов на ул. Танкистов, потеряв и свое имя (стал называться «Родина-Мать»), и имя командира погибшего экипажа (Кашников стал Калашниковым) и звание В.Ф. Орлова (полковник стал генерал-майором). А памятник стал не памятником советской женщине-патриотке Марии Иосифовны Орловой, в честь которой и получил свое имя, не экипажу П.М. Кашникова, сгоревшему в танке за десять дней до победы, а выпускникам 1-го и 2-го Саратовских танковых училищ. Такая вот история... Такое вот ныне к истории, к памяти отношение...

И лишь в 2013 году благодаря областной ветеранской организации «Боевое братство» танку было возвращено подлинное имя, установлена мемориальная доска с описанием его истории.

В заключение хочу поздравить женщин физического факультета с праздником 8 марта и, хотя вы способны и коня на скаку остановить, и в горящую избу войти, пожелать, чтобы рядом с вами были мужчины, которые не позволят коням скакать в неположенном месте, а избам полыхать.

P.S. В Москве есть улица Комдива Орлова. По-моему, лучше бы она называлась улицей Марии Орловой. Да и комдив Федор Михайлович Орлов, наверняка, не возражал бы.

Использованы материалы:
http://10otb.ru/content/history/tanks/rodina_1.html
http://10otb.ru/content/history/tanks/rodina_2.html
Документальный фильм «Солдаты Орловы».
https://csdfmuseum.ru/films/76-солдаты-орловы
Художественный фильм «Говорит Москва».
https://www.youtube.com/watch?v=3zsgFJHiffk

Показеев К.В.

***Примечание Главного редактора.** В Великую Отечественную войну погибла не только Марина Михайловна Раскова, в августе 1944 года погиб транспорт «Марина Раскова». Об этом трагическом событии и подвиге, совершенном при спасении пассажиров можно прочитать в книге «Физфаковцы и Великая Отечественная война».

Удивительно? Нет. Закономерно!

К годовщине разгрома немецко-фашистских захватчиков под Москвой

Ко Дню защитника Отечества

Удивительная страна есть в Африке — Республика Чад. Своеобразно ее расположение, даже по африканским меркам удивителен животный мир. Ее удивительность отмечал еще Николай Гумилев: «Послушай: далёко, далёко, на озере Чад/Изысканный бродит жираф».

Но не только жирафом можно удивить в Чаде. Готовя материалы к годовщине разгрома немецко-фашистских захватчиков под Москвой, в сети нашел ссылку на блок марок, выпущенных в республике Чад. Марки из Чада посвящены битве под Москвой! Фантастика! Привожу некоторые из марок.

Это Зоя Космодемьянская, с петлей на шее заявившая: «Счастье за свой умереть народ!». Сколько пришлось ей вытерпеть перед смертью и особенно после. Но она жива и будет жить в памяти тех, кто верен своим убеждениям, своим клятвам, памяти своих предков, своей Родине. Бессмертна героиня советского народа...

Это политрук роты Клочков, утверждавший: «Велика Россия. А отступать некуда — позади Москва!». И не отступивший. И бойцы его роты не отступили...

На этой марке — Панфилов, погибший на передовой на глазах корреспондентов. Его внучка в Казахстане задает вопрос: «Почему же фашистские танки, подошедшие к Москве, в Москву не вошли?». И не слышит ответа. Можно вопрос дополнить: «Почему не только не вошли, а остались в снегах под Москвой?». Но разве могут дать ответ, проклинающие советский период жизни России и пытающие себя представить на месте советских людей — героев?

Эта марка посвящена москвичу Талалихину. Этот герой впервые в мире совершил ночной таран. Жертвуя собой, он пресек полет ночного бандита, летевшего сбросить бомбы на Москву. Что он совершил — большинству и не представить. Сравните характеристики самолетов: нашего и немецкого. Не понятно? А вы попробуйте на мопеде ночью под дождем сбить груженый камаз. И на камазе еще отстреливаются. Слабо? А Виктор смог..

Узнаете? Это Иван Любушкин. Никто, наверное, про него нынче и не знает (не считая жителей Чада). В октябрьских боях под Москвой его танк Т-34 получил повреждение ходовой части, обездвиженный танк получил еще несколько попаданий. Ранены механик-водитель, пулеметчик, корчится в горящем комбинезоне полуживой командир танка. Ранен, контужен и Иван. Но экипаж не думает о цене Победы: горит, истекает кровью, но продолжает вести огонь по немецким танкам. В этом бою он подбивает девять танков врага! Это подвиг, свидетельствующий не только о мужестве, но и о высочайшем мастерстве экипажа — ведь среднее время жизни танка в бою (не в кино!) лишь пять минут. А тут неподвижный танк. Война полна коварства — Иван Любушкин сгорел в танке в июне 1942 г.

А это 7 ноября 1941 года. В честь этого события — Парада, состоявшегося в ознаменование двадцать четвертой годовщины Великой Октябрьской Социалистической революции на Красной площади в Москве, находящейся на осадном (!!!) положении, Парада, с которого войска отправлялись прямо на фронт, — в РФ ежегодно 7 ноября проводится парад.

Парад как символ Веры, веры в силы народа, в правоту отстаиваемых идей, в неизбежность Победы. Но многие ли из современников знают, чему был посвящен парад 41 года?

В блоке есть и другие марки — с Жуковым, Сталиным, Гитлером.

Но блок посвящен Победе Красной Армии под Москвой над немецкими захватчиками.

Удивительно ли, что эти марки были выпущены в далеком Чаде? Думаю, что нет. В Республике Чад есть люди, понимающие всемирно историческое значение этой Победы.

Показеев К.В.

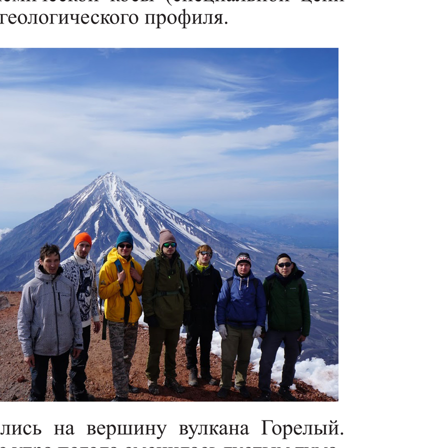
Лучше гор могут быть только вулканы

В августе этого года студенты кафедры физики Земли в очередной раз отправились на выездную геофизическую практику на Камчатке. Это приключение в 21 день длиной является, пожалуй, одним из самых необычных из всех учебных мероприятий физического факультета.

Жили ребята на сейсмической станции, расположенной в живописной долине реки Карымшина. Там им пришлось столкнуться с непростыми условиями полуполевого быта, проводить различные геофизические измерения (магнитные, сейсмические, геотермические), научиться отбирать и описывать геологические образцы и постоянно помнить об опасной близости хозяина Камчатки — бурого медведя.

Но плотный график оставлял время и для посещения окрестных достопримечательностей: водопада Бабий Камень, долины горячих источников Теплые земли, горячего источника в виде водопада на сопке Горячей, с которой открывается прекрасный вид на долину реки Паратунка и вулкан Вилючинский. Также студенты попробовали ловить в горной реке знаменитого камчатского лосося.

Помогали ребят их коллеги из Института вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения РАН. Они провели будущим геофизикам экскурсию по институту, познакомили с работой службы предупреждения цунами. Именно благодаря ученым из института студенты приняли участие в Мутновской международной полевой вулканологической школе. Это мероприятие каждый год привлекает ученых со всего мира, работающих в таких областях, как минералогия, геология, вулканология, сейсмология. Базовый лагерь школы расположен на территории природного парка «Вулканы Камчатки» между вулканами Горелый и Мутновский. Хорошая погода позволила участникам школы совершить походы на вершины обоих вулканов, что является большой удачей при путешествии в горах. Особенно наглядно это можно было почувствовать при восхождении на Мутновский вулкан — всего за три часа погода сменилась с мелкого дождя последовательно на туманную, пасмурную и, наконец, солнечную. Кратер этого вулкана — удивительное место со своей особой, «геологически первобытной», атмосферой, создаваемой полями фумарол (источников выхода из земли вулканических газов) и серными отложениями, окрашивающими скалы вокруг в желтый цвет. Еще в этом месте находятся такие интересные объекты, как многовековые отложения вулканического пепла на дне озера, занимавшего некогда весь кратер вулкана Мутновский, и изумительной красоты небесно-голубое озеро на дне современной воронки. На обратном пути участники похода смогли полюбоваться на более чем 100-метровый водопад в каньоне с говорящим названием Опасный. А вечером геофизики из МГУ провели лекцию в вулканологической школе на тему сейсмических измерений и продемонстрировали использование сейсмической косы (специальной цепи сейсмических датчиков) для построения геологического профиля.



На следующий день студенты забрались на вершину вулкана Горелый. С погодой опять было непросто — ясная с утра погода сменилась густым туманом, в котором проглядывались лишь смутные очертания двух кратеров вулкана. Но природа оказалась благосклонна к ребятам, и на короткое время вулкан как бы выглянул из-за вуали тумана, показав два огромных провала в земле с небольшими озерцами ржаво-красного цвета на дне. В тот же день студенты посетили напоминающий большого застывшего дракона массив базальтовой лавы с лавовой пещерой.

Но эти восхождения были лишь разминкой перед главным событием практики — подъемом на вулкан Авачинский высотой 2741 метр над уровнем моря. После ночевки на горном перевале под звёздами начался трудный 5-ти часовой подъем. Погода в этот раз оказалась просто идеальной — ясная без сильного ветра. В итоге без особых проблем геофизики забрались на вершину Авачинской сопки, откуда как на ладони видны Авачинская бухта, Тихий океан, горы и вулканы Камчатки вместе с суровым соседом Авачи — вулканом Корякский и покрытая вечными снегами свежая (по геологическим меркам) лавовая пробка кратера Авачи, напоминающая то ли взбитые сливки, то ли мороженое с шоколадной крошкой.

Перед отъездом студенты жили и работали на сейсмической станции в Петропавловске-Камчатском, где посмотрели на современные приборы, являющиеся частью всемирной сети сейсмических измерений. Уезжая, ребята увозили с собой сувениры (знаменитые камчатские морепродукты: икру, рыбу, крабов) и незабываемые впечатления от посещения одного из самых живописных регионов России.

Коновалов А.И., 429 группа.

Главный редактор К.В. Показеев
sea@phys.msu.ru
http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/
Выпуск готовили: И.А. Силантьева, Н.В. Губина, В.Л. Ковалевский, Н.Н. Никифорова, К.В. Показеев, Е.К. Савина, О.В. Салецкая.
Фото из архива газеты «Советский физик» и С.А. Савкина.
23.02.2020