СОВЕТС

ДОРОГИЕ ВЫПУСКНИКИ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА!

СЕГОДНЯ ВЫ ПОЛУЧАЕТЕ ДИПЛОМ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА — ЛУЧШЕГО ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ РОССИИ.

СПЕЦИАЛИСТОВ ВАШЕГО УРОВНЯ С РАДОСТЬЮ ПРИМУТ В СВОИ КОЛЛЕКТИВЫ ВЕДУЩИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ИНСТИТУТЫ, ВУЗЫ СТРАНЫ И ЗАРУБЕЖЬЯ, КРУПНЕЙШИЕ ФИРМЫ МИРА.

С ЧЕСТЬЮ И ДОСТОИНСТВОМ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЗНАНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ В УНИВЕРСИТЕТЕ. ПОМНИТЕ, ЧТО ЗВАНИЕ ВЫПУСКНИКА МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА КО МНОГОМУ ОБЯЗЫВАЕТ. ВЫ СОСТАВЛЯЕТЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ ЭЛИТУ ОБЩЕСТВА. НА ВАС — МОЛОДЫХ. ТАЛАНТЛИВЫХ, ЭНЕРГИЧНЫХ — МЫ ВОЗЛАГАЕМ БОЛЬШИЕ НАДЕЖДЫ.

КАКУЮ БЫ ДОРОГУ ВЫ НИ ИЗБРАЛИ, ОСТАВАЙТЕСЬ ВСЕГДА ДОСТОЙНЫМИ, ЧЕСТНЫМИ ЛЮДЬМИ. ВАШИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ УСПЕХИ — ЭТО ГОРДОСТЬ УНИВЕРСИТЕТА. НЕ ЖАЛЕЙТЕ СИЛ, РАБОТАЯ НА БЛАГО НАШЕЙ РОДИНЫ, ПРИУМНОЖАЙТЕ СЛАВУ УНИВЕРСИТЕТА. НЕ ЗАБЫВАЙТЕ О СВОЕЙ ALMA MATER — ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ.

ЖЕЛАЮ РЕАЛИЗОВАТЬ ВАШИ ТАЛАНТЫ, УМЕНИЯ И СПОСОБНОСТИ, ВОПЛОТИТЬ СВОИ САМЫЕ СМЕЛЫЕ ПЛАНЫ.

ЗДОРОВЬЯ, СЧАСТЬЯ, РАДОСТИ И ЛЮБВИ, УСПЕХОВ В НАУКЕ И ТРУДЕ. СЧАСТЛИВОГО ВАМ ПУТИ, ДОРОГИЕ НАШИ ВЫПУСКНИКИ!

С ТАТЬЯНИНЫМ ДНЕМ И 260-ЛЕТИЕМ, РОДНОЙ УНИВЕРСИТЕТ!

ДЕКАН ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

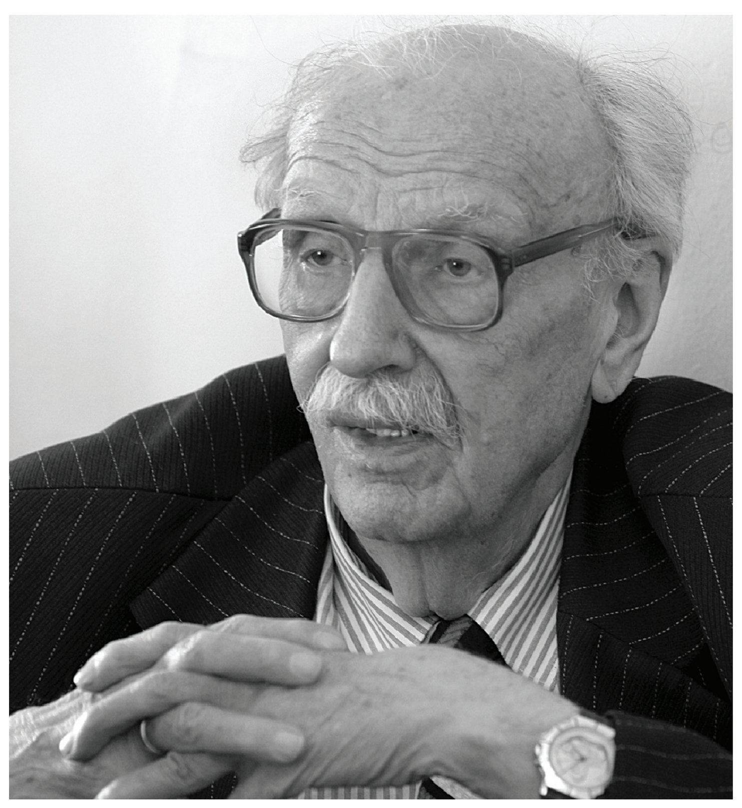
ПРОФЕССОР Н. Н. СЫСОЕВ

Поздравляем профессора Николая Николаевича Сысоева и доцента Петра Николаевича Захарова

11 декабря 2014 года профессору Николаю Николаевичу Сысоеву и доценту Петру Николаевичу Захарову вручена Премия Правительства Российской Федерации. Гордимся и желаем здоровья, счастья и дальнейших творческих успехов в науке!

Алексей Георгиевич Свешников

К девяностолетию со дня рождения



19 ноября 2014 года исполнилось 90 лет со дня рождения известного ученого, заслуженного деятеля науки РСФСР, лауреата Государственной премии СССР, лауреата Ломоносовской премии МГУ за педагогическую деятельность, академика Российской Академии Естественных Наук, доктора физикоматематических наук, заслуженного профессора Московского университета Алексея Георгиевича Свешникова, участника Великой Отечественной войны.

Алексей Георгиевич Свешников родился 19 ноября 1924 года в городе Саратове в семье профессора Саратовского университета Георгия Николаевича Свешникова.

Участник Великой Отечественной войны, А. Г. Свешников с честью выполнил свой долг перед Родиной. В суровое военное время в апреле 1945 года он был тяжело ранен на 4-м Украинском фронте. За отвагу и доблесть Алексей Георгиевич был награжден орденами «Красная звезда» и «Отечественная война 1й степени», медалью «За победу над Германией», а позднее многими юбилейными медалями.

В 1945 году после демобилизации Алексей Георгиевич поступил на физический факультет МГУ, который окончил в 1950 году и был принят в аспирантуру кафедры математики физического факультета. Он прямой ученик выдающегося математика академика Андрея Николаевича Тихонова, который оказал определяющее влияние на научную и педагогическую деятельность Алексея Георгиевича, навсегда связавшего свою жизнь с кафедрой математики физического факультета МГУ.

Профессор А. Г. Свешников — крупнейший специалист в области математической физики, прикладной и вычислительной электродинамики и математического моделирования. Он создал большую, активно работающую научную школу. Под его руководством защищено свыше 40 кандидатских диссертаций. Среди его учеников 15 докторов физико-математических наук.

Большой цикл работ А. Г. Свешникова посвящен математическим проблемам электродинамики, в частности, математическим задачам электродинамики волноведущих и излучающих систем. Его кандидатская диссертация «Принципы излучения и единственность решения задач дифракции», защищенная в 1953 году, была посвящена исследованию корректности математической постановки краевых задач теории установившихся колебаний. Глубокое и всестороннее исследование А. Г. Свешниковым общего принципа предельного поглощения позволило доказать теоремы единственности для внешних задач теории установившихся колебаний в электродинамике, акустике, теории упругости. Алексеем Георгиевичем были введены «парциальные» условия излучения, которые в случае внешних задач дифракции позволяют редуцировать их к задачам в ограниченных областях с нелокальными граничными условиями, что оказалось наиболее эффективным для построения численных алгоритмов решения данного класса задач. В своей докторской диссертации «Методы исследования распространения колебаний в нерегулярных волноводах», защищенной в 1963 году, Алексей Георгиевич развил эффективные алгоритмы исследования волноведущих систем, основанные на разработанных им проекционных методах решения широкого круга задач математической физики, возникающих при математическом моделировании радиоволноводов и в теории дифракции в неоднородных средах. А. Г. Свешниковым был предложен общий принцип формулировки проекционных соотношений неполного метода Галеркина, при котором имеет место сходимость метода в энергетических нормах операторов с разрывными коэффициентами. Исследование этого принципа позволило дать обоснование неполного метода Галеркина для достаточно общего класса задач и получить мажорантные оценки скорости его сходимости. В дальнейшем Алексей Георгиевич принимал активное участие в создании принципиально новых методов математического проектирования излучающих систем различного назначения. За эти исследования он в числе ряда сотрудников МГУ, возглавляемых академиком А. Н. Тихоновым, был удостоен Государственной премии СССР.

Профессором А. Г. Свешниковым создана мощная школа по решению математических проблем электродинамики. Среди его учеников профессора А. С. Ильинский, В. П. Моденов, А. Н. Боголюбов, Ю. А. Еремин, М. О. Корпусов, А. А. Быков и ряд других известных ученых.

Характерной чертой Алексея Георгиевича является широта и многосторонность его научных интересов, глубокое проникновение в сущность изучаемых проблем, которое приводит к достижению фундаментальных результатов мирового уровня.

С начала 60-х годов А. Г. Свешников уделяет большое внимание разработке методов исследования математических моделей динамики заряженных частиц, связанных в первую очередь с конструированием ионнооптических систем инжекторов интенсивных пучков и различных плазмооптических устройств. Начиная с 80-х годов, А. Г. Свешников совместно с С. А. Габовым и их учениками исследует фундаментальные проблемы строгого обоснования новых достаточно полных классов нестационарных процессов в проводящих средах и полупроводниках, распространения ионизированных волн в плазме и спиновых волн в ферромагнетиках и ряда других физических процессов и явлений. При непосредственном участии А. Г. Свешникова А. В. Тихонравовым и их учениками разработаны и реализованы оригинальные и высокоэффективные методы решения обратных задач синтеза и распознавания многослойных оптических покрытий во всем частотном диапазоне. Совместно с Ю. А. Ереминым и их учениками теоретически обоснована и практически реализована компьютерная технология метода дискретных источников для решения проблемы идентификации дефектов слоистых структур, а с А. Н. Боголюбовым исследованы задачи о возбуждении металло-диэлектрических волноводов с неоднородным анизотропным заполнением и разработана методика изучения спектральных характеристик нерегулярных волноводов, позволяющая значительно продвинуть теорию «ловушечных мод».

Выдающийся ученый и талантливый педагог А. Г. Свешников с 1971 по 1993 годы заведовал кафедрой математики физического факультета МГУ. Под его руководством кафедра, профессором которой он был избран в 1965 году, сумела с честью преодолеть нелегкие испытания начала девяностых годов.

А. Г. Свешников является соавтором трех учебников по основным математическим курсам, входящим в серию «Классический университетский учебник».

Все годы работы в университете А. Г. Свешников отдавал много сил научно-организаторской и редакционно-издательской деятельности, являясь членом редколлегий математической энциклопедии, журнала «Дифференциальные уравнения», «Журнала вычислительной математики и математической физики», РЖ «Математика».

Алексей Георгиевич является истинно русским интеллигентом в самом высоком значении этого слова. Он великолепный знаток и ценитель классической литературы и особенно поэзии. Дипломники и аспиранты, которым посчастливилось быть учениками Алексея Георгиевича, многие из которых стали известными учеными, разъехались по стране и по всему миру, неизменно вспоминают его с большим уважением как мудрого и чуткого Учителя. Очень многим своим ученикам он помог преодолеть различные житейские невзгоды, делая это с высочайшим тактом и деликатностью.

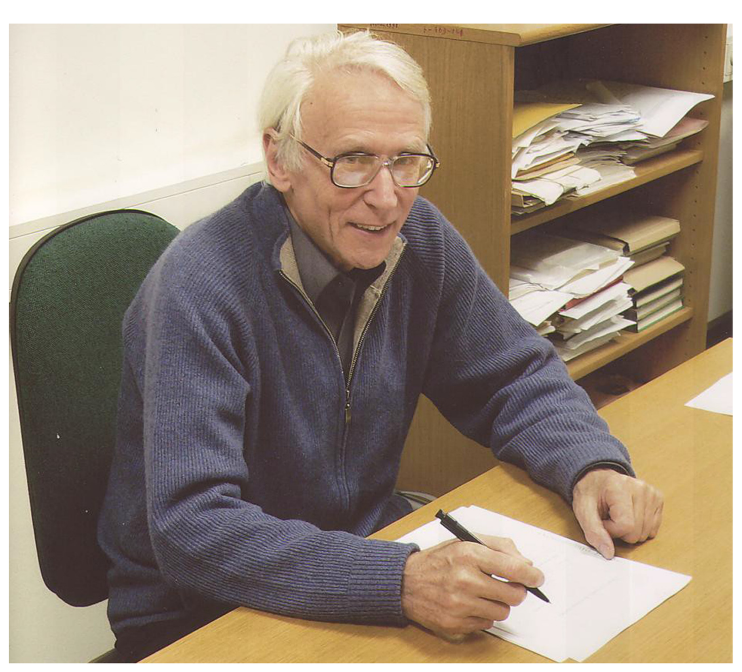
Алексей Георгиевич любит хорошую шутку, умеет рассказать при случае веселую историю, произнести остроумный тост. Это хорошо знают сотрудники нашей кафедры — Алексей Георгиевич любимый и желанный участник кафедральных вечеров.

Алексей Георгиевич полон творческих планов. За последние годы совместно со своими учениками А. Б. Альшиным, М. О. Корпусовым, Ю. Д. Плетнером и Е. В. Юшковым Алексеем Георгиевичем опубликованы три монографии, посвященные приложениям нелинейного функционального анализа к уравнениям в частных производных, в частности, к проблемам глобальной и локальной разрешимости широких классов задач для линейных и нелинейных уравнений в частных производных высокого порядка.

Поздравляя Алексея Георгиевича со славным юбилеем, от всей души желаем ему крепкого здоровья и больших творческих успехов в его многогранной научной и педагогической деятельности.

Ученики, коллеги, друзья

К 75-летию Андрея Алексеевича Славнова



22 декабря 2014 года исполнилось 75 лет со дня рождения выдающегося ученого, академика, заведующего кафедрой теоретической физики Андрея Алексеевича Славнова. Мы, сотрудники кафедры теоретической физики, горячо поздравляем его с юбилеем и желаем ему крепкого здоровья, долголетия и дальнейших замечательных научных успехов.

Андрей Алексеевич Славнов окончил физический факультет МГУ в 1962 г., в 1965 г. защитил кандидатскую диссертацию «Некоторые вопросы теории векторных полей», а в 1972 г. — докторскую диссертацию «Перенормировки в теориях с нетривиальной внутренней симметрией». В 1983 г. он стал профессором, а в 1987 г. был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР. В 2000 г. А. А. Славнов был избран действительным членом Российской академии наук. С декабря 1990 г. он руководит кафедрой теоретической физики физического факультета МГУ, а с 1992 г. — 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». Им опубликовано более 170 научных работ.

Работы А. А. Славнова внесли существенный вклад в развитие теории калибровочных полей (или полей Янга–Миллса), которая является основой современной физики высоких энергий и физики фундаментальных взаимодействий. Например, Стандартная модель сильных и электрослабых взаимодействий представляет собой теорию Янга–Миллса с калибровочной группой $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$. Эта теория, а также различные ее обобщения, прекрасно объясняют многие свойства мира элементарных частиц.

Исследования Андрея Алексеевича Славнова посвящены прежде всего квантовым аспектам теории калибровочных полей.

Одним из важнейших достижений А. А. Славнова является построение т. н. регуляризации с помощью высших ковариантных производных. Дело в том, что при исследовании моделей теории поля на квантовом уровне при формальном вычислении квантовых поправок возникают некоторые бесконечные вклады, существование которых говорит о неполноте теории. Регуляризация — это некоторая модификация исходной теории, с помощью которой эти бесконечные вклады делаются конечными. Такая модификация может (а иногда и должна) приводить к нарушению некоторых свойств исходной теории. Однако наиболее удобно, чтобы регуляризация по возможности сохраняла бы симметрии исходной теории. Наибольшее распространение получила т.н. размерная регуляризация, предложенная нобелевскими лауреатами Г. т'Хоофтом и М. Вельтманом. Такая регуляризация позволяет достаточно легко вычислять квантовые поправки, благодаря чему она получила широкое распространение. Однако в ряде случаев она неприменима, прежде всего для суперсимметричных и киральных теорий. А такие теории, повидимому, имеют самое непосредственное отношение к реальности, поскольку в настоящее время уже имеются косвенные экспериментальные указания на существование суперсимметрии в Стандартной модели. А. А. Славнов предложил альтернативный способ регуляризации — регуляризацию высшими ковариантными производными. Она заключается в том, что к действию теории добавляется слагаемое, которое содержит высшие степени ковариантных производных и размерный параметр Λ. Калибровочная симметрия исходной теории при этом сохраняется. Исходная теория воспроизводится в пределе $\Lambda \to \infty$. Эта регуляризация не нарушает инвариантность относительно преобразований суперсимметрии, благодаря чему она особенно удобна для исследования суперсимметричных теорий.

Предложенная А. А. Славновым регуляризация с помощью высших ковариантных производных нашла интересные применения к исследованию вопроса о квантовых аномалиях. Хорошо известно, что, например, инвариантность теории Янга–Миллса относительно киральных преобразований нарушается квантовыми поправками. Это явление получило название «квантовая аномалия». С точки зрения современной физики аномалии представляют собой важнейшее явление. Наличие аномалий некоторых типов делает теорию противоречивой. Поэтому аномалии должны сокращаться. Условие сокращения аномалий накладывает, например, очень сильные ограничения на состав частиц одного поколения Стандартной модели. В теории струн условие сокращения аномалий приводит к тому, что размерность пространства-времени должна быть равна 10. Вычисления показали, что аномалия киральной симметрии возникает только в низшем порядке теории возмущений, точнее в однопетлевом приближении. Это утверждение получило в литературе название «теорема Адлера–Бардина». Наиболее простое доказательство этой теоремы было дано А. А. Славновым с помощью уже упоминавшейся выше регуляризации высшими ковариантными производными. Дело в том, что в конечной теории симметрии классического действия всегда сохраняются и на квантовом уровне. Регуляризация высшими производными сохраняет киральную симметрию и регуляризует все расходимости, кроме однопетлевых. Как следствие, аномалии могут возникать только в однопетлевом приближении. Это, в частности, позволяет легко анализировать условия их сокращения.

Однако, наверное, наиболее выдающимся результатом, полученным А. А. Славновым, является построение т.н. тождеств Славнова–Тейлора. Эти тождества представляют собой некоторые соотношения между функциями Грина полей калибровочных теорий, которые являются аналогом калибровочной инвариантности классического действия на квантовом уровне. Выполнение тождеств Славнова–Тейлора есть необходимое и достаточное условие сохранения симметрии на квантовом уровне. Впоследствии было показано, что их можно интерпретировать как инвариантность эффективного действия относительно некоторой специальной симметрии, которая получила название BRST-инвариантность и играет фундаментальную роль в современной квантовой теории поля. На основе тождеств Славнова–Тейлора можно наиболее просто доказать перенормируемость теории Янга–Миллса. Этот способ в настоящее время описан во многих классических учебниках и монографиях по квантовой теории поля. При этом доказывается совместность процедуры перенормировки с калибровочной симметрией, что впервые было сделано А. А. Славновым.

С помощью тождеств Славнова–Тейлора А. А. Славнов также построил доказательство перенормируемости суперсимметричной теории Янга– Миллса. Как уже говорилось, в квантовой теории поля существуют бесконечные квантовые поправки. Однако в т.н. перенормируемых теориях от бесконечных вкладов можно избавиться с помощью некоторой специальной процедуры, которая называется перенормировкой. Ее смысл заключается в том, что все бесконечности можно удалить с помощью переопределения постоянных, которые содержатся в исходном лагранжиане, например, констант связи или масс. Фактически перенормируемость является условием непротиворечивости теории. Решение задачи о доказательстве перенормируемости суперсимметричных теорий имеет важное практическое значение: в настоящее время уже получены косвенные экспериментальные указания на то, что физика описывается не Стандартной моделью, а ее суперсимметричным вариантом. Обнаружение суперпартнеров известных частиц — одна из главных задач недавно введенного в эксплуатацию Большого адронного коллайдера (LHC). Поэтому доказательство того, что суперсимметричный вариант Стандартной модели перенормируем (как и другие суперсимметричные теории теории Янга–Миллса) не просто представляет абстрактный теоретический интерес, а играет ключевую роль в понимании динамики фундаментальных взаимодействий.

Тождества Славнова–Тейлора можно записать не только в теориях Янга–Миллса и суперсимметричных теориях, но и в любых других моделях, где имеется калибровочная инвариантность, например, в моделях квантовой гравитации. Фактически эти тождества выражают ту важнейшую роль, которая играет калибровочная инвариантность в современной физике. Выполнение тождеств Славнова–Тейлора есть важнейшее требование, накладываемое на теорию. Но в случае, если регуляризация нарушает калибровочную симметрию исходной теории, то для обеспечения выполнения тождеств Славнова–Тейлора обычно требуется сложная и громоздкая процедура. А. А. Славновым был предложен более простой метод, который получил название универсальной схемы перенормировки. Такой метод позволяет реально использовать для вычисления квантовых поправок регуляризации, которые нарушают те или иные симметрии теории.

А. А. Славнов также внес большой вклад в развитие непертурбативных методов в теоретической физике высоких энергий. Развитие непертурбативных методов необходимо прежде всего потому, что такое важнейшее явление как конфайнмент кварков не находит объяснения в рамках теории возмущений. Поэтому при исследовании квантовой хромодинамики (КХД) — современной калибровочной теории сильных взаимодействий — необходимо использовать методы, которые позволяют дать бо́льшую информацию, чем теория возмущений. В частности, одним из примеров непертурбативных методов, которыми занимался А. А. Славнов, является $1/N$ -разложение для калибровочной теории с группой $SU(N)$. Он предложил новый подход к $1/N$ -разложению и на его основе построил низкоэнергетическое действие для КХД.

Одной из областей интересов А. А. Славнова были решеточные вычисления, которые стали очень популярными с развитием вычислительной техники. При таких исследованиях функциональный интеграл в теории поля заменяется на некоторый конечномерный интеграл, который вычисляется в помощью метода Монте-Карло. При этом поля рассматриваются не как функции непрерывно меняющихся координат, а задаются на дискретной решетке. При этом удается с хорошей точностью исследовать свойства мезонов и барионов. А. А. Славнов построил явно калибровочноинвариантную решеточную формулировку Стандартной модели, в которой отсутствует вырождение спектра фермионов. В составе международной коллаборации он занимается исследованиями температурных фазовых переходов конфайнмент-деконфайнмент в КХД. При этом была вычислена критическая температура фазового перехода в КХД с динамическими фермионами на решетке с рекордно малым шагом, а также обнаружено и изучено явление разрыва кварк-антикварковой струны при докритических температурах.

В последнее время А. А. Славнов исследует вопрос о том, как квантовать калибровочные теории таким образом, чтобы избежать появления неоднозначностей Грибова. В частности, он построил специальное калибровочное условие, при котором неоднозначности Грибова отсутствуют.

Подводя итог, можно сказать, что работы А. А. Славнова внесли важный вклад в развитие неабелевых калибровочных теорий, которые лежат в основе современной физики элементарных частиц. Он является одним из тех немногих людей, которые именем вошли в науку. Заслуги А. А. Славнова были неоднократно отмечены. Так, в 1995 г. ему была присуждена Государственная премия РФ, в 1999 г. — исследовательская премия Фонда Гумбольдта, в 2007 г. — премия имени В. А. Фока за цикл работ «Перенормировка в калибровочных теориях», в 2009 г. — премия «Триумф», присуждаемая российским ученым за выдающиеся достижения в экспериментальных и теоретических исследованиях, внесших значительный вклад в развитие отечественной и мировой науки, а в 2013 г. — премия имени И. Я. Померанчука «за выдающийся вклад в исследование неабелевых калибровочных теорий, включая формулировку и доказательство перенормируемости».

Особенно приятно отметить, что Андрей Алексеевич Славнов и в настоящее время продолжает вести активную научную и научноорганизационную работу, которая, в частности, неразрывно связана с подготовкой высококвалифицированных физиков-теоретиков на кафедре теоретической физики. Им подготовлено 16 кандидатов наук и три доктора наук. А. А. Славнов читает специальный курс «Метод континуального интеграла и его приложения к теории калибровочных полей», руководит студентами-дипломниками и аспирантами. Широкую известность получила его монография «Введение в квантовую теорию калибровочных полей», написанная совместно с Л. Д. Фаддеевым. Она вышла двумя изданиями, переведенными на английский и испанский языки, и постоянно цитируется в мировой литературе. Многие ученики академика А. А. Славнова успешно работают в российских и международных научных центрах.

Еще раз горячо поздравляем Андрея Алексеевича с 75-летием.

С наилучшими пожеланиями от имени сотрудников кафедры теоретической физики,

доцент К. В. Степаньянц

Синхротронное излучение для магнетизма

Вопрос о том, чувствительно ли рентгеновское излучение к магнитным свойствам среды, заинтересовал физиков вскоре после открытия в 1895 г. В. К. Рентгеном нового вида излучения. Это излучение знакомо каждому, поскольку оно широко используется в медицине для диагностики различных заболеваний. В основном, используется его большая проникающая способность и зависимость от плотности вещества, а в качестве источников выступают рентгеновские трубки. В физике рентгеновское излучение широко применяется для изучения структуры конденсированных сред. Методы рентгеноструктурного анализа основаны на дифракции рентгеновских лучей, открытой в 1912 г. М. фон Лауэ и впервые использованной для определения структуры кристаллов У. Л. и У. Г. Брэггами. Примерно в то же время рассматривался вопрос о чувствительности рентгеновских лучей к магнитным свойствам вещества, и ответ был отрицательным (А. Х. Форман — 1914 г., О. А. Беккер — 1922 г.). Важный вклад в рассмотрение вопроса внесли сотрудники физического факультета МГУ В. Карчагин и Е. Четверикова, которые обнаружили влияние намагниченности в железе на вращение плоскости поляризации (Z. Fur Phyzik, 39, 886-900 (1926)). Хотя эффект был крайне слаб, он проявлялся более отчетливо при энергии излучения, близкой к краю поглощения железа. Дальнейшие исследования (Д. К. Фроман, 1932) подтвердили результаты В. Карчагина и Е. Четвериковой. Прошло достаточно много времени, прежде чем теоретические (Дж. Л. Эрскин и Е. А. Штерн, 1975) и экспериментальные (Д. Шютц и др., 1983 г., Е. Келлер и Е. Штерн, 1984) исследования показали чувствительность ближней тонкой структуры спектров рентгеновского поглощения к магнитным свойствам. В 1970 г. в работе П. М. Платцмана и Н. Тцоара, а позднее — Ф. де Бержевена и М. Брюнеля (1981 г.) было обосновано существование магнитного вклада в амплитуду рассеяния рентгеновского излучения. Вдали от краев поглощения она на два порядка слабее амплитуды рассеяния на электронной плотности, но сильно возрастает при энергии падающего излучения, близкой к краям поглощения. Первые эксперименты по наблюдению магнитных эффектов при дифракции рентгеновских лучей были выполнены с использованием рентгеновской трубки (Ф. де Бержевин, 1981 г., д. Гиббс и др., 1985 г.).

Реально рентгеновское излучение стало широко применяться для изучения магнетизма в 80-х годах прошлого столетия после создания источников синхротронного излучения. Существование синхротронного излучения релятивистских электронов в бетатроне было предсказано в 1944 г. Д. Д. Иваненко и И. Я. Померанчуком, а его классическая теория разработана Д. Д. Иваненко и А. А. Соколовым в 1948 г., и независимо Дж. Швингером. Большая яркость современных синхротронных источников (для синхротронов третьего поколения на 10-12 порядков превышающая яркость рентгеновских трубок) дает возможность проводить измерения достаточно слабых эффектов за разумное время эксперимента, а высокая степень поляризации синхротронного излучения позволяет выполнять поляризационные измерения, что очень важно для изучения анизотропных свойств среды. Кроме того, существует возможность сканирования по энергии, т. е. изучения энергетических спектров как в геометрии поглощения, так и в дифракции. Использование ондуляторов на синхротронах третьего поколения позволило создавать кругополяризованное рентгеновское излучение, которое необходимо для изучения некоторых фундаментальных свойств твердых тел, например, хиральности, а также магнетизма. В настоящее время на синхротронах существует множество станций, специализирующихся на изучении магнитной структуры и свойств как в геометрии пропускания, так и в геометрии рассеяния. Методы исследования при энергиях, близких к краям поглощения, принято называть резонансными, т. к. падающее излучение вызывает переход электрона с основного уровня в незанятые состояния выше уровня Ферми. Чувствительность резонансных методов к магнитным свойствам и локальной кристаллической анизотропии обусловлена расщеплением возбужденных электронных состояний в веществе. Информация, которую дает поглощение и рассеяние синхротронного излучения, уникальна, и не доступна альтернативным методам исследования (в том числе, магнитной нейтронографии). Например, возможно разделить спиновый и орбитальный вклады в магнитный момент.

Использование синхротронного излучения для дифракционных экспериментов позволяет изучать локальные свойства кристалла, т. к. вблизи краев поглощения атомы рассеивают рентгеновское излучение анизотропно. Те атомы, которые кристаллографически эквивалентны, т. е. одинаковы в обычной рентгеновской дифракции, различны для резонансной дифракции, что приводит к возникновению так называемых «запрещенных» отражений. Метод, основанный на изучении энергетической, азимутальной, поляризационной, температурной зависимости «запрещенных» отражений, развивается на кафедре физики твердого тела (Е. Н. Овчинникова, А. П. Орешко) совместно с ИК РАН (В. Е. Дмитриенко). Экспериментальная часть работы выполняется совместно с коллегами, работающими на ведущих европейских синхротронах: ESRF (Гренобль, Франция), DIAMOND (Чилтон, Англия), PETRA III (Гамбург, Германия), а также в РНЦ «Курчатовский институт». В последние годы ряд работ посвящены интерференционным эффектам в резонансной дифракции синхротронного излучения, и обнаружены некоторые новые явления, например, аномальное возрастание с температурой интенсивности «запрещенных» отражений в кристаллах: Ge, ZnO, GaN, KDP, RDP.

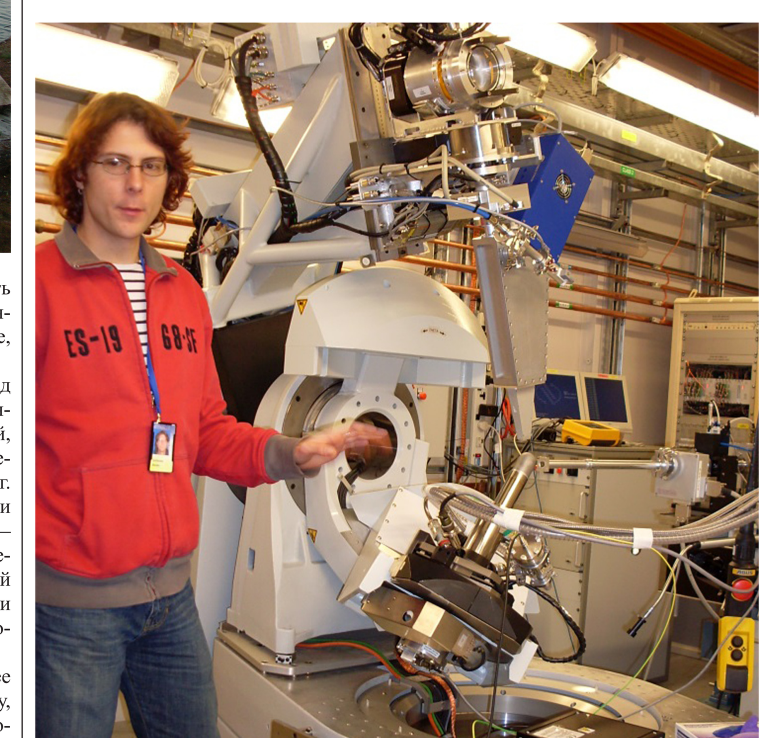


Рис. 1. Шестикружный дифрактометр для изучения резонансной дифракции синхротронного излучения. Слева — Г. Бютье (SIMaP, CNRS, France).

В 2010 г. было предложено использовать дифракцию синхротронного излучения для определения знака взаимодействия Дзялошинского-Мория (ДМ) (V. E. Dmitrienko, E. N. Ovchinnikova, J. Kokubun, K. Ishida. «Dzyaloshinskii Moriya interaction. How to measure its sign in weak ferromagnetics?» Письма в ЖЭТФ. 92 (6), 424-428 (2010)). В настоящее время взаимодействие ДМ рассматривается как ключевой элемент в физике мультиферроиков — перспективных материалов для записи и хранения информации. Магнетизм — спонтанное выстраивание магнитных моментов в материале — обусловлен квантовомеханическими «обменными» взаимодействиями. Межатомные взаимодействия могут быть косвенными, через возмущение окружающей среды. Например, антисимметричное суперобменное взаимодействие через лиганды — взаимодействие Дзялошинского-Мория (ДМ) (Dzyaloshinsky, Sov. Phys. JETP 5, 1259 (1957); J. Phys. Chem. Solids 4, 241 (1958), T. Moriya, Phys. Rev. Lett. 4, 228 (1960); Phys. Rev. 120, 91 (1960)) — приводит к появлению слабого ферромагнетизма. Энергия взаимодействия ДМ пропорциональна векторному произведению спинов $I_{DM} \sim \mathbf{D}[\mathbf{S}_i x \mathbf{S}_j]$, где $\mathbf{D}$ — вектор Дзялошинского-Мория, величина и направления которого тесно связаны с локальной симметрией системы. Это взаимодействие мало по сравнению с величиной изотропного обменного взаимодействия, которое отвечает за параллельное или антипараллельное выстраивание спинов, но именно оно ответственно за малый «твист», или скос, магнитных моментов. Слабые ферромагнетики являются примером достаточно простых магнитных структур, в которых ДМ взаимодействие определяет скос антипараллельно ориентированных соседних спинов, а его знак определяет направление локального «твиста» спинов. Поэтому именно слабые ферромагнетики были выбраны как модельный объект для изучения связи направления вектора ДМ с локальной симметрией окружения атома.

Новый экспериментальный метод по изучению взаимодействия ДМ основан на интерференции магнитного и резонансного рассеяния рентгеновских лучей, дополненной вращением антиферромагнитных моментов внешним магнитным полем. В статье, опубликованной в Nature Physics (V. E. Dmitrienko, E. N. Ovchinnikova, S. P. Collins, G. Nisbet, G. Beutier, Y. O. Kvashnin, V. V. Mazurenko, A. I. Lichtenstein, and M. I. Katsnelson, «Measuring the Dzyaloshinskii–Moriya interaction in a weak ferromagnet», Nature Physics 10 (3), 202–206 (2014).), приведены первые результаты, полученные данным методом, по определению фазы магнитного рассеяния рентгеновских лучей и знака ДМ взаимодействия в кристалле $FeBO_3$. $FeBO_3$ является антиферромагнетиком, в котором магнитные подрешетки почти антипараллельны, но слабый «твист» локального окружения атомов железа за счет смещения атомов кислорода в слоях, приводит к появлению слабого ферромагнитного момента. Является ли соответствующий «твист» магнитных моментов «правым» или «левым», зависит от знака взаимодействия ДМ. Этот знак в $FeBO_3$ определен в статье из экспериментальных данных и подтвержден расчетами.

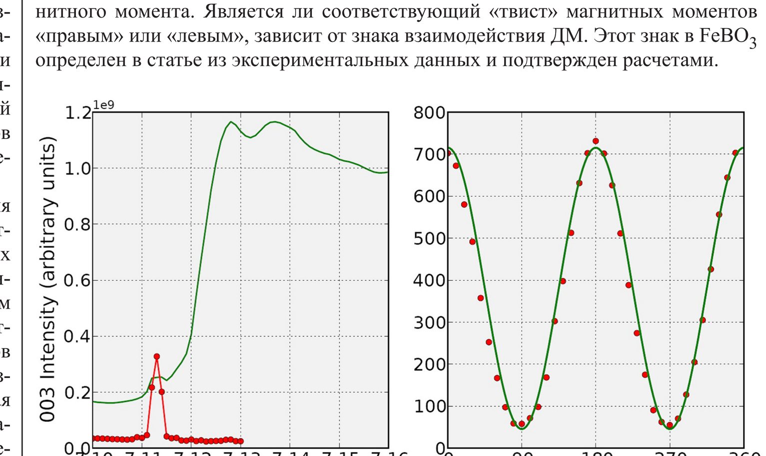


Рис. 2. Левая панель — спектр квадрупольного запрещенного отражения (красная кривая) и спектр поглощения (зеленая кривая) в борате железа. Правая панель — азимутальная зависимость запрещенного отражения (V. E. Dmitrienko, et al., Nature Physics 10 (3), 202–206 (2014)).

СКИЙ ФИЗ

Эксперимент был выполнен на станции XMAS синхротрона ESRF (Гренобль, Франция). Измерялись отражения 003 и 009, «запрещенные» для обычного рассеяния на зарядовой плотности, которые возникают благодаря резонансному и магнитному рассеянию рентгеновских лучей, амплитуды которых сравнимы при энергиях падающего излучения, близких к краям поглощения железа (рис. 2). Знак и амплитуда магнитного рассеяния зависят от ориентации магнитных моментов, которые можно вращать внешним магнитным полем благодаря наличию слабого ферромагнетизма. Это позволяет контролировать амплитуду и фазу магнитного рассеяния относительно опорной волны, возникающей в результате резонансного рассеяния синхротронного излучения.

В статье представлены три типа экспериментов. В первом обнаружен сдвиг резонансного пика по энергии при повороте магнитных моментов внешним полем на 180 градусов, что является результатом конструктивной (деструктивной) интерференции при энергии ниже (выше) края поглощения (рис. 3). Противоположный сдвиг наблюдается, когда фаза резонансного рассеяния меняется в результате вращении образца. Направление сдвига зависит от фазы магнитного рассеяния. Во втором типе экспериментов измеряется интенсивность отражения в зависимости от угла вращения образца вокруг нормали при энергиях выше или ниже края поглощения. В третьем наблюдалась азимутальная зависимость интенсивности дифракционного пика при фиксированной энергии фотонов и двух противоположных направлениях внешнего магнитного поля.

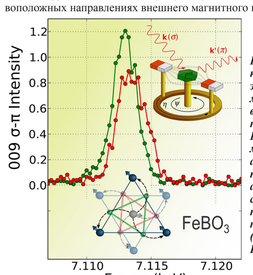


Рис. 3. Сдвиг резонансного квадрупольного пика по энергии при повороте магнитных моментов внешним полем на 180 градусов. Внизу: связь «твиста» магнитных моментов атомов железа с «твистом» треугольников, образованных атомами кислорода в слоях, лежащих между плоскостями, в которых находятся атомы железа (V. E. Dmitrienko, et al., Nature Physics 10 (3), 202–206 (2014)).

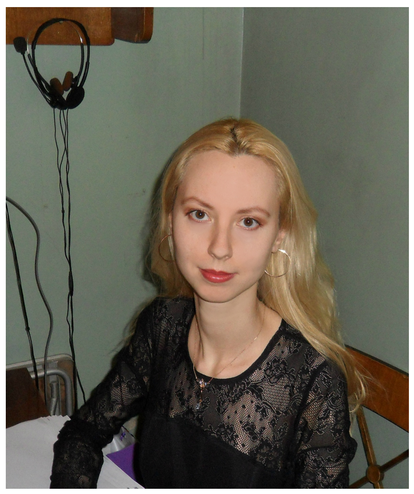
Из анализа экспериментальных данных было установлено, что направления «твиста» магнитных моментов и «твиста», обусловленного смещением атомов кислорода в слоях, совпадают (рис. 3). Экспериментальные результаты подтверждаются расчетами ab initio, позволяющими вычислять знак взаимодействия ДМ и фазу магнитного рассеяния рентгеновского излучения. Таким образом, предлагаемые экспериментальный и теоретический методы дают новые возможности для изучения и предсказания магнитоэлектрического эффекта в мультиферроиках.

Использованная литература:

A. Rogalev, F. Wilhelm, N. Jaouen, J. Goulon, J. -P. Kappler.» X-ray Magnetic Circular Dichroism: Historical Perspective and Recent Highlights», in «Magnetism: A Synchrotron Radiation Approach». Springer, 2006, p. 71-94

Проф. кафедры физики твердого тела
Е. Н. Овчинникова

Моделирование солнечной магнитной активности



Солнечная активность проявляется в генерации сильных магнитных полей на Солнце и оказывает большое влияние на Землю и Солнечную систему в целом, состояние околоземного космического пространства и земной атмосферы, биологические, химические и другие процессы. Исследование и прогноз солнечной активности становятся особенно актуальными в связи с развитием космических технологий, спутниковых коммуникационных систем и освоением космического пространства, и находятся в центре целевых национальных и международных программ.

В настоящее время накоплен большой наблюдательный материал, полученный как на российских космических и наземных обсерваториях (серия аппаратов КОРОНАС, ИНТЕРБОЛ и др.) так и зарубежных (SOHO, SDO, ACE, Hinode), который позволяет установить взаимосвязи активности на Солнце с земными явлениями и, в целом, с космической погодой. Для понимания фундаментальных физических процессов, лежащих в основе магнитной активности Солнца, их влияния на Землю, а также их прогноза, становится актуальной задача развития методов моделирования этих процессов.

Для того, чтобы выявить основные причины возникновения тех или иных наблюдательных явлений, желательно построить с одной стороны реалистичные, а другой не слишком сложные для исследования модели, которые бы позволяли найти решение поставленных задач.

Начиная с работы Паркера в 1955 году дальнейшее развитие моделей, описывающих эволюцию магнитного поля, позволило объяснить различные структуры пространственного распределения магнитной активности Солнца. В настоящее время процесс генерации магнитного поля в звездах и планетах связывают с работой механизма динамо — с аналогом работы динамо машины. Однако, осталось много явлений, которые существующие модели объяснить не могут.

Например, до недавнего времени было не ясно, как учитывать в различных моделях динамо крупномасштабные потоки вещества в конвективной зоне звезды.

Автором впервые аналитически исследован процесс генерации магнитного поля в рамках линейной однослойной и двухслойной моделей динамо Паркера с учетом меридиональных потоков. Разработан и применен асимптотический метод, который является развитием асимптотического метода ВКБ в квантовой механики. С математической точки зрения получены новые важные свойства перехода между различными асимптотическими режимами, что является новым направлением в развитии математических методов. Полученное решение дополняет уже известные асимптотики и расширяет класс решений на более общий случай. Разработанный метод построения решения представляет интерес и для других важных разделов теории динамо (например, галактическое динамо и геодинамо), где тоже приходится учитывать влияние дивективных потоков, не сводящихся к дифференциальному вращению. Для рассматриваемой модели впервые были получены подтвержденные наблюдениями оценки диапазонов значений меридиональной циркуляции и коэффициентов турбулентной диффузии, при которых модель дает длительность цикла 22 года, а также получены режимы, при которых может возникнуть длительный минимум солнечной активности.

На основании результатов, полученных автором, впервые были даны прогнозы об эволюции магнитной и токовой спиральности, которые согласуются с наблюдательными данными.

Впервые показано, что уравнения солнечного динамо имеют решения, для которых поведение полоидального магнитного поля воспроизводит результаты наблюдений. Особенно хорошее согласие наблюдается при учете меридиональных потоков.

Наблюдения показали, что кроме волн магнитного поля, распространяющихся от полюсов к экватору, существуют волны, бегущие к полюсам. Автором впервые исследована эволюция таких волн вблизи солнечных полюсов с учетом меридиональных потоков. Построено асимптотическое решение уравнений генерации магнитного поля. Показано, в каких случаях меридиональная циркуляция приводит к существованию бегущих к полюсам и отраженных от них волн магнитного поля, а в каких приводит к суперпозиции стоячих волн.

Таким образом, учет меридиональной циркуляции в однослойной и двухслойной моделях динамо позволил получить важные аналитические и численные результаты, согласующиеся с наблюдательными данными, и актуальные для предсказания космической погоды.

В последние годы появляется все больше наблюдательных данных, согласно которым цикличная магнитная активность Солнца содержит не только 22-летний ярко выраженный цикл, но и более короткие. Различные исследовательские группы выделяют 1–2,5 летние вариации магнитного поля. Остается неясным вопрос, как связано наличие коротких циклов на фоне более длинного с теорией динамо.

Остается не ясным, почему одни звезды имеют четко выраженную периодичность магнитной активности, а другие нет. По какой причине может наблюдаться одновременное присутствие циклов разного периода, как, например, на Солнце. Кроме этого, интерес представляет нахождение связи между конфигурацией магнитного поля (дипольная или квадрупольная симметрии) и характером циклов.

Для исследования возможных причин смены режимов магнитной активности звезд автором были построены и исследованы динамические системы, основанные на уравнениях нелинейного процесса динамо. Впервые показано, что в случае дипольной симметрии магнитного поля меридиональные потоки способны регулировать режимы генерации магнитного поля. Полученные широтно-временные распределения тороидальной и полоидальной компонент магнитного поля в случае стационарных осцилляций в целом воспроизводят наблюдательные широко-известные диаграммы для солнечных пятен и широтно-временное распределение для полоидального поля, полученное по наблюдениям.

Автором впервые проведено построение динамической системы для нелинейного динамо в случае квадрупольной симметрии тороидального поля и найдена зависимость режимов генерации магнитного поля от физических факторов конвективной зоны Солнца. Предложена гипотеза, что режим с ненулевым стационарным полем может приводить к долгоживущим образованиям на поверхности звезды. Таким образом, согласно полученной модели, разнообразие активности звезд реализуется за счет отличия различных параметров звезд.

Источники генерации магнитного поля могут находиться на разной глубине конвективной зоны и действовать с разной интенсивностью. На основе такой схемы автором построена динамическая система в случае нелинейного звездного динамо в двухслойной среде с учетом меридиональных потоков для моделирования двойного цикла, который соответствует одновременному присутствию 22-летних и квазидвухлетних осцилляций магнитного поля.

Впервые показано, что режим двойного цикла может возникать за счет того, что в верхнем слое конвективной зоны движение волны магнитного поля противоположно меридиональным потокам. Это ведет к торможению распространения тороидального поля и генерации медленных осцилляций. В более глубоких слоях направления распространения динамо-волны и меридиональных потоков совпадают, в результате чего возникают быстрые осцилляции магнитного поля. За счет этого суммарный вклад двух осцилляций с разными частотами соответствует появлению квазидвухлетних циклов на фоне 22-летних. В случае, если меридиональные потоки менее интенсивные, то может реализовываться тройной цикл за счет режимов с двумя гармониками в каждом слое и биений.

Автором впервые был предложен механизм, объясняющий сложное поведение фонового магнитного поля в солнечных магнитных циклах, подтвержденный наблюдательными данными. На основе двухслойной модели динамо с меридиональной циркуляцией для двухслойной среды впервые качественно воспроизведены основные черты широтных распределений старших мод фонового магнитного поля, полученных для циклов 21-23. Показано, такие волны могут иметь не только дипольную, но и квадрупольную структуру.

Описанные задачи направлены на решение проблем космического магнетизма. Полученные результаты позволяют понять физические свойства механизма динамо и это значительно облегчает задачу интерпретации данных многочисленных наблюдений магнитного поля на Солнце.

Результаты можно использовать при описании и долгосрочном прогнозе солнечных циклов, для уточнения наблюдательных данных о внутреннем строении Солнца, при объяснении магнитной активности звезд и галактик.

В настоящее время автор сотрудничает с различными международными научными группами и приглашает студентов писать курсовые и дипломные работы. При написании дипломов и курсовых возможно непосредственное сотрудничество как с российскими, так и с западными наблюдателями и теоретиками по теме космического магнетизма.

снс кафедры математики Е. П. Попова

Методологический семинар Физического факультета

Из международного года кристаллографии в международный год света и световых технологий

Прошедший 2014 год ознаменовался целым рядом важных событий в области физики. Постоянно обсуждалось открытие бозона Хиггса (см. Nature, 2014, vol 504, p. 99; «Советский физик», 2014, № 1), которое оказало большое воздействие на развитие физики элементарных частиц.

С интересным докладом на тему «Бозон Хиггса и осцилляции нейтрино Понтекорво» на методологическом семинаре физического факультета (руководитель семинара — декан физического факультета, профессор Н. Н. Сысоев) выступил профессор А. И. Студеникин. На этом заседании также состоялась демонстрация нового документально-публицистического фильма «Maksimovich. The Story of Bruno Pontecorvo» режиссёра Дж. Муссарди (Италия), повествующего о жизни и научном наследии Бруно Понтекорво и выпущенного к столетнему юбилею со дня его рождения.

Как известно, прошедший 2014 год по решению Генеральной ассамблеи ООН (A/RES/66/284) стал Международным годом кристаллографии (Nature, 2014, vol 505, p. 586; «Советский физик», 2014, № 2). В резолюции приведено много аргументов для обоснования такого решения. Среди них можно выделить два. Это то, «что понимание человеком материальной природы окружающего мира основывается, в частности, на нашем знании кристаллографии». И, во-вторых, «Нобелевская премия 23 раза присуждалась за исследования в этой области, и то, что кристаллография по-прежнему представляет собой плодотворную почву для новых и многообещающих фундаментальных исследований».

На методологическом семинаре факультета был заслушан приуроченный к этому событию доклад профессора А. Н. Образцова «Получение алмазных монокристаллов из газовой фазы — совершенство через конкуренцию», вызвавший большой интерес.

В 2014 году исполнилось 175 лет со дня рождения выдающегося русского физика, профессора Московского университета Александра Григорьевича Столетова (1839 — 1896). С докладом «К 175-летию со дня рождения А. Г. Столетова, создателя физической школы в России» на методологическом семинаре факультета выступил заведующий кафедрой магнетизма профессор Н. С. Перов. Доклад вызвал живой интерес участников семинара.

Во Владимире, на родине А. Г. Столетова, проводятся с 1969 года научно-методические и научно-практические конференции по физике и истории физики «Столетовские чтения». В них принимают участие историки науки, преподаватели высшей и средней школы, научные сотрудники университетов, институтов, музеев, библиотек. В «Столетовских чтениях» в разные годы участвовал целый ряд сотрудников физического факультета.

В октябре 2014 года проходила Всероссийская научно-практическая конференция «XI Столетовские чтения». На конференции традиционно имеется обширная культурная программа.

На данной конференции проведен премьерный показ фильма о А. Г. Столетове «Первый физик России» (режиссер С. Виноградов). Участники конференции посетили дом-музей Столетовых. С докладом «Исследование А. Г. Столетовым критического состояния вещества и современное представление о сверхкритической области» выступил профессор П. Н. Николаев.

Дом-музей Столетовых во Владимире. Октябрь 2014 года.

20 декабря 2013 года Генеральная ассамблея ООН приняла решение провозгласить 2015 год Международным годом света и световых технологий (A/RES/68/221). Рассматривая аргументы в поддержку такого решения, остановимся на двух из них. Во-первых, это признание важности «света и световых технологий для жизни граждан всего мира и для будущего развития глобального общества на многих уровнях». Во-вторых, «отмечая, что 2015 год будет юбилейным для целого ряда важных вех в истории науки о свете, включая написание Ибн аль-Хайсамом работ по оптике в 1015 году; введение понятия световой волны, предложенного Френелем в 1815 году; появление электромагнитной теории распространения света, предложенной Максвеллом в 1865 году; появление теории фотоэлектрического эффекта, предложенной Эйнштейном в 1905 году, и введение в космологию понятия света благодаря общей теории относительности в 1915 году; и открытие Пензиасом и Вильсоном космического микроволнового фонового излучения, а также успехи, достигнутые Као в области волоконно-оптической связи на основе передачи света, в 1965 году».

Методологический семинар физического факультета готов обсуждать наиболее актуальные проблемы современной физики и другие проблемы, которые влияют на развитие физической науки.

Профессор П. Н. Николаев

Практика студентов Кафедры физики моря и вод суши

Наша практика проходила в середине августа в Ярославской области. 16 августа группа в составе четырех третьекурсников и двух пятикурсников прибыла на причал научного поселка Борок, недалеко от железнодорожной станции Шестихино. В этом районе практика нашей кафедры проходит впервые. Здесь мы взошли на борт научно-исследовательского судна «Академик Топчиев» Института биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина и отправились в путь по Рыбинскому водохранилищу. Построенное еще в шестидесятых годах прошлого века, судно можно считать легендарным — именно на нем, согласно воспоминаниям местных жителей, отвозили в Дарвинский заповедник самого Юрия Алексеевича Гагарина.

Студенты за работой

Наша команда

Во время экспедиции планировалось провести гидрофизические исследования структур полей скорости течения, температуры, концентраций взвеси, растворенных солей и кислорода на разрезах и на рейдовой станции, выявить закономерности эволюции состава воды под воздействием стратифицированных течений, развивающихся в районе исследований.

Рыбинское водохранилище встретило нас теплым, солнечным днем. Измерения начались с так называемого «разреза». Еще в Москве, при подготовке экспедиции, на основе спутниковых фотографий района работ, были выбраны предполагаемые станции в зоне распространения течения. Наши планы, однако, пришлось подкорректировать в связи с падением уровня воды водохранилища и невозможностью отойти далеко от судового хода. В течение трех дней мы жили как настоящие моряки. Измерения проводились на Главном плесе Рыбинского водохранилища и Шекснинском плесе, вдоль затопленного русла реки Шексна. Так как в этом году Моложский плес был очень мелководным, поработать там удалось только на одной станции. 18 августа провели суточные измерения в Волжском плесе.

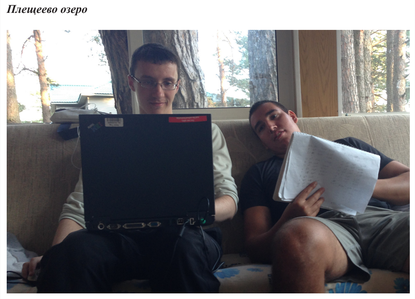
Мы располагали двумя мультипараметрическими зондами: автономным регистратором норвежской компании AANDERAA RCM 9 и американским прибором YSI 6000OMS V2 на кабель-тросе, которые позволяли проводить измерения таких параметров водной среды, как скорость и направление течения, температура воды, проводимость, давление, соленость, мутность и концентрация кислорода. Также на каждой станции проводилось измерение скорости ветра с использованием нашего цифрового анемометра. Данные о направлении ветра, а также данные с GPS-приемника и эхолота мы получали с корабельной метеостанции, расположенной на капитанском мостике.

По завершении измерений на НИС «Академик Топчиев», следующие несколько дней мы провели в г. Борок. Нынешний наукоград возник на месте старинной дворянской усадьбы, последним владельцем которой был народник Николай Александрович Морозов. Новая жизнь поселка началась в 50-х годах прошлого века, когда на берегу Рыбинского водохранилища был образован сначала Институт биологии водохранилищ, затем, в 1962 году — Институт биологии внутренних вод АН СССР, первым директором которого стал легендарный полярник Иван Дмитриевич Папанин, при котором поселок стал современным научным центром.

В Борке мы посетили музеи И. Д. Папанина и Н. А. Морозова, в ихтиологическом корпусе — огромный аквариум. Сотрудниками геофизической обсерватории нам была прочитана увлекательная лекция о динамике солнечного ветра и магнитосферы Земли, а также продемонстрировано современное оборудование для геоэлектромагнитного мониторинга. Удивительно, как же помещается в таком небольшом поселке столько интересных людей и научных достижений!

Наконец, третью часть нашей практики мы провели на Плещеевом озере. Центральная котловина озера очень глубока, озеро имеет крутые склоны и очень мелководную прибрежную часть, что делает его особо интересным для изучения. Разместившись в коттедже на берегу, мы приступили к измерениям с борта лодки. В первый день мы изрядно вымокли, но потом установился штиль и погода благоволила нашим измерениям. Также довелось понаблюдать за таким методом измерения течений, как поплавки с датчиками, траектория движений которых определяются с помощью системы GPS. На Плещеевом озере проводят интенсивные исследования гидробиологи из ИБВВ г. Борок, сотрудники которого в этом году помогали организовать нам практику. Интересно было ознакомиться с методами измерений гидробиологов и работой их приборов.

Плещеево озеро



Обработка результатов

После окончательной обработки результатов и упаковки оборудования мы прибыли в город Переславль-Залесский и сели на автобус до Москвы.

В ходе работ каждый из нас ознакомился со всеми приборами, а также освоил навыки работы с программным обеспечением, использующимся для переноса и обработки получаемых данных.

Отдельное спасибо хочется сказать нашим замечательным руководителям — Ирине Николаевне Ивановой и Андрею Александровичу Будникову. Нет сомнений, что воспоминания о практике кафедры физики моря и вод суши — о красотах русской природы, экспедиционных буднях и теплых вечерах в компании товарищей — останутся с нами навсегда!

Студенты 430 группы

Финал «УМНИК» 2014

С 10-14 ноября 2014 г. в Московском Университете прошли финальные отборы 5 секций конкурса молодежных научных инновационных проектов по Программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса («У.М.Н.И.К»), организованного Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере при поддержке Федерального агентства по науке и инновациям и Федерального агентства по образованию Российской Федерации.

Целью Программы «У.М.Н.И.К» является выявление молодых учёных, стремящихся самореализоваться через инновационную деятельность, стимулирование массового участия молодежи в научно-технической и инновационной деятельности путем организационной и финансовой поддержки инновационных проектов, а также изучение возможности расширения связей между наукой и производством, реализации и коммерциализации предложенных проектов.

К участию в конкурсе принимались научные инновационные проекты студентов, аспирантов и молодых ученых (до 28 лет включительно), чья научная деятельность связана с областями Информационные технологии, Медицина будущего, Современные материалы и технологии их создания, Новые приборы и аппаратные комплексы, Биотехнологии и научные результаты которых обладают существенной новизной и способностью к потенциальной коммерциализации.

Фонд выделяет на финансирование программы 200 млн. руб. в год. Каждый победитель программы получает по 400 тыс. рублей на 2 года (включая отчисления, предусмотренные законодательством РФ). Средства небольшие, но вполне достаточные для того, чтобы без отвлечения на поиски дополнительного заработка завершить научно-исследовательскую часть работы, позаботиться о патентовании своих ноу-хау, подготовить диссертационную работу и, если получится, разработать опытно-промышленный образец или новую технологию. Фонд финансирует выполнение проектов, направленных на проведение исследований в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР) победителей программы.

На Физическом факультете финальный тур секции «Новые приборы и аппаратные комплексы» состоялся 13 ноября.

По результатам секционных отборов Конкурсное жюри выбрало 25 победителей, в числе которых 6 от физического факультета.

Секция «Новые приборы и аппаратные комплексы»:

Божьев Иван Вячеславович и его проект «Разработка локального полевого зонда на основе кремниевого нанопровода».

Иван родился в Туле, учился в лицее №2. Также учился в музыкальной школе по классу фортепьяно. В МГУ поступил по олимпиаде «Ломоносов». На втором курсе пришел в лабораторию криоэлектроники Физического факультета.

Георгобиани Вероника Александровна и ее проект «Создание сенсора на кислород с использованием кремниевых нанонитей в качестве чувствительного элемента».

Вероника — студентка НОЦ по нанотехнологиям, родилась 14 июля 2992 года в городе Москва. В школьные годы увлекалась театром и изобразительным искусством, а в старших классах активно участвовала в олимпиадах по физике и математике, в 4-х из которых стала победителем. В студенчестве Веронику с самого начала интересовала экспериментальная физика — мир удивительных явлений и эффектов. Придя в 2012 году в группу, занимающуюся наноматериалами для электроники и медицины, Вероника сразу же стала призером конкурса курсовых работ среди студентов своего курса и стала активно изучать свойства кремниевых наноструктур — нанонитей и пористого кремния. В ходе исследования возможности генерации синглетного кислорода в кремниевых нанониях, она обнаружила необычное свойство образцов — интенсивность фотолюминесценции нанонитей менялась в зависимости от присутствия кислорода, причем значительно, а в некоторых образцах даже полностью обратимо. Данный эффект был обнаружен впервые и представил большой интерес как для науки в целом, так и для практического применения — ведь такая реакция может использоваться в сенсорах на молекулярный кислород. Изучение механизмов данного эффекта и возможности его применения на практике и стало основной научной задачей Вероники, с которой она и пришла на проект «У.М.Н.И.К». К середине 5-ого курса у неё уже имеется опыт выступления на конференциях и ряд опубликованных тезисов (в том числе на PSST-2014 и EMRS-2014). Вероника является соавтором статьи по биомедицине в журнале Nano Research Letters, а также соавтором заявки на патент и исполнителем государственных контрактов. На данный момент она продолжает заниматься оптическими и сенсорными свойствами кремниевых нанонитей и пишет первую собственную статью в журнал Физика и техника полупроводников.

Тамаров Константин Павлович и его проект «Создание установки высокочастотной электромагнитной нанотерапии онкологических заболеваний».

Константин является аспирантом кафедры общей физики и молекулярной электроники. Он занимается научной работой по направлению полупроводниковые нанокристаллы для оптоэлектроники и биомедицины под руководством к. ф. м. н. Осминкиной Л. А. При проведении экспериментальных исследований в лаборатории «Полупроводниковых нанокристаллов для оптоэлектроники, сенсорики и биомедицины» используется комплекс современных методов, имеющихся в ЦКП физического факультета МГУ. Работы поддерживается рядом российских и международных научных проектов и грантов.

Секция «Современные материалы и технологии их создания»:

Макарова Людмила Александровна и ее проект «Разработка и исследование магнитореологических материалов для создания резонансных микро-актюаторов и датчиков различного типа».

Макарова Людмила (в дев. Логинова) родилась и училась в научном закрытом городе Саров. Работа бабушки и дедушки Людмилы была посвящена физике и математике, в том числе созданию атомной бомбы. Поэтому не было сомнений в том, что жизненный путь Людмилы окажется связанным с физикой. Однако оказалось, что у нее присутствуют некоторые музыкальные способности — об этом свидетельствовали многочисленные победы в музыкальных конкурсах областного и всероссийского уровня. Несмотря на музыкальные успехи, Людмила решила поступать на физический факультет МГУ, причем поступила она туда с максимальным баллом. Начальные курсы на физическом факультете были посвящены поиску оптимального научного направления. Поступив на третьем курсе на кафедру «Квантовой теории и физики высоких энергий», Людмила опешила от свалившейся на нее теории. Параллельно Людмила продолжала заниматься музыкой, что привело к призовому месту на международном конкурсе пианистов-любителей «Клавиариум». После 4-го курса Людмила решила серьезно заняться легкой атлетикой и стала тренироваться в Центральной секции МГУ по легкой атлетике. Диплом для завершения высшего образования был посвящен актуальной теме графенов.

Выбор кафедры магнетизма для продолжения обучения в аспирантуре обуславливался выбором научного руководителя — Перова Н. С. Смена научной деятельности с теоретической на экспериментальную не прошла легко, к тому же пришлось наверстывать знания, которые даются студентам кафедры магнетизма на спецкурсах. Оказалось, что все преподаватели кафедры были готовы помочь в решении любых научных проблем. Предложенная тема по магнитным эластомерам сначала казалось слишком емкой и непонятной, однако литературный анализ показал, что это научное направление перспективно для исследования. Поэтому сейчас Людмила занимается поиском новых эффектов, связанных с магнитными эластомерами, что было поддержано учредителями конкурса «УМНИК».

Параллельно Людмила является членом сборной МГУ по легкой атлетике и представляет эту сборную на межвузовских соревнованиях.

А также Людмила входит в состав музыкального клуба под руководством Б. Жилинского. В 2012 и 2013 году Людмила выступала на разных сценах концертных залов в городе Москва и Казань, в том числе в Большом зале Московской консерватории им. Чайковского.

ЗИК

1(110)/2015

ОРГАН УЧЕНОГО СОВЕТА, ДЕКАНАТА И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

Отпечатано Издательской группой физического факультета МГУ, тел. 939-5494

Родионов Игорь Дмитриевич и его проект «Применение сплавов Гейслера на основе Ni-Mn-In в качестве рабочего тела магнитного холодильника».

Родионов Игорь Дмитриевич. Поступил на физический факультет в 2008 году. В 2011 пришел на кафедру магнетизма. На данный момент является аспирантом 1-ого года обучения физического факультета. Является победителем всероссийского конкурса работ студентов и аспирантов в области новых материалов и технологий их получения по направлению «Новые материалы для космической техники» МГТУ им. Н. Э. Баумана, а также победителем конкурса научных студенческих работ имени Р. В. Хохлова (диплом III степени). Является соавтором трех статей в научных журналах. Неоднократно участвовал во множестве конференций, в том числе и зарубежных. Основной областью научных интересов являются магнитные, магнитокалорические и транспортные свойства сплавов Гейслера на основе Ni-Mn-In. Имеет разряд по настольному теннису, увлекается стрельбой из лука, игровыми видами спорта и рисованием.

Шибаев Андрей Владимирович и его проект «Создание и исследование свойств новых воспримчивых гидрогелей на основе мицеллярных и полимерных цепей, перспективных для применения в нефтедобыче».

Шибаев Андрей Владимирович (1988 г. р.) в 2004 году окончил ГОУ гимназию №1534 (класс с углублённым изучением физики и математики) с серебряной медалью. Во время учёбы в гимназии побеждал в различных олимпиадах по физике, математике, химии и другим предметам, включая Московскую региональную физическую олимпиаду, с учётом результатов которой был зачислен на 1 курс физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова. За всё время обучения имел один потерянный балл, ему несколько раз была присуждена именная стипендия имени С. И. Вавилова и стипендия мэра г. Москвы.

А. В. Шибаев был вовлечен в научную деятельность на кафедре физики полимеров и кристаллов физического факультета со 2 курса. Первоначально его научная работа была связана с применением углеродных материалов в газодиффузных и каталитических слоях топливных элементов. С 3 курса он выполняет научную работу в лаборатории ассоциирующих полимеров и коллоидных систем под руководством профессора О. Е. Филипповой. В настоящее время является инженером кафедры физики полимеров и кристаллов. Его научные интересы лежат в области физической химии полимеров и коллоидных систем, самоорганизации поверхностно-активных веществ (ПАВ), взаимодействия ПАВ с полимерами, супрамолекулярных полимеров, воспримчивых полимерных гелей, микроэмульсий. Он владеет различными экспериментальными методами исследования полимерных систем, включая реологию, статическое и динамическое светорассеяние, нейтронное рассеяние, флуоресцентную спектроскопию, крио-просвечивающую электронную микроскопию.

Его научная работа сфокусирована на исследовании вязкоупругих гелей на основе цилиндрических мицелл ПАВ. Им исследованы реологические свойства и структура таких гелей, детально исследован механизм их взаимодействия с углеводородами и показано, что они обладают аномально высокой восприимчивостью к углеводородам. Полученные им результаты представляют не только научный интерес, но и имеют прикладное значение, так как восприимчивые гели на основе ПАВ и полимеров чрезвычайно перспективны для использования в качестве жидкостей для гидроразрыва нефтеносного пласта. Благодаря сочетанию высокой вязкости, вязкоупругих свойств, восприимчивости к углеводородам и устойчивости к нагреванию они могут значительно повысить эффективность нефтедобычи.

Кроме того, параллельно он занимается другой научной тематикой — исследованием проникновения наночастиц сквозь модельные клеточные мембраны.

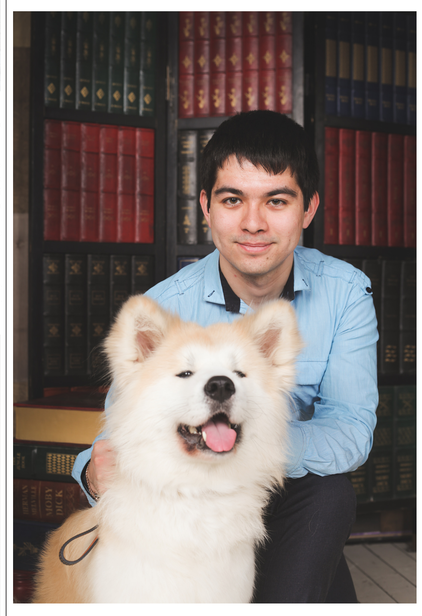
Научные результаты А. В. Шибаева были доложены на нескольких международных конференциях, включая V Международный Симпозиум «Супрамолекулярные системы в химии и биологии», «Дни «мягкой» материи в Юлихе», 2 Международную конференцию по «мягкой» материи, Международный конгресс по реологии и т. д., на которых он получил 2 приза за лучшие доклады.

По результатам его исследований опубликованы две статьи в журналах Langmuir и Advanced Materials Research. А. В. Шибаев является руководителем гранта РФФИ для молодых ученых, он принимал участие в выполнении проектов РФФИ, грантов Федеральных целевых программ. В 2012 году А. В. Шибаев стал лауреатом стипендии компании LG Chem. Под его руководством ведут научную работу студенты физического факультета МГУ, ими были защищены 3 курсовых работы и одна дипломная работа.

А. В. Шибаев является открытым и коммуникабельным человеком, способным работать в коллективе и находить взаимопонимание с окружающими людьми. Он принимает активное участие в организации и проведении Фестивалей науки в г. Москве и Всероссийских Фестивалей науки, входит в оргкомитеты Фестивалей. Свободно владеет английским языком (о чём свидетельствует полученный им международный сертификат EF English First), а также французским языком (уровень C1).

Хочется отметить, что наши молодые ученых участвуют и побеждают не только в стенах родного Университета.

Аспирант Физического факультета Ле Николай Тханевич и его проект «Создание и исследование модифицированного нанокристаллического диоксида титана как материала для самоочищающихся поверхностей» стал победителем финала программы УМНИК, который прошел в декабре 2014 г. в Курчатовском Институте.



Ле Николай Тханевич — аспирант 3-го года кафедры общей физики и молекулярной электроники. Николай решил поступить на физический факультет в далеком в 2005 году, когда он ходил на курсы по физике, на которых показывали опыты. Именно на этих курсах Николай познакомился с замечательными ребятами, которые вдохновили его продолжить углубленно изучать физику и поступать на физический факультет. Он решился и все получилось. Поступив по олимпиаде «Ломоносов», он начал обучаться на физическом факультете Московского университета. Наступил третий курс: время выбирать кафедру. После долгих поисков интересной темы, он решил продолжить свое обучение на кафедре общей физики и молекулярной электроники по тематике наносенсорика и наноматериалы. Так в его научной работе и появились такие материалы, как диоксид титана, оксид цинка и прочие полупроводниковые материалы. Под руководством профессора Константиновой Елизаветы Александровны, Николай творчески подошёл к изучению данных материалов, заострив внимание на уникальных свойствах нанокристаллического диоксида титана, который может использоваться в фотокаталитических фильтрах. Его работа все последние годы была посвящена изучению фотокаталитических и парамагнитных свойств этого материала. Последнее время он сфокусировался на изучении свойств покрытий, содержащих диоксид титана, и с этой работой он участвовал в конкурсе умник.

Помимо этого Николай работает над созданием дистанционной площадки для обучения студентов, учеников, учителей и всех желающих различным предметам, таким как астрономия, биология, экология, русский язык, история. Это интересный проект, который улучшит качество образования в Московском университете и сделает его доступным.

В студенческие годы Николай активно участвовал в жизни факультета, руководил АгитБригадой физического факультета МГУ, а также работал в качестве заместителя председателя ОргКомитета Дней Физика по творческим вопросам. В эти годы он реализовал еще одну инновацию, которая до сегодняшних дней активно используется на Дне Физика. Теперь во время спектаклей на сцене выступают не только студенты ФизФака, но и преподаватели и начальники курсов.

Победители Программы, успешно закончившие ее двухлетний цикл и в результате создавшие интеллектуальную собственность, получают право подавать заявку на участие в программе «СТАРТ».

В программе «СТАРТ» принимают участие уже не физические лица, а малые предприятия, условия отбора победителей гораздо жёстче, но и финансирование куда более внушительное — за три года около шести миллионов рублей. В идеальном варианте основными участниками программы «СТАРТ» должны стать «У.М.Н.И.К.и», «созревшие» для самостоятельной работы.

Поздравляем победителей и желаем им дальнейших успехов в исследовательской работе.

Следующий отборочный тур на весенний финал 2015 г. состоится на Физическом факультете МГУ в марте 2015 г. Заявки можно уже сейчас присылать на e-майл: umnik@physics.msu.ru.

Корнеева Ю. В.

Александр Михайлович Гусев — военные фрагменты биографии

К 70-летию Великой Победы

В 1965–1988 гг. профессор Александр Михайлович Гусев заведовал кафедрой физики моря и вод суши.

Из наградного листа:

С января 1942 г. тов. ГУСЕВ работал в 9 ГСД, руководя специальной альпинисткой и боевой подготовкой дивизии, за что ему трижды была объявлена благодарность, два раза был премирован.

С 27 августа 1942 года тов. ГУСЕВ неоднократно участвовал в боевых действиях на ГКХ в составе 394 сд.

29 августа 1942 г. отряд в 30 чел. под командованием тов. ГУСЕВА оттеснив противника с южных склонов на перевал «Южная палатка» в течение 5 дней вел бой за перевал.

11 сентября 1942 года тов. ГУСЕВ при видимости не превышающей 5 метров спустил свой отряд на ледник в тыл противника, и ведя огонь, вызвал у него панику.

С 19 сентября 1942 года отряд у ГУСЕВА, в составе 26 чел., заняв оборону в районе отм. 1360 и горы Хытель в течение 6 дней отражал атаки численно превосходящего противника.

6 сентября 1942 года тов. ГУСЕВ работает начальником Альпинистского отделения опергруппы Закфронта по обороне ГКХ. Под его руководством укомплектованы инструкторским составом ОСТО и стрелковые дивизии, школы инструкторов, организовано производством домиков для гарнизонов и альпинистского снабжения, кроме этого тов. ГУСЕВ неоднократно организовывал и руководил разведывательными отрядами и лично выделал на самолете в качестве штурмана-стрелка.

За всю свою боевую и служебную деятельность тов. ГУСЕВ достоин награждения Орденом «КРАСНОЕ ЗНАМЯ».

НАЧАЛЬНИК ШТАБА ОПЕРГРУППЫ ЗАКФРОНТА
ПОЛКОВНИК /ДРЕЕВ/

Из наградного листа:

В феврале 1943 года, выполняя приказание Командования Закавказским фронтом в/инженер 3 ранга ГУСЕВ А. М. возглавил штурм Восточной вершины Эльбруса. Преодолевая минные поля и заграждения в условиях низкой температуры разряженного воздуха и штормовой погоды, в/инж. 3 ранга ГУСЕВ вывел штурмовой отряд на высоту 5633 метра и своим личным руководством обеспечил снятие фашистских флагов и установления на высочайшую точку Европы Государственного флага СССР.

За проявленное в/инж, 3 ранга ГУСЕВЫМ доблесть и мужество при выполнении задания, достоин награждения Правительственной награды орденом «Красная звезда».

НАЧАЛЬНИК ШТАБА ЗАКФРОНТА
ГЕНЕРАЛ-МАЙОР РОЖДЕСТВЕНСКИЙ

Материал с сайта Полярная почта.
Показеев К. В.

Я — «Лилия»!

К 70-летию Великой Победы

«Лилия» — позывной самого эффективного аса — женщины Великой Отечественной войны москвички Лидии Литвяк.

В жаркие летние дни июля-августа 1943 года небо над Донбассом постоянно озаряли пылающие авиамашины. На земле, по западному берегу реки Миус пролегала линия укреплений немецких войск; неоднократные попытки штурма не приносили РККА успеха. Хотя Ростов-на-Дону был занят Красной Армией еще в феврале, но преодолеть сопротивление отборных подразделений Вермахта под руководством опытных командиров Холлидта и Макензена долгое время не получалось. Война шла и на небе. 1 августа 1943 в землю врезался Як-1, помеченный белой лилией на борту. Судьба пилота долгое время оставалась тайной, ибо на тот момент свидетелей не нашлось, а между тем, этим пилотом была 21-летняя Лидия Литвяк, самая результативная из женщин-асов согласно книге Гиннеса. Жизнь этой женщины была короткой, но героической, а смерть — достойной.

Лидия была уроженкой Москвы, с юных лет ее тянуло в небо. С 14-ти лет она посещала аэроклуб, в 15 подняла самолет в воздух. В дальнейшем она закончила авиашколу в Херсоне, работала инструктором в Калининском аэроклубе. Когда мирную жизнь прервала война, Лидия стала искать способы попасть на фронт. Возможность представилась быстро: осенью под руководством знаменитой летчицы Марины Расковой создавался женский авиаполк (586ап), и Лидии удалось вступить в это подразделение. Первые боевые вылеты состоялись в небе над Саратовом, их целью была защита города от немецких бомбардировок. Впрочем, вскоре Литвяк в составе женской авиагруппы добилась перевода в 437ап, развернутый под Сталинградом. Именно здесь в сентябре 1942 года Лидия сбила первые самолеты, а именно Ju-88 и Me-109. Чуть позже Литвяк вместе с лучшей подругой Катей Будановой были переведены в 9-й гвардейский истребительный авиаполк. Имя юной летчицы стало известно в Сталинграде, ровно как и ее позывной «Лилия». Этот же цветок был нанесен на капот ее истребителя. Дальнейший боевой путь, правда, Белая Лилия проходила в составе 296ап. Там она и встретила Алексея Соломатина, летчика-аса, который вскоре стал ее мужем. Но война продолжалась, и бои гремели каждый день. 11 февраля 1943 г. в ходе неравной схватки самолет Лидии был подбит, на земле ее встретили солдаты Вермахта. Но пришел на помощь пилот штурмовика, сумевший отогнать немцев огнем, сесть рядом с Лидией и вывезти ее на аэродром. В феврале же Лидия получила орден Красной Звезды. В апреле в ходе перехвата бомбардировщиков Ju-88 бесстрашная летчица отвлекла на себя группу прикрытия — шесть Me-109. Искусное пилотирование самолета помогло ей выжить, хотя в ходе боя Як получил повреждения, а сама Лидия была серьезно ранена. Задание было выполнено, но летчицу отправили на лечение в тыл, где, впрочем, Белая Лилия задержалась меньше положенного.

Между тем, 21 мая на глазах Лидии и боевых товарищей в очередной схватке погиб Алексей Соломатин. 19 июля разбилась соратница и лучшая подруга Катя Буданова, пытаясь доснять изрешеченную машину. Два самых близких человека погибли в небе, отдав свои жизни за страну. Времени оплакивать не было, тяжелая ситуация на фронте требовала полной самоотдачи.

В день 1 августа 1943 года Лиля Литвяк совершила уже 3 вылета, и вот уже шел 4-й, ее последний. В неравном бою: 6 Яков против дюжины мессершмидтов из группы прикрытия Ju-88 один Me был сбит, был уничтожен один из бомбардировщиков, но уже на пути домой мессер вынырнул из облаков и очередью поразил Як с белой лилией на борту. Выйти из пике не удалось, и самолет врезался в землю. К моменту смерти на ее счету числились 12 личных и 4 групповые победы. Впрочем, сам момент падения никто не видел, вследствие чего посмертная судьба Героини оказалась непростой — ни тела, ни истребителя обнаружено не было, в связи с чем периодически возникали разные слухи.

Лишь много лет спустя, в 1979 г., после многолетних экспедиций при участии поискового отряда школы №1 города **Красный Луч**, было найдено место захоронения героини — братская могила села Дмитровка, вблизи **Шахтерска**.

В 1990 году Лидии Владимировне Литвяк было присвоено звание Героя Советского Союза посмертно.

Показеев К. М.

Поздравляем с 23 февраля!

Россия является правопреемницей СССР, соответственно армия РФ является правопреемницей Советской армии, Красной Армии и Красной Гвардии.

С Днем рождения, любимая!

Рабоче-Крестьянская Красная Армия была создана 23 февраля 1918 г. Армия рабочих и крестьян за недолгий период своего существования сделала очень много для России, внесла неоценимый вклад в развитие мира на Земле: воссоединила части страны, утраченные буржуазным правительством России, отстояла независимость и целостность России в период интервенции 17 государств, разгромила фашизм и уничтожила японский милитаризм. Мощная Советская армия длительное время обеспечивала мирное существование на Земле.

Была такая Армия, рожденная народом и для народа. Армия, служить в которой было почетно, а не служить — стыдно. Была такая Армия, испытавшая горечь тяжких поражений, но никем и никогда непобежденная!

Была такая Армия, которая обеспечивала мирный труд народа и сдерживала от «миротворческих акций» борцов за мировой «демократический порядок». Была такая, ныне оболганная, любимая народом Армия!

Без такой Армии России не быть.

Значит, будет такая Армия!

Показеев К. В.

Владимир Георгиевич Кадышевский

24 сентября 2014 г. скоропостижно скончался выдающийся российский физик-теоретик и организатор науки, научный руководитель Объединенного института ядерных исследований, заведующий кафедрой Физики элементарных частиц физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, академик Владимир Георгиевич Кадышевский.

Владимир Георгиевич являлся профессором кафедр теоретической ядерной физики, затем квантовой статистики и теории поля (1970-1991), был профессором кафедры квантовой теории и физики высоких энергий (1992-2003).

С 2003 г. Владимир Георгиевич Кадышевский — заведующий кафедрой физики элементарных частиц физического факультета МГУ и член Ученого совета факультета (2003).

Им воспитано 15 кандидатов и 5 докторов наук. Многие ученики Владимира Георгиевича стали известными учеными и сегодня успешно работают в российских и зарубежных научных центрах.

Владимир Георгиевич Кадышевский — крупный специалист в области теории элементарных частиц и физики высоких энергий. С именем В. Г. Кадышевского связана релятивистская формулировка квантовой теории поля в квантованном пространстве-времени, удовлетворяющая требованиям унитарности и обобщенному условию причинности. Его работы в этой области, получившие мировое признание, предвосхитили исследования по «некоммутативной геометрии» 1990-х гг., находящиеся сейчас в фокусе внимания теоретиков. В теории внутренней симметрии В. Г. Кадышевским установлен ряд соотношений для эффективных сечений, масс и магнитных моментов адронов, подтвержденных экспериментально. Еще до появления Стандартной модели электрослабых взаимодействий им было предпринято исследование лептон-адронных симметрий, проявляющихся в слабых процессах.

Ему всегда были присущи постоянный интерес к самым узловым и принципиальным проблемам физики, нестандартные приемы исследований и богатая интуиция.

В. Г. Кадышевский родился 5 мая 1937 г. в Москве. С 1946 по 1954 г. он учился в Свердловском суворовском военном училище. Окончив училище с золотой медалью, Владимир Георгиевич поступил на физический факультет Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Его интерес к теоретической физике проявился уже на первых курсах. В 1959 г. дипломная работа В. Г. Кадышевского «О спектре масс и фундаментальной длине в теории поля» (научный руководитель — Д. В. Ширков, рецензент — М. А. Марков) завоевала 1-е место и была удостоена медали Министерства высшего образования СССР на Всесоюзном конкурсе студенческих работ.

По окончании университета в 1960 г. он был оставлен в аспирантуре при кафедре Н. Н. Боголюбова. В 1962 году В. Г. Кадышевский успешно защитил кандидатскую диссертацию и был принят на работу в Лабораторию теоретической физики ОИЯИ.

Начиная с 1964 г. В. Г. Кадышевский публикует цикл работ, посвященный ковариантной гамильтоновой формулировке квантовой теории поля. Им была разработана оригинальная диаграммная техника, которая, в отличие от известной фейнмановской техники, оперирует с амплитудами на массовой поверхности. Применение этого аппарата к задаче о взаимодействии двух релятивистских частиц позволило сократить число переменных и установить трехмерное интегральное уравнение для релятивистской амплитуды рассеяния, известное теперь в литературе как уравнение Кадышевского. Будучи теоретически последовательной, методика В. Г. Кадышевского позволяет переносить в область физики элементарных частиц приемы исследования, интуицию и опыт, накопленные в теории аналогичных нерелятивистских систем, например, малонуклонных атомных ядер. И не случайно, что уравнение Кадышевского используется физиками разных стран для практических расчетов адрон-адронных и адрон-ядерных взаимодействий, а также для описания кварковой структуры адронов.

Он неоднократно руководил работой школ молодых ученых, международных симпозиумов и конференций. По инициативе В. Г. Кадышевского в 1994 г. в Дубне был открыт новый университет, получивший наименование Международный университет природы, общества и человека «Дубна». В 1995 г. Владимир Георгиевич стал его президентом.

В 1977-1978 гг. В. Г. Кадышевский возглавлял группу советских физиков, работавших в Национальной лаборатории им. Э. Ферми (США), а в 1983-1985 гг. руководил работами по программе DELPHI в ОИЯИ, связанными с экспериментами на коллайдере LEP (ЦЕРН). Под его руководством проводились теоретические исследования по этой программе.

В 1987 г. В. Г. Кадышевский, по предложению академика Н. Н. Боголюбова, был избран на пост директора Лаборатории теоретической физики ОИЯИ. На этом посту он проработал до 1992 г. и внес важный вклад в поддержание высоких научных традиций дубненской школы теоретиков и развитие широкого международного сотрудничества.

С 1992 по 2005 г. В. Г. Кадышевский возглавлял ОИЯИ — крупнейший международный научный центр.

В эти трудные годы он и его команда не только сумели сохранить Институт, но и существенно укрепили его позиции. Так, в этот период были выполнены работы, получившие большой резонанс в научном сообществе: начаты эксперименты на первом в России сверхпроводящем ускорителе релятивистских ядер — нуклотроне; модернизирован исследовательский реактор ИБР-2, нейтронные пучки которого имеют рекордные параметры; сделан существенный прорыв в современной ядерной физике — впервые в мире на циклотроне У-400 осуществлен синтез новых сверхтяжелых элементов; достигнут значительный прогресс в разработке научных программ по физике частиц на установках ОИЯИ и крупнейших научных центров мира.

В последние годы В. Г. Кадышевский вносил большой вклад в развитие основных научных направлений и международного сотрудничества ОИЯИ, являясь его научным руководителем.

Широк диапазон научно-организационной деятельности Владимира Георгиевича. В 1991 г. он избран член-корреспондентом РАН по специальности «ядерная физика», в 2000 г. — действительным членом РАН. С 2002 года — член Президиума РАН и член бюро Отделения физических наук, входил в состав Экспертно-консультативного совета при председателе Счетной палаты РФ.

В течение ряда лет В. Г. Кадышевский был президентом Союза научных обществ России, членом комиссии IUPAP по частицам и полям и членом комиссии при Президенте России по присуждению Государственных премий РФ в области науки и техники.

Научные достижения В. Г. Кадышевского отмечены премиями НАН Украины — им. Н. М. Крылова (1990) и им. Н. Н. Боголюбова (2001), премией им. Н. Н. Боголюбова (ОИЯИ, 2006). Он является почетным доктором нескольких зарубежных университетов, почетным или иностранным членом ряда академий.

В. Г. Кадышевский — почетный гражданин города Дубны и Московской области, кавалер орденов Дружбы народов, Почета и «За заслуги перед Отечеством» IV степени, а также зарубежных орденов и медалей, награжден золотой медалью Международной ассоциации академий наук «За содействие развитию науки» (2002) и золотой медалью «За полезные обществу труды» (Институт европейской интеграции, 2003).

Владимир Георгиевич активно защищал ценности фундаментальной науки, неустанно боролся за повышение престижа российской науки и Российской академии наук в обществе. Его отличало высокое чувство ответственности, преданность науке, целеустремленность, исключительная работоспособность. Эти качества сочетались с прирожденной интеллигентностью, добротой, теплым и внимательным отношением к людям.

Друзья, ученики и коллеги Владимира Георгиевича Кадышевского навсегда сохранят о нем светлую память.

Главный редактор К. В. Показеев
sea@phys.msu.ru
http://www.phys.msu.ru/rus/about/sovphys/
Выпуск готовили: Е. В. Брылина, Н. В. Губина, В. Л. Ковалевский, Н. Н. Никифорова, К. В. Показеев, Е. К. Савина.
Фото из архива газеты «Советский физик» и С. А. Савкина.
20.01.2015.