СОВЕТ

ПОЗДРАВЛЯЮ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ, ПРОФЕССОРОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, СОТРУДНИКОВ ФАКУЛЬТЕТА, ВСЕХ ВЫПУСКНИКОВ ФАКУЛЬТЕТА ПРЕЖНИХ ЛЕТ, ВСЕХ ФИЗФАКОВЦЕВ С 85-ЛЕТИЕМ НАШЕГО ФАКУЛЬТЕТА!

ЗА ПРОШЕДШИЕ ГОДЫ ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ СТАЛ ОДНИМ ИЗ КРУПНЕЙШИХ ФАКУЛЬТЕТОВ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА И ОДНИМ ИЗ ВЕДУЩИХ НАУЧНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ МИРА В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ, АСТРОНОМИИ, ГЕОФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. СЕГОДНЯ В СОСТАВЕ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ 39 КАФЕДР. ИЗ ГОДА В ГОД НАШ ФАКУЛЬТЕТ УЛУЧШАЕТ СВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ. В ПРОШЛОМ ГОДУ МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЗАНЯЛ 21 МЕСТО В РЕЙТИНГЕ QS ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ». РАЗВИВАЮТСЯ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ ФАКУЛЬТЕТА. СОТРУДНИКИ ФАКУЛЬТЕТА УЧАСТВУЮТ В РАБОТЕ ВЕДУЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОЛЛАБОРАЦИЙ, РЕАЛИЗАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ И РАБОТ ПО ПРОГРАММАМ РАЗВИТИЯ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА И «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА». НЫНЕ ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ СОТРУДНИЧАЕТ С БОЛЕЕ ЧЕМ 150 УНИВЕРСИТЕТАМИ МИРА. СИСТЕМА ВЫСШЕГО ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НАШЕГО ФАКУЛЬТЕТА ПОЛУЧИЛА МИРОВОЕ ПРИЗНАНИЕ, ВЫПУСКНИКИ ФАКУЛЬТЕТА РАБОТАЮТ НЕ ТОЛЬКО В НАШЕЙ СТРАНЕ, НО И В САМЫХ АВТОРИТЕТНЫХ УНИВЕРСИТЕТАХ И НАУЧНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ МИРА. ВЫПУСКНИКИ ФАКУЛЬТЕТА ЭФФЕКТИВНО ПРИМЕНЯЮТ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАНИЯ НА ПРАКТИКЕ, УСПЕШНО ИНТЕГРИРУЮТСЯ В НАУЧНУЮ ИЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ СРЕДУ. НЕДАРОМ МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЗАНЯЛ ТРЕТЬЕ МЕСТО В РЕЙТИНГЕ QS ПО ПОКАЗАТЕЛЮ «УСПЕШНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ». ШИРОКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ПОЛУЧИЛА ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. МНОГИЕ РАЗРАБОТКИ УЧЕНЫХ ФАКУЛЬТЕТА ВНЕДРЯЮТСЯ В ЖИЗНЬ – В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ, КВАНТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ, ПЛАЗМЕННОЙ АЭРОДИНАМИКИ И МНОГИХ ДРУГИХ. ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ПЯТИЛЕТИЕ ОБЪЕМ НАШИХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАЗРАБОТОК УВЕЛИЧИЛСЯ В ЧЕТЫРЕ РАЗА! ДОРОГИЕ ФИЗФАКОВЦЫ! НЕ ЖАЛЕЙТЕ СИЛ, РАБОТАЯ НА БЛАГО НАШЕЙ РОДИНЫ, ПРИУМНОЖАЙТЕ СЛАВУ УНИВЕРСИТЕТА, БЕРЕЖНО ХРАНИТЕ ТРАДИЦИИ УНИВЕРСИТЕТА И ФАКУЛЬТЕТА, ГОРДИТЕСЬ СВОЕЙ ALMA MATER — ФИЗИЧЕСКИМ ФАКУЛЬТЕТОМ МГУ. ЖЕЛАЮ В ЭТОМ ЮБИЛЕЙНОМ ГОДУ НОВЫХ НАУЧНЫХ СВЕРШЕНИЙ, ТВОРЧЕСКИХ ПОБЕД, ЗДОРОВЬЯ, БЛАГОПОЛУЧИЯ, СЧАСТЬЯ!

ДЕКАН ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ ПРОФЕССОР Н.Н. СЫСОЕВ

Современные астрономические наблюдения

(Окончание. Начало в №(131(3))

Заведующий кафедрой экспериментальной астрономии, профессор, д.ф.-м.н. Расторгуев Алексей Сергеевич

Заведующий астрономическим отделением, директор ГАИШ МГУ, академик РАН Черепащук Анатолий Михайлович

Большинство современных наземных и космических проектов — многоцветные, измеряющие блеск звезд в целом ряде фотометрических полос. Такие наблюдения дают некоторое представление о распределении энергии в спектрах звезд и позволяют их классифицировать по температурам и светимостям. Однако наиболее информативный метод астрофизических исследований, хотя и весьма трудоемкий — это, конечно, спектроскопия. Для спектральных исследований слабых звезд нужны крупнейшие телескопы, сильно загруженные различными предельными наблюдательными задачами, поэтому спектроскопические обзоры принципиально не столь массовые, как фотометрические. Тем не менее, есть очень эффективные специализированные проекты по регистрации спектров нескольких миллионов звезд. Это уже упоминавшийся обзор SDSS, крупнейший китайский специализированный спектральный телескоп LAMOST (Large sky Area Multi-Object fiber Spectroscopic Telescope) и австралийский проект RAVE (RAdial Velocity Experiment). Их высочайшая эффективность связана с применением многоканальных оптоволоконных спектрографов, позволяющих одновременно получать при умеренном спектральном разрешении спектры сотен и даже тысяч объектов в поле зрения телескопа (1000, 150 и 4000 оптоволокон соответственно для упомянутых проектов). Для многих звезд этих спектральных обзоров определены важнейшие астрофизические параметры: эффективные температуры, поверхностные ускорения силы тяжести (характеризующие светимость звезды), химический состав и лучевые скорости, измеренные по Допплеровскому смещению спектральных линий. Программы спектрального исследования галактик, ведущиеся в рамках проекта SDSS, нацелены, в частности, на измерение красных смещений и изучение крупномасштабного распределения барионного вещества во Вселенной.

Объемы и качество современных многоцветных фотометрических и спектральных наблюдений звезд, накопленные наземными и космическими телескопами и используемых астрофизиками, поражают: Однако начиная с 1990-х г. на одно из первых мест выходит космическая прецизионная астрометрия. Речь идет об измерении точных небесных координат звезд и их изменения со временем. Известно, что координаты звезд меняются из-за годичного параллактического смещения, отражающего орбитальное движение Земли вместе с наблюдателем, и из-за наличия у звезды скорости поперек луча зрения (это так наз. «собственное движение», выражаемое угловым смещением по обеим координатам). Из-за параллактического смещения звезда описывает на небесной сфере крошечный эллипс, большая полуось которого обратно пропорциональна расстоянию до звезды. Ее измеряют в угловой мере и называют тригонометрическим параллаксом. Параллакс даже ближайшей звезды, Проксимы Кентавра, меньше 1 сек. дуги. Очевидно, измерение малых углов — сложнейшая техническая задача, и космическая астрометрия бросает вызов современным методам прецизионных измерений. Новую единицу межзвездного расстояния, с которого радиус земной орбиты виден под углом 1 сек., называют парсеком (сокр. от параллакс — секунда). Он равен приблизительно $3.085678 \cdot 10^{13}$ км или 3.26 св. года. Расстояния, найденные тригонометрическими методами, фактически лежат в основе всей шкалы расстояний во Вселенной, т.к. они опираются лишь на простейшие геометрические построения и не используют никаких априорных данных о физических свойствах звезд.

Первый космический астрометрический проект, HIPPARCOS (акроним для HIgh Precision PARallax COllecting Satellite) в 1989-1992 г. измерил координаты и параллаксы около 118 тыс. звезд с характерной точностью 0.001 сек. дуги (1 мсд, под таким углом человеческий волос виден с расстояния порядка 20 км). Была применена революционная оптическая схема, состоящая из двух плоских зеркал, соединенных под строго фиксированным углом и предназначенных для совмещения далеких звездных полей с целью их взаимной увязки в рамках фундаментальной инерциальной системы координат, опирающейся на положения 240 далеких радиоисточников — квазаров. Впервые высокоточная система координат, задаваемая технологиями радиоинтерферометрических наблюдений со сверхдлинной базой, была распространена на оптический диапазон.

Этот фундаментальный астрометрический проект имел огромное значение для астрофизики. Дело в том, что благодаря высокоточным расстояниям, определенным тригонометрическими методами (стоит отметить, что примерно для 20 тыс. звезд они были измерены с относительной точностью лучше 10%), удается определять физические характеристики звезд (светимости, температуры, радиусы), опираясь на многоцветные фотометрические данные.

Особо важна задача калибровки светимостей звезд разных типов по их тригонометрическим расстояниям и известному видимому блеску. Некоторые из них, обладающие уникальными свойствами (позволяющими легко отличить их от других объектов), называют «стандартными свечами». Легко понять, что калибровки светимостей позволяют оценивать расстояния до подобных объектов, наблюдающихся в тех областях нашей Галактики или даже за ее пределами, где определение тригонометрических расстояний уже невозможно. Расстояния, определенные по «стандартным свечам», называют фотометрическими, и именно такими методами — вторичными по отношению к тригонометрическим — определяют большие расстояния в мире галактик и изучают их характеристики.

Одними из наиболее ценных «стандартных свечей» являются некоторые звезды переменного блеска, легко узнаваемые среди постоянных звезд. Среди них важную роль играют Цефеиды, радиально пульсирующие звезды, обладающие четкой зависимостью между периодом пульсаций и светимостью. Эти звезды-сверхгиганты очень яркие, в тысячи и десятки тысяч раз ярче Солнца, и во множестве видны даже в далеких галактиках, в том числе и тех, где случаются взрывы Сверхновых звезд. По ним, в конечном счете, калибруются светимости Сверхновых звезд, самых ярких космологических «стандартных свечей». Примерно так, от сравнительно небольших тригонометрических расстояний переходя к фотометрическим, действующим на гораздо больших масштабах, строится универсальная шкала расстояний.

В декабре 2013 г. с космодрома Куру (Французская Гвиана) с помощью российского носителя «Союз» с разгонным блоком «Фрегат» в осевую точку Лагранжа L2 системы Солнце-Земля (находящуюся в 1.5 млн. км от Земли в противоположной от Солнца стороне) был запущен уникальный KT GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics — таково было его первоначальное предназначение). Он создавался Европейским Космическим Агентством на протяжении почти 25 лет, и за эти годы от интерференционного принципа измерений отказались, но название решили сохранить (тем более что оно означает «Гея», т.е. «Земля»). Миссия GAIA является прямой наследницей миссии HIPPARCOS как по решаемым задачам, так и некоторым способам наблюдений. Астрометрические, фотометрические и спектральные измерения почти 1.5 млрд. звезд проводятся путем сканирования неба при осевом вращении аппарата с помощью двух зеркал размером 145 x 50 см, сводящих на огромный мозаичный массив из 106 ПЗС-матриц общим размером 104 x 42 см звездные поля, разнесенные на угол 106.5°. Вид KT GAIA и схематичное изображение научного модуля KT GAIA показаны на рис. 6 и 7.

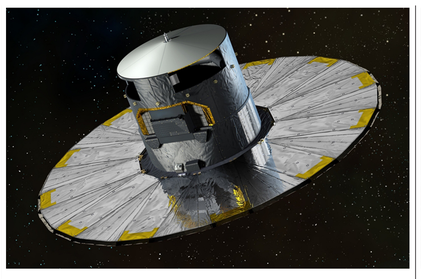


Рис. 6. Общий вид KT GAIA. Снизу показан экран из солнечных панелей и солнцезащитный экран, сверху — цилиндрический научный модуль, вокруг оси которого с периодом около 6 часов вращается, прецессируя с периодом 63 дня, KT. [Файл GAIA_satellite.jpg]

Без преувеличения, результаты этого космического проекта обещают совершить новый прорыв в комплексных исследованиях населения Млечного Пути, соседних галактик и дальней Вселенной. 25 апреля 2018 г. вышел в свет долгожданный второй каталог миссии GAIA, для создания которого, в отличие от первого каталога 2016 г., уже не привлекались результаты проектов HIPPARCOS. В итоге 2-й каталог содержит измерения координат и блеска в одной широкой полосе почти 1.7 млрд. звезд, в двух полосах, синей и красной — почти 1.4 млрд. звезд. Параллаксы и собственные движения измерены для 1.3 млрд. звезд, причем для яркой части каталога с фантастической точностью 40 мксд (60 мксд/год для собственных движений). Таким образом, радиус сферы, в которой расстояния до звезд известны с точностью выше 10%, увеличивается как минимум в 25 раз по сравнению с проектом HIPPARCOS. Это открывает новые возможности калибровки светимостей «стандартных свечей» и уточнения универсальной шкалы расстояний.

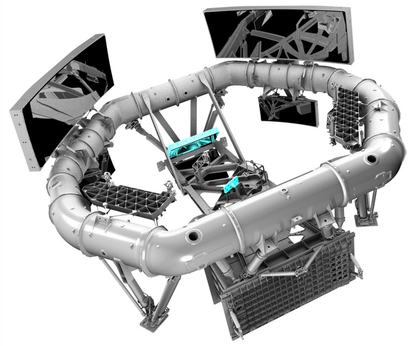


Рис. 7. Научный модуль KT GAIA. Сверху — два главных зеркала размеров 145 x 50 см, разнесенные на угол 106.5°. Снизу справа — общая фокальная плоскость. [Файл GAIA_payload.jpg]

Попутно уже измерены лучевые скорости более 7 млн. звезд (больше, чем сделано путем наземных наблюдений), определены эффективные температуры 161 млн. звезд, радиусы и светимости 77 млн. звезд, изучено более 550 тыс. переменных звезд, большинство которых открыто в ходе миссии.

Нет сомнения, что этот громадный и точнейший наблюдательный материал в ближайшее время станет отличной основой для получения новых революционных результатов, касающихся как строения, динамики и эволюции Млечного Пути и ближайших галактик, так и астрофизики звезд и изучения Вселенной.

Квантовые технологии МГУ имени М.В. Ломоносова ведут Россию в будущее

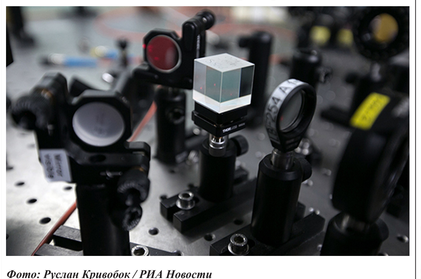
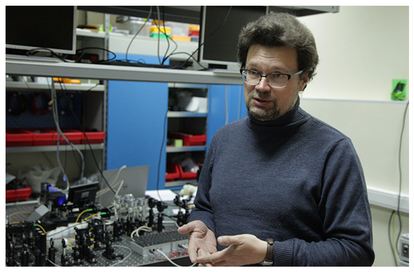


Фото: Руслан Кривобок / РИА Новости

МГУ имени М.В. Ломоносова в декабре прошлого года выиграл грант на государственную поддержку центров НТИ. Для выполнения проекта по сквозной технологии «Квантовые технологии» на физическом факультете МГУ был создан Центр квантовых технологий. Физический факультет университета считается лидером в технологиях квантовой оптики, в разработке электронной компонентной базы для квантовых компьютеров, защищенных систем квантовой связи и криптографии. Здесь при поддержке ФПИ и ряда министерств исследования ведутся с 1996 года.

К настоящему времени ученые физфака создали и испытали полностью автоматическую оптоволоконную систему квантового распределения ключей, которая продемонстрировала стабильную работу на оптоволоконных линиях ПАО «Ростелеком» на расстоянии 32 километров между Ногинском и Павловским Посадом. В основе таких криптографических систем лежит разработанный и созданный на физфаке первый в России экспериментальный образец квантового генератора случайных чисел. Датчик прошел тестирование в сертификационном центре и обеспечивает скорость генерации абсолютно случайных чисел до 100 мегабит в секунду.



Доктор физико-математических наук, профессор кафедры квантовой электроники физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Сергей Кулик. Фото: пресс-служба МГУ

«Наиболее наглядно отличие проявляется в квантовой криптографии — составной части квантовых коммуникаций, где речь идет о распределении секретных ключей между двумя и более абонентами, — говорит руководитель лаборатории квантовых оптических технологий Сергей Кулик. — Основное отличие — в фундаментальных свойствах квантовых состояний, таких свойств нет у классических состояний, а именно: не зная наперед состояние квантового объекта, его невозможно измерить, при этом не исказив. Более того, чем больше мы узнаем в результате измерения о свойствах квантового объекта, тем более мы его искажаем. Для передачи информации это проявляется в том, что злоумышленник, пытаясь прочитать передаваемую информацию, неизбежно вызовет ее искажение — тем сильнее, чем больше он узнал. Протоколы квантовой криптографии устроены так, что действие нелегитимной стороны будет обнаружено, и сеанс связи будет прекращен. Более того, если воздействие на передаваемую информацию будет не очень сильным (количественно величина искажений определяется внутренними свойствами используемого протокола), законные участники все равно смогут обменяться ключами, а злоумышленник о них ничего не будет знать».

В университете совместно с компанией ОАО «ИнфоТеКС» ведутся работы над высокопроизводительным шифратором, позволяющим в автоматическом режиме кодировать информацию со скоростью до 10 гигабит в секунду. Квантовый канал распределения криптографических ключей при этом обновляется несколько раз в секунду. В рамках программы развития МГУ имени М.В. Ломоносова создается универсальная квантовая сеть. Уже действует «квантовый телефон», обеспечивающий прямой квантовый канал обмена информацией между кабинетом ректора и кабинетом декана физического факультета.

«Внешне это устройство ничем не отличается от привычной телефонной трубки или любого другого терминала связи. Однако при обмене информацией между обладателями такого устройства — это может быть речь, текстовые сообщения, обмен файлами и прочее, — шифрование и расшифрование происходит на квантовых ключах, которые постоянно меняются. Тем самым обеспечивается повышенная защищенность передаваемой информации», — объясняет Кулик.

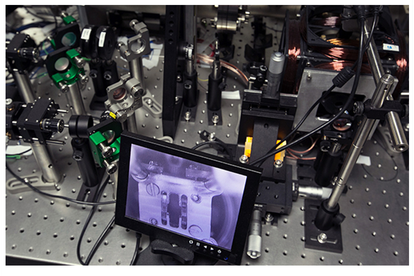


Фото: пресс-служба МГУ

В области квантовых вычислений в университете активно ведутся исследования нейтральных атомов в ловушках и фотонных чипов — основных кандидатов для создания квантовых вычислительных устройств. Уже разработана и создана экспериментальная установка, позволяющая захватывать одиночные атомы рубидия в микродипольные ловушки. Преимуществом такой технологии считается возможность создавать упорядоченные решетки из одиночных атомов с произвольной структурой и контролируемым взаимодействием. Разработанная на физфаке технология создания сложных трехмерных массивов интегрально-оптических волноводных структур позволяет непосредственно реализовать квантовые алгоритмы. Именно в МГУ имени М.В. Ломоносова разработана технология создания программируемых фотонных чипов, которая позволяет масштабировать линейно оптические цепи и динамически исправлять ошибки методами адаптивной томографии. Этот результат считается прорывным.

«В научном аспекте нам необходимо решить много задач, связанных с управлением квантовыми состояниями для построения квантовых вычислительных устройств. Прежде всего, как с хорошим качеством обеспечить парные взаимодействия квантовых состояний, например, для холодных атомов. Если говорить о преподавательской деятельности, мы хотели бы сформировать несколько программ обучения по специальностям квантовой обработки информации, а также построить хороший практикум, в котором студенты смогли бы непосредственно или дистанционно исследовать наиболее яркие эффекты в этой области. Например, управление состоянием одиночных атомов, приготовление перепутанных состояний фотонов и многие другие, — делится планами Кулик. — В организационном плане очень бы хотелось правильно построить инфраструктуру нашего Центра квантовых технологий, который недавно был создан в МГУ имени М.В. Ломоносова на базе физического факультета. Здесь будет сконцентрирована и научная, и образовательная, и правовая деятельность в области квантовых технологий в России, включая координацию работ, проводимых в различных организациях — членах нашего консорциума. Таких организаций насчитывается более десятка, и в ближайшее время в консорциум вступят еще около десяти новых команд».

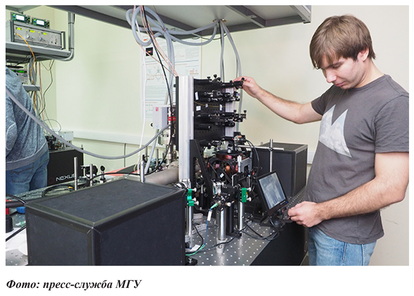


Фото: пресс-служба МГУ

Сейчас в университете действуют четыре крупные научные школы, обеспечивающие получение фундаментальных и прикладных результатов в квантовых технологиях. Все они занимают лидирующие позиции в мире. Исследования в области квантовой оптики, начало которым положил профессор физфака Давид Клышко, посвящены технологии генерации, преобразования и измерения N-фотонного света, абсолютной квантовой фотометрии, квантовой интерферометрии и спектроскопии. В университете расположена школа Владимира Браги-нского по технологиям квантовых измерений. Усилиями ученых разработаны принципы прецизионных квантовых измерений, предсказано существование стандартного квантового предела, предложены и обоснованы принципы квантовых невозмущающих измерений, разработаны некоторые ключевые элементы в детекторах гравитационных волн.

Школа Леонида Келдыша занимается исследованиями по взаимодействию излучения с веществом. Неупругая туннельная спектроскопия, взаимодействия мощного лазерного излучения с атомами, молекулами и твердыми телами, кинетика сильно неравновесных квантовых систем — только несколько направлений, развиваемых этой школой. Школа по квантовой оптоэлектронике, созданная Константином Лихаревым, занимается ортодоксальной теорией коррелированного туннелирования, а также разработкой и созданием оригинальных одноэлектронных устройств и систем (наноразмерных зарядовых сенсоров с субэлектронной чувствительностью, элементов памяти и логических элементов вычислительных систем, прототипов стандарта тока).

Никита Литвинков, https://lenta.ru/articles/2018/04/09/quantum/

Первая премия Ленинского Комсомола на физическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова

К 85-летию физического факультета МГУ

Лауреаты премии Ленинского Комсомола А.В. Гончарский, А.М. Черепащук и А.Г. Ягола у Знамени Победы в 1975 году.

В 1974 году молодые сотрудники МГУ имени М.В. Ломоносова А.В. Гончарский, А.Г. Ягола (кафедра математики физического факультета МГУ) и А.М. Черепащук (ГАИШ) были удостоены премии Ленинского Комсомола за цикл работ по обратным задачам теории двойных затменных звезд.

Тесные двойные звездные системы очень перспективны для астрофизических исследований. Изучая движение и взаимодействие звезд в тесных двойных системах, можно определять фундаментальные характеристики звезд, прежде всего их массы и радиусы, независимо от расстояния до системы. Поэтому астрономы считают большой удачей, когда какой-либо пекулярный астрофизический объект входит в состав тесной двойной затменной системы.

Особенно ярко мощь аппарата теории тесных двойных систем раскрылась в 1970-е годы после открытия рентгеновских двойных систем, в состав которых, наряду с нормальными звездами, входят релятивистские объекты — нейтронные звезды и черные дыры.

Сотрудничество молодых ученых физического факультета и ГАИШ началось в 1965 году, когда проф. Д.Я. Мартынов, научный руководитель аспиранта А.М. Черепащука, попросил академика А.Н. Тихонова помочь в решении интегральных уравнений Фредгольма 1-го рода, описывающих кривую блеска затменной двойной системы V444Cyg, состоящей из «нормальной» горячей звезды спектрального класса O5 и резко пекулярного объекта — звезды типа Вольфа-Райе. В спектрах звезд этого типа наблюдаются интенсивные и широкие линии излучения гелия, углерода, азота в высоких стадиях ионизации, наложенные на сравнительно низкотемпературный непрерывный спектр. Поскольку природа звезд Вольфа-Райе (WR) в те годы казалась загадочной, полностью параметризовать соответствующую обратную задачу оказалось невозможным и возникла необходимость искать, наряду с параметрами модели, функции распределения яркости и свойств непрозрачности по диску звезды WR, решая соответствующие интегральные уравнения.

Как известно, интегральные уравнения Фредгольма 1-го рода описывают некорректно поставленные задачи.

Андрей Николаевич Тихонов в 1963 году был удостоен Ленинской премии за разработку научно обоснованных методов решения некорректных задач, которые по его очень точному замечанию, могут рассматриваться как физически недоопределенные. Знаменитый метод регуляции Тихонова ныне вошел в золотой фонд математических методов обработки наблюдательных данных

Андрей Николаевич поручил двум своим студентам-старшекурсникам А.В. Гончарскому и А.Г. Ягоде включиться в разработку методов решения обратных задач астрофизики. И с 1965 года началась совместная работа А.В. Гончарского, А.Г. Яголы и А.М. Черепащука по применению методов регуляризации Тихонова к решению астрофизических обратных задач.

Для успешного решения некорректной задачи нужно как можно более полно использовать ее специфику в виде априорной информации об искомом решении. Если при этом удается выделить компактное множество функций, то, как было показано А.Н. Тихоновым в 1943 году, обратная задача становится условно корректной. Этот результат был потом усилен В.К. Ивановым, который ввел понятие квазирешения некорректной задачи на компакте.

А.В. Гончарский, А.М. Черепащук и А.Г. Ягола предложили решать обратную задачу интерпретации кривых блеска затменных двойных систем на множестве монотонных неотрицательных функций. Была доказана теорема о том, что это множество является компактом и был развит эффективный алгоритм решения соответствующей обратной задачи.

Конечный результат оказался очень красивым: авторам удалось свести некорректную обратную задачу к задаче отыскания квазирешения на введенном ими компакте и получить устойчивые результаты восстановления функций распределения яркости и свойств непрозрачности по диску звезды WR. Это эквивалентно тому, как если бы в сверхмощный телескоп им удалось увидеть изображение диска звезды WR.

Оказалось, что центральная часть диска WR горячая (T > 70000 K) и имеет малые размеры (менее 3 солнечных радиусов), а температура излучения периферийных частей диска WR (рекомбинационное изучение звездного ветра WR, расширяющегося со скоростью ~2000 км/с) сравнительно низка (T ~ 20000 K). Поскольку вклад излучения периферийных частей диска WR преобладает, температура суммарного излучения звезды WR получается сравнительно низкой. Это и объясняет главную загадку звезд WR: наличие линий излучения высокоионизованных элементов при сравнительно низкотемпературном непрерывном спектре.

Относительно малый радиус гидростатического «ядра» звезды WR (менее 3 солнечных радиусов) при массе этой звезды в 10 солнечных свидетельствует о том, что звезда WR является гелиевым остатком первоначально массивной звезды, потерявший главную часть своей водородный оболочки. Через несколько сотен тысяч лет звезда WR должно взорваться как сверхновая типа I b/c и сформировать черную дыру.

Этот вывод в настоящее время является общепризнанным.

Таким образом, применение метода регуляризации Тихонова к решению обратной задачи интерпретации кривых блеска затменных двойных систем с компонентами — звездами WR позволило авторам установить природу и эволюционный путь этих резко пекулярных объектов. Развитый авторами алгоритм и компьютерная программа для решения некорректной задачи на множестве монотонных неотрицательных функций применяется для решения не только обратных задач астрофизики, но и для решения других задач науки и техники.

За эти исследования А.В. Гончарский, А.М. Черепащук и А.Г. Ягола были удостоены премии Ленинского Комсомола, которая в то время фактически приравнивалось по статусу к Государственным премиям для молодых ученых в возрасте до 33 лет. Дальнейшее развитие этих работ позволило им же получить в 1988 году Ломоносовскую премию МГУ 1-ой степени.

Заведующий кафедрой экспериментальной астрономии, профессор А.С. Расторгуев

От редакции:

А ныне.

Гончарский Александр Владимирович — доктор физико-математических наук , профессор. Заведующий лабораторией разработки систем автоматизации обработки изображений Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ, профессор кафедры математической физики факультета вычислительной математики и кибернетики.

Черепащук Анатолий Михайлович — директор Государственного астрономического института имени П.К.Штернберга МГУ, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий астрономическим отделением физического факультета МГУ и кафедрой астрофизики и звездной астрономии астрономического отделения, действительный член Российской академии наук, член бюро отделения физических наук РАН, заместитель председателя совета по астрономии РАН. Он был вице-президентом Европейского астрономического общества (2000-2005 гг.), является ассоциированным членом Английского Королевского астрономического общества. Президент Ассоциации планетариев России (с 2007 г.). Лауреат Ломоносовских премий МГУ — за научную (1988) и педагогическую (2001) деятельность. Лауреат премии имени А.А. Белопольского РАН (2002). В 2008 году ему присуждена Государственная премия Российской Федерации в области науки и технологий, в 2013 году — премия Правительства РФ в области образования. Награжден орденом Дружбы (1999), орденом Почета (2005).

Ягола Анатолий Григорьевич — доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики физического факультета МГУ, зам. Председателя (с 1992) Научно-методического совета по математике Министерства образования и науки РФ. Член Координационного совета по циклу математических и общих естественнонаучных дисциплин Министерства образования и науки РФ (с 2003). Член Американского математического общества (с 1995), Европейского математического общества (с 1999, в 1999-2002 член Комитета по приложениям математики), Европейского консорциума по математике в промышленности. Лауреат премии им. М.В.Ломоносова I степени (1988).

О конференции «Ломоносов-2018»

Каждый год в начале апреля в Московском Университете проходит важное мероприятие для студентов, аспирантов и молодых ученых — конференция «Ломоносов».

2018 год — юбилейный для конференции, она проходит в Московском Университете 25-й раз. С каждым годом число участников увеличивается. В этом году установлен новый рекорд секции «Физика» по количеству поданных заявок на участие — 737, включая авторов, соавторов и слушателей. Всего же на секцию «Физика» было принято 605 докладов (на 78 больше, чем в 2017 г.), которые были распределены по 17 подсекциям. На подсекции «Атомная и ядерная физика», «Оптика» и «Физика твердого тела» было подано самое большое количество докладов, поэтому в день проведения конференции, 10 апреля 2018 года, заседания этих подсекций проходили в 10 аудиториях одновременно.

Среди участников конференции 504 представителя Москвы и Московской области, 233 участника из других регионов России и стран СНГ. 353 участника являются студентами, аспирантами и молодыми учеными Московского Университета, из них 334 — представители физического факультета МГУ.

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

Жюри секции «Физика»

1.	Астрофизика — I	доц. Потанин Сергей Александрович
	Астрофизика — II	проф. Засов Анатолий Владимирович
2.	Физика Космоса	проф. Свертилов Сергей Игоревич
3.	Атомная и ядерная физика — I	доц. Широков Евгений Вадимович
	Атомная и ядерная физика — II	доц. Кузнецов Александр Александрович
	Атомная и ядерная физика — III	проф. Платонов Сергей Юрьевич
4.	Биофизика — I	проф. Твердислов Всеволод Александрович
	Биофизика — II	проф. Яковенко Леонид Владимирович
5.	Геофизика — I	проф. Максимочкин Валерий Иванович
	Геофизика — II	доц. Захаров Виктор Иванович
6.	Математика и информатика	проф. Ягола Анатолий Григорьевич
7.	Мат. моделирование — I	в.н.с. Плохотников Константин Эдуардович
	Мат. моделирование — II	проф. Голубцов Петр Викторович
8.	Молекулярная физика	проф. Уваров Александр Викторович
9.	Нелинейная оптика — I	проф. Гордиенко Валерий Михайлович
	Нелинейная оптика — II	проф. Савельев-Трофимов Андрей Борисович
10.	Оптика — I	с.н.с. Доленко Татьяна Альдефонсовна
	Оптика — II	проф. Короленко Павел Васильевич
	Оптика — III	проф. Наний Олег Евгеньевич
11.	Медицинская физика — I	проф. Пирогов Юрий Андреевич
	Медицинская физика — II	с.н.с. Берловская Елена Евгеньевна
12.	Радиофизика — I	проф. Митрофанов Валерий Павлович
	Радиофизика — II	доц. Хохлова Вера Александровна доц. Андреев Валерий Георгиевич
13.	Сверхпроводящие и электронные свойства твердых тел	проф. Кульбачинский Владимир Анатольевич
14.	Твердотельная наноэлектроника — I	доц. Форш Павел Анатольевич
	Твердотельная наноэлектроника — II	доц. Павликов Александр Владимирович
15.	Теоретическая физика — I	проф. Жуковский Владимир Чесславович
	Теоретическая физика — II	проф. Поляков Петр Александрович
16.	Физика магнитных явлений — I	проф. Зубов Виктор Евгеньевич
	Физика магнитных явлений — II	проф. Шальгина Елена Евгеньевна
17.	Физика твердого тела — I	проф. Бушуев Владимир Алексеевич
	Физика твердого тела — II	проф. Казанский Андрей Георгиевич
	Физика твердого тела — III	доц. Орешко Алексей Павлович
	Физика твердого тела — IV	доц. Ормонт Михаил Александрович

СКИЙ ФИ

Заседания подсекций проходили одновременно в 34 аудиториях. По окончании заседаний в каждой из аудиторий жюри выбрало лучшие доклады.

Лучшие доклады секции «Физика»

1.	Астрофизика	Афанасьев Антон Валериевич	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра астрофизики и звездной астрономии, студент
		Корноухов Вадим Сергеевич	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра небесной механики, астрометрии и гравиметрии, аспирант
2.	Физика космоса	Мить Сергей Константинович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра физики космоса, студент
3.	Атомная и ядерная физика	Перейма Дмитрий Юрьевич	Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Институт теоретической и экспериментальной физики, аспирант
		Украинец Олеся Александровна	Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Физико-технический институт, студент
		Мардыбан Евгений Васильевич	Государственный университет «Дубна», Факультет естественных и инженерных наук, студент
4.	Биофизика	Скворцова Полина Владимировна	Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт физики, студент
		Мусабирова Гузель Салаватовна	Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт физики, студент
5.	Геофизика	Бондаренко Никита Борисович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра физики Земли, студент
		Веревкин Ярослав Михайлович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра физики атмосферы, студент
6.	Математика и информатика	Малышев Ксаверий Юрьевич	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра математики
7.	Математическое моделирование	Земскова Татьяна Сергеевна	Московский физико-технический институт, студент
		Лазарев Илья Дмитриевич	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Направление инженерной физики твёрдого тела, студент
8.	Медицинская физика	Чурбанов Семен Николаевич	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Институт материалов современной энергетики и нанотехнологии (ИМСЭН-ИФХ), аспирант
		Ермолинский Петр Борисович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра общей физики и волновых процессов, студент
9.	Молекулярная физика	Ерошкин Юрий Андреевич	Санкт-Петербургский государственный университет, Физический факультет, студент
10.	Нелинейная оптика	Захаров Роман Викторович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники, студент
		Новиков Илья Алексеевич	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра квантовой электроники, студент
11.	Оптика	Федоров Василий Леонидович	Приднестровский государственный университет имени Т.Г. Шевченко, Физико-математический факультет, студент
		Балыбин Степан Николаевич	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра квантовой теории и физики высоких энергий, студент
		Воеводина Мария Андреевна	Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Физико-технический институт, студент
		Абдразакова Лейсан Рустемовна	Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт физики, аспирант
12.	Радиофизика	Красулин Олег Сергеевич	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра акустики, студент
		Матюшечкина Мария Станиславовна	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра физики колебаний, студент
13.	Сверхпроводящие и электронные свойства твёрдых тел	Фазлижанова Дина Ильшатовна	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра физики низких температур и сверхпроводимости, студент
14.	Твердотельная наноэлектроника	Генералов Юрий Витальевич	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра физической электроники, студент
		Божьев Иван Вячеславович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра физики полупроводников, аспирант
15.	Теоретическая физика	Жидкова Софья Мохамедовна	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра теоретической физики, студент
		Роенко Артем Александрович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра квантовой теории и физики высоких энергий, аспирант
16.	Физика магнитных явлений	Сацкий Алексей Владимирович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра магнетизма, студент
		Алехина Юлия Александровна	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра магнетизма, студент
		Шевцов Владислав Сергеевич	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Кафедра общей физики, студент
17.	Физика твердого тела	Шевченко Евгений Викторович	Санкт-Петербургский государственный университет, Физический факультет, аспирант
		Хусяинов Динар Ильгамович	Московский технологический университет, Институт электроники, Научная лаборатория «Фемтосекундная оптика для нанотехнологий», студент
		Праслова Наталья Викторовна	Воронежский государственный университет, аспирант
		Чучупал Сергей Вячеславович	Институт общей физики им. А.М.Прохорова РАН, сотрудник

От всей души поздравляем победителей! Большинство председателей подсекций отмечали высокий уровень докладов и признавались, что было очень сложно выбрать победителя. Спасибо участникам за интересные доклады.

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

Огромная благодарность издательскому отделу и отделу оперативной печати, которые в очень сжатый срок подготовили макет и напечатали сборники тезисов для участников конференции.

Большое спасибо студенческому профкому и студентам нашего факультета, которые помогали настраивать оборудование в аудиториях, снимать и крепить объявления и пр.

Каждый год мы стараемся сделать конференцию лучше и интересней для участников. Желаю всем больших творческих успехов и удачи. Ждем ваши доклады в следующем году.

Ответственный секретарь секции «Физика» А. Паршинцев

Нормативно-правовое обеспечение высшего образования нуждается в основательной реконструкции

Четверть вековая история становления и развития системы стандартизации высшего образования в РФ детально изложена в работе [1]. Одновременно рассматривается широкий круг вопросов из жизни высшей школы. В частности, показана роль УМО в определении концептуальных основ построения системы высшего профессионального образования в постсоветский период. Вместе с тем, некоторые из рассмотренных сюжетов нуждаются в дополнительном обсуждении.

Управление содержанием высшего образования. Как справедливо отмечает автор рассматриваемой статьи, сегодня проблема управления содержанием высшего образования выходит на первый план. Дело в том, что в последние годы произошли существенные изменения в характере участия преподавательского корпуса высшей школы в управлении содержанием образования, что сопровождается существенными издержками. Так, например, в ходе реструктуризации государственно-общественной составляющей управления высшей школой канули в лету научно-методические советы по циклам дисциплин (НМС), которые определяли структуру и содержание фундаментальной составляющей образовательных программ, сводя к минимуму влияние корпоративных интересов выпускающих кафедр. Такая форма участия ведущих преподавателей вузов и представителей академии наук в управлении структурой и содержанием высшего образования гарантировала высокий уровень его фундаментальности. На мой взгляд, ликвидация НМС стало одной из причин «вымывания» из образовательных программ инженерного образования (и не только инженерного) естественнонаучного и гуманитарного компонента.

Участие России в *Болонском процессе*

Считаю, что «оболонивание» отечественного высшего образования делалось не для иностранных студентов с целью их привлечения в отечественные вузы (хотя ставилась и такая задача). Главным результатом участия России в Болонском процессе должно было стать привнесение новых идей, поиск убедительных стимулов дальнейшего развития отечественного высшего образования в новых социальных и экономических условиях [2]. Однако в ходе реализации основных положений Болонской декларации оказалось, что проблемы предстоящих трансформаций системы высшего образования значительно сложнее, чем можно было предположить. Поэтому всесторонняя оценка практических результатов присоединения России к Болонскому процессу ещё ждет своего часа.

Но уже сегодня ясно, что «болонские преобразования» отечественного высшего образования сопровождались потерей его привлекательности, падением уровня его фундаментальности и научности, в частности, снижением традиционно высокой значимости выпускающих кафедр в организации учебного процесса, трудностями организации научной работы студентов. Все это привело к утрате самобытности российской системы образования, а также непрекращающемуся оттоку за рубеж наиболее способных студентов и активных преподавателей.

Ретроспективные замечания. Организационно-методологическую основу образовательных программ профессионального образования советского периода составляли ЗУНы (знания, умения, навыки), сочетавшие академическую основу образовательных программ (ОП) с их практической направленностью, если речь шла об университетском образовании. ОП, реализуемые отраслевыми институтами, имели выраженную практическую направленность, помимо специальных дисциплин подкрепляемую большим объемом различного рода практик. Используя терминологию сегодняшнего дня, следует заметить, что высшее образование того времени было в той мере практико-ориентированным, в какой было необходимо, чтобы удовлетворять кадровые потребности народного хозяйства. Более того, такая направленность поддерживалась гарантированным трудоустройством выпускников в соответствии с полученными ими в вузах квалификациями.

В 1990-е годы профессиональная направленность ОП высшей школы в значительной степени была утрачена, поскольку коренным образом изменилась структура сферы квалифицированного труда, ушло в прошлое и плановое распределение выпускников. При этом высшее образование многими стало рассматриваться как услуга. Правда, со временем, по мере восстановления промышленного сектора экономики страны, потребность в кадрах высокой квалификации была реанимирована, а практико-ориентированные образовательные программы начали возвращаться. Однако по пути внедрения рыночных отношений в сферу образования уже была пройдена значительная дистанция. Половина, а возможно и больше, общей численности студентов получают образование на платной основе. Поэтому возвращение образованию статуса «общественно значимого блага» оказалось непростой проблемой. Важнейшим шагом на пути ее решения могло бы стать увеличение бюджетного финансирования сферы образования.

Начальный этап стандартизации высшего образования

В постсоветский период на смену типовым учебным планам и квалификационным характеристикам пришли государственные образовательные стандарты (ГОСы). В основу двух первых поколений ГОС, сохраняя дидактические традиции отечественной высшей школы, была положена знаниевая образовательная модель. Хотя первоначально, как нами уже отмечалось, программы бакалавриата и магистратуры были ориентированы на подготовку выпускников главным образом к научно-исследовательской и научно-педагогической работе. Переход высшей школы на бакалавриат университетского типа сопровождался не только созданием дополнительных сложностей кадрового обеспечения отраслей реальной экономики, но становился источником угроз нормальному функционированию «выпускающих» кафедр. В особенности это проявилось на начальном этапе становления уровневой структуры ОП высшей школы, когда контрольные цифры приема в магистратуру были сильно ограничены, а ОП бакалавриата приобрели академическую направленность.

Однако такая образовательная модель оказалась нежизнеспособной. Экономике страны нужны были специалисты с высшим образованием. Следствием стало появление профилированных бакалаврских образовательных программ, более того, создание ОП с явно выраженной практической направленностью, дабы удовлетворить текущие кадровые потребности работодателей. Естественно, что в этих условиях речь уже не могла идти об опережающем высшем образовании, которое отличается наличием большой фундаментальной составляющей. Тем самым отечественному высшему образованию было фактически предписано функционировать в режиме «догоняющего» развития.

Начиная с 2007 г., обновление ГОС высшего образования становится по существу непрерывным. Появление первой итерации Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) третьего поколения было связано с директивной заменой образовательной модели: традиционной «зуновской» на компетентностную. Этот шаг стал причиной появления принципиальных отличий ФГОС и ГОС. Затем возникла необходимость приведения новых ГОС в соответствие с ФЗ-273 «Об образовании в РФ» и появились ФГОС ВО 3+, а для решения проблемы сопряжения образовательных и профессиональных стандартов (ПС) потребовалось разработать ФГОС ВО 3++.

В работе[1] совершенно справедливо отмечается, что в ФГОС-3++, по причине их чрезмерной «рамочности», «практически нечего сопоставлять с (ПС)» [1, с.32]. Но при этом не достает оценки целесообразности продвижения по этому пути «стандартизации» образования. Как только ФГОС стали рассматриваться как совокупность формальных требований к образовательным программам, они утратили статус системообразующих нормативно-правовых документов. Несущими конструкциями системы высшего образования стали ОП по направлениям подготовки и специальностям.

Другими словами, в ходе «совершенствования» ФГОС были созданы рукотворные проблемы, которые не способствуют решению ключевых вопросов деятельности высшей школы, в частности, сопряжения высшего образования и сферы труда, а лишь инициируют поиск новых алгоритмов решения этой проблемы. Действительно, в ФГОС ВО 3++ произошло *вымывание содержания образования*. Компетенции, прописанные в образовательных стандартах, при переходе к очередной версии всё более интегрируются и обобщаются, тем самым становятся непригодными для тестирования академических достижений обучающихся. Более того, из них исчезают ключевые образовательные категории: «знания», «умения», «навыки», «понимание» и пр. Решение проблем сопряжения ПС и ФГОС ВО осложняется ещё и тем, что поскольку «время жизни» ПС значительно короче «времени жизни» ФГОС, актуализация ФГОС становится практически непрерывной. Если оставаться в обозначившемся формате взаимодействия высшего образования и сферы труда, то законодательно подкрепленное решение о сопряжении ПС и ФГОС на требуемом работодателем уровне может торпедировать устойчивость учебного процесса, что отрицательно скажется на качестве высшего образования. Поэтому сегодня нужны более гибкие механизмы взаимодействия системы высшего образования со сферой труда.

По мере изменения технологий, формирования новых технологических цепочек и пр. ПС не могут не актуализироваться в ускоренном режиме. Но чтобы обеспечить увязку системы высшего образования и рынка труда нужно, чтобы эти изменения находили своевременное отражение в примерных образовательных программах. Речь идет, фактически, о замещении существующих ФГОС образовательными программами.

Для того чтобы минимизировать загруженность преподавателей высшей школы, вызванную непрекращающимся «совершенствованием» нормативного обеспечения учебного процесса следует, либо повышать устойчивость существующих ФГОС, которая должна быть значительно выше устойчивости ПС, либо отказаться от них. Но повышение устойчивости ФГОС равносильно увеличению их «рамочности», что собственно и заложено в макет ФГОС четвертого поколения. А это прямая дорога к потере образовательными стандартами своих основных функций. Очевидно следует уходить от громоздкой системы ФГОС по каждому направлению и специальности и ограничиться, как это и предусмотрено в ФЗ-273, созданием единого стандарта для каждого образовательного уровня высшего образования: бакалавриат, магистратура, специалитет.

Не менее актуальной является проблема модульности образовательных программ высшего образования. Обращение к этой теме фактически явилось следствием внедрения компетентностной модели в образовательный ландшафт отечественной высшей школы. Поскольку практически все компетенции, представленные в ФГОС, имеют деятельностную природу, то их содержательное наполнение должно иметь междисциплинарный характер. Это означает отказ от дисциплинарного построения образовательных программ и переход к их модульному структурированию. Следует напомнить, что внедрение компетентностного подхода в отечественную систему образования требует кардинальных изменений всех ее компонентов. Но разве можно осуществить столь глубинные преобразования всего образования в директивном порядке? Поэтому в работе [1] совершенно справедливо отмечается необоснованность отказа в ФГОС ВО 3+ от требований к соотношению объёмов различных циклов дисциплин (естественнонаучных, гуманитарных, общеинженерных и специальных). Вместе с тем эта мысль — скорее полумера, нежели решение проблемы. Было бы логичным вообще отказаться от ФГОС в существующем виде как избыточного звена в структуре нормативного обеспечения учебного процесса в высшей школе.

Новый этап стандартизации образовательных программ

Формирование в стране независимой оценки квалификаций как важной составляющей национальной рамки квалификаций практически началось. Уже созданы 30 советов по профессиональным квалификациям — отраслевых и по видам деятельности, разработаны более 1.1 тыс. ПС. Советы по профессиональным квалификациям в перспективе планируется организовать в каждом субъекте РФ. Одновременно планируется привести в соответствие с законом несколько десятков нормативных правовых актов, которые регулируют оценку квалификации в тех или иных отраслях и видах деятельности. И тогда составной частью трудоустройства каждого выпускника высшей школы станет сертификационный экзамен на соответствие профессиональной квалификации.

В июне 2017 г. РСПП утвердил общие требования к проведению профессионально-общественной аккредитации основных профессиональных образовательных программ, основных программ профессионального обучения, дополнительных профессиональных программ. С 2020 г. в России обязательным станет использование профессиональных (квалификационных) стандартов в государственном секторе. Происходит постепенное внедрение системы независимой оценки квалификаций на основе ПС. В 2017 г. введен в эксплуатацию общероссийский реестр независимой оценки квалификаций, куда вносятся все сведения об официально выданных свидетельствах о квалификации. В настоящее время ПС рассматривается как квалификационная характеристика, как социальный заказ системе профессионального образования. В действительности же нужен *стандарт профессиональной среды*, в которой происходит становление профессионала и который включал бы описание профессий, возможностей обучения, требования к квалификациям, условиям работы.

Особое место занимает проблема роста «свобод» вузов при переходе от одного поколения образовательных стандартов к другому; сегодня они стали практически неограниченными [1]. Очевидно, что для такой масштабной системы высшего образования, как система образования России, такой подход к построению ФГОС, примерных образовательных программ и учебных планов содержит в себе непредсказуемое разрушительное начало.

Выпускники различных вузов, получившие образование по одним и тем же направлениям подготовки или специальностям и имеющие одинаковые «квалификации по диплому», оказываются для работодателя практически неузнаваемыми. ФГОС трансформируются до такой степени, что начинают терять свое значение как системообразующие нормативно-правовые документы сферы образования (ФЗ-273, ст 11). Фактически речь идет о принципиальных изменениях нормативно-правового и организационно-методического обеспечения в высшей школе.

Становится просто необходимым их замещение примерными образовательными программами с одновременным созданием единых стандартов для каждого уровня высшего образования. Было бы правильно все компетенции, за исключением универсальных, перенести в ПС. Профессиональные компетенции или обобщенные трудовые функции формирует работодатель в структуре ПС и предъявляет системе образования. Компетенции рассматриваются как характеристика работающего специалиста, а не обучающегося. Вспомним, что в изначальной концепция компетентностного подхода была полностью ориентирована на работников сферы труда. И только позже была транслирована на систему образования в значительной степени усилиями российских исследователей.

Высшая школа ориентируется на достижения выпускников академических показателей (знания, умения, навыки). При этом универсальные компетенции это не что иное, как представленная в своеобразном виде воспитательная функция высшей школы и должны стать неотъемлемой составляющей единого стандарта для каждого образовательного уровня высшего образования.

Конечно, при наличии действующей системы сертификации выпускников большое многообразие образовательных программ, ограниченное разве что количеством вузов, при их трудоустройстве не страшно. Но даже в этом случае остается проблема соответствия квалификаций выпускников вузов требованиям, предъявляемым к работникам в реальном секторе экономики, хотя и можно говорить о снижении её остроты. А между тем в условиях действующих ФГОС ВО 3+ , их «рамочности», работодатели пытаются искать некие новые алгоритмы сопряжения высшего образования и сферы труда. Уже готовятся предложения об изменении законодательства об образовании, предполагающие применение профессиональных стандартов при разработке основных образовательных программ высшей школы, содержание которых должно стать ближе к интересам работодателей. Предложения по реструктуризации нормативно-правового обеспечения высшего образования должны быть увязаны с обновлением требований и порядком проведения лицензирования и аккредитации образовательных программ высшей школы. В перспективе стоит задача по совершенствованию процедур профессионально-общественной аккредитации образовательных программ на соответствие ПС.

Несколько соображений о разработке примерных основных образовательных программ (ПООП), которые также обсуждаются в работе [1]. Примерная образовательная программа по статусу могла бы фигурировать в структуре нормативно-правового обеспечения высшего образования как типовая, т.е. как нормативно-правовой документ, регламентирующий содержание и общую структуру образовательных программ, а по уровню академических свобод рассматриваться как примерная образовательная программа. В сущности, речь идет о разработке модифицированных типовых учебных планов в сочетании с квалификационными характеристиками советского периода в виде ПООП, но при другом уровне академических свобод вуза в вопросах структуры учебных планом и содержания образовательных программ (разумеется, аналогия не буквальная, но статусное положение обоих нормативных документов весьма схожее). Хорошо это или плохо, покажет время. В повестке дня, как уже отмечалось выше, разработка образовательных стандартов по уровням высшего образования — подобно тому, как в свое время было разработано Положение о магистратуре.

Фактически Минобрнауки РФ пытается создать на основе ФГОС ВО 3++ единый и согласованный по всем уровням высшего образования массив универсальных компетенций выпускников. К этому выводу подталкивает, с одной стороны, увеличение «рамочности» образовательных стандартов высшего образования при переходе к каждому следующему поколению, а с другой стороны — возникающая неопределенность при сопряжении профессиональных и образовательных стандартов. В конечном счете, проблема «увязки» высшего образования и сферы труда, очевидно, выходит на уровень сопряжения профессиональных стандартов и основных образовательных программ по направлениям подготовки и специальностям, разрабатываемых на основе ПООП.

Заключение

На основе результатов проведенного выше можно заключить, что от образовательных стандартов высшего образования в нынешнем виде пора уходить. Нормативно-правовое обеспечение высшего образования нуждается в основательной реконструкции. Напрашивается интересная аналогия: после Октябрьской революции образовательная система СССР после многочисленных шараханий из стороны в сторону уже в 1930-е гг. практически вернулась системе образования дореволюционной России, дополнив содержание образовательных программ и учебных планов новой идеологией. Системе образования России в «постсоветском формате» исполняется 25 лет. Пора подвергнуть исчерпывающему анализу произошедшие за эти годы трансформации системы образования и расставить всё по своим местам.

Литература

1. *Коршунов С.В. Четверть века системе стандартизации образования в Российской Федерации // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 3. С. 23-37.*
2. *Сенашенко В.С. О реформировании отечественной системы высшего образования: некоторые итоги. // Высшее образование в России. 2017. № 6 (213). С. 5-15.*

Заслуженный работник высшей школы, профессор В.С. Сенашенко

15 октября Василию Савельевичу Сенашенко исполняется 80 лет! Профессор лауреат Государственной премии В.С. Сенашенко много лет трудился на физическом факультете, внес значительный вклад в реформирование высшего образования в РФ. Редакция, наши читатели, которые хорошо знают Василия Савельевича по регулярным публикациям в «Советском физике» и других изданиях, освещающих проблемы высшего образования в РФ, от всей души поздравляют юбиляра. Василий Савельевич встречает юбилей полный сил и планов: разъезжает по командировкам, совещаниям, и конференциям, путешествует, выпускает бакалавров и магистров, работает с аспирантками, пишет очередные статьи, в том числе и для наших дорогих читателей.

Успехов, здоровья, дорогой Василий Савельевич!

О подготовке учителей физики в МГОУ

В этом году меня пригласили поработать председателем ГЭК (Государственной экзаменационной комиссии) на физико-математическом факультете в Московском государственном областном университете (МГОУ). МГОУ готовит, в основном, учителей, в том числе по физике. Поэтому впечатления об МГОУ и подготовке учителей физики в нем могут представлять определенный интерес для читателей нашей газеты.

МГОУ, частично расположенный в старинной усадьбе Демидовых, является одним из старейших учебных заведений страны. В усадьбе Демидовых первое учебное заведение было открыто еще в 1825 году как Елизаветинское училище. В 1917 году Елизаветинский институт превращается в техникум, а в 1931 году трансформируется в педагогический институт, который с 1957 по 1991 г. носил имя Н.К. Крупской (МОПИ имени Н.К. Крупской). Университет находится в управлении правительства Московской области. МГОУ, как это принято сейчас, делится на несколько институтов и множество факультетов. Есть аспирантура, есть своя типография, свой «Вестник МГОУ», подобный Вестнику нашего, Московского университета, и выпускающий множество серий.

Физико-математический факультет включает кафедру общей физики, кафедру теоретической физики, кафедру методики преподавания физики (имеется в виду в школе), и несколько кафедр, обеспечивающих изучение математики и информатики.

Физические кафедры имеют достаточно квалифицированный педагогический состав: около половины преподавателей окончили МГОУ (эта цифра в последние годы выросла), примерно 20% окончили МГУ имени М.В. Ломоносова. Было приятно встретить знакомых. Есть среди преподавателей выпускники МФТИ и других вузов. Число остепененных преподавателей около 80%. Нагрузка на преподавателей много больше, чем у нас на физическом факультете.

МГОУ имеет тесные связи с институтами РАН, это позволяет выполнять дипломные проекты исследовательского профиля на современной базе и привлекать научно-педагогические кадры из академии. Тесную связь МГОУ имеет, естественно, со школами, в которых студенты проходят практику и где выполняется большинство дипломных проектов. Значительная часть студентов — бакалавров и магистров, как это принято в настоящее время, совмещает учебу с работой. В МГОУ это, как правило, работа в школе. Работа в школе, знание проблем школы позволяет студентам выполнять реально значимые и нужные выпускные квалификационные работы (ВКР).

Физико-математический факультет МГОУ выпускает физиков, преподавателей физики, преподавателей физики и информатики (реализуется в пятилетнем бакалавриате). Бакалавры и магистры сдают госэкзамен по физике, защищают ВКР.

Большая часть ВКР имеет методический характер. Выпускник разрабатывает методику преподавания какого-либо раздела физики, он, анализируя соответствующую учебную литературу, формулирует задачи по улучшению преподавания избранного раздела, проводит «эксперимент», в ходе которого апробирует предложенную методику. В ходе эксперимента проводятся контрольные работы в классе, где использовалась предложенная методика, и в «контрольном» классе. Сравнение результатов контрольных работ позволяет оценить эффективность предложенной методики. Эксперимент может проводиться в основной или профильной школе, во время внеклассной работы, спецшколе и т.п. Вот образцы типовых тем ВКР: «Изучение тепловых явлений во внеурочной деятельности по физике в основной школе», «Методические основы изучения магнитного поля в курсе основной школы», «Система физического эксперимента при изучении механического движения в основной школе с использованием информационно-коммуникационных технологий», «Преемственность изучения механических колебаний и волн в средней школе». Имея уже многолетний опыт преподавания, в том числе общей физики, и опыт работы со школьниками, могу утверждать, что эти темы не такие уж простые, как это может показаться непосвященному в «кухню» преподавания.

Исследовательские ВКР были выполнены в лабораториях базовых институтов РАН и на лабораторных установках, существующих на факультете. Сохранение действующих установок на кафедре требует неимоверных усилий преподавателей — энтузиастов. Но эти усилия оправданы: сохранение в выпуске физиков-исследователей выдвигает повышенные требования к преподаванию и позволяет сохранить его достаточно высокий уровень.

Учебные планы зависят от специализации обучающихся (физика или педагогическое образование), в них выделяется значительное число часов на освоение курсов общей и теоретической физики, выполнение лабораторных работ. В отличие от физического факультета в МГОУ большое внимание уделяется методической работе, для этого читается много спецкурсов, проводится ряд практик, что естественно, ведь в МГОУ готовят, в основном, учителей.

Следует отметить, высокий уровень ряда исследовательских ВКР, содержательный характер ВКР методического характера. В ходе защиты, наряду с традиционной презентацией, защищающиеся демонстрируют фрагменты видеозаписи уроков, дополнительных занятий и т.п. Презентации, дипломы, как правило, были выполнены на высоком уровне, доклады хорошо отрепетированы. Многие защищающиеся имеют публикации, в том числе в «ваковских» журналах.

Процесс защиты явно выявил будущих педагогов, увлеченных, уже умеющих и любящих общаться и работать с детьми. Этот факт произвел на меня приятное и сильное впечатление. Скажу прямо: думал, что ситуация с подготовкой педагогических кадров находится в гораздо худшем положении. Значительную часть выпускников составляют девушки, примерно четверть — юноши. Большая часть выпускников уже работает или собирается направиться на работу в школу, по крайней мере, так они заявляли. И это несмотря на сравнительно низкие заработные платы учителей и падение престижа профессии учителя в последние годы. Как положительный факт отмечу, что часть студентов и студенток уже мамы и папы: думаю, что им будет проще учить детей.

Отрадно отметить, что для будущих учителей сохранено преподавание основ астрономии.

Многие из выпускников возвращаются в родные стены — приходят в МГОУ на курсы переподготовки и повышения квалификации. Эти формы совершенствования квалификации хорошо развиты в университете. Мне довелось ознакомиться и с этой формой подготовки кадров. Все слушатели подобных курсов хорошо мотивированы, этим объясняется высокий уровень знаний, показываемый в выпускных работах.

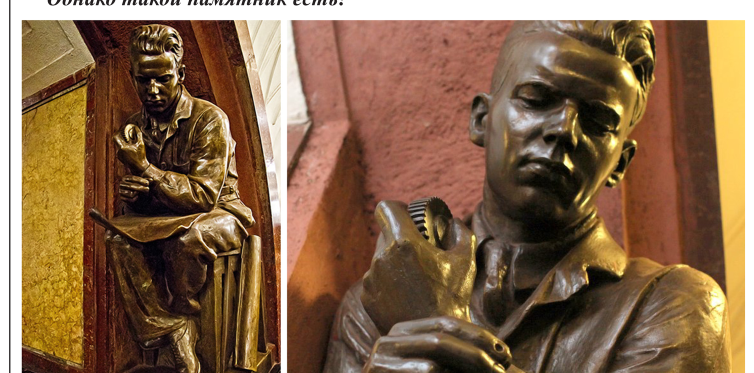
К.В. Показеев

Памятник физфаковцу в Москве

К 85-летию физического факультета МГУ

К годовщине разгрома немецко-фашистских захватчиков под Москвой

Иногда я задаю вопрос физфаковцам: «Какому выпускнику нашего физического факультета в центре Москвы установлен памятник?».
Ответ только отрицательный: «Не знаю». Или: «Такого нет!»
Однако такой памятник есть!



В самом центре Москвы — на станции метро «Площадь революции»! Эта станция отличается от других станций московского метро, ее вестибюль украшают многочисленные скульптуры. У них хорошие фигуры, симпатичные лица. Почти все, это важно, — заняты трудом, созиданием. Более того — это будущие победители в великой войне, хотя они об этом не знают.

Отдельные скульптуры пользуются популярностью у москвичей, ряду скульптур приписываются мифические свойства, поэтому регулярно исчезают некоторые части скульптур. Наверное, многие помнят пограничника с собакой. При работе по оформлению станции (происходило это в конце тридцатых годов прошлого века) скульптор М. Г. Манизер в качестве моделей использовал конкретных людей. Жизнь и судьба, некоторых из них известна (Судьбы удивительны и драматичны), других — нет. К числу первых относятся: скульптура «Студент с книгой», скульптура матроса — «Сигнальщик с «Марата» и некоторые другие. Например, страницы жизни сигнальщика с «Марата» — Олимпия Ивановича Рудакова — могут быть положены в основу сценария классической трагедии, психологической драмы, захватывающей книги о страшной войне, семейной саги, супербоевика, традиционного любовного романа высшей пробы, а при желании и эротической комедии — и все будет правдой! Готов предоставить сценарии.

Судьба же большинства неизвестна. И это объясняется не только давностью событий, сложностью и трагичностью судеб большинства из них. В основе незнания лежат равнодушие, лень и нежелание знать историю Родины жителями Москвы, да и России. Впрочем, эта вековая проблема — про это писал еще двести лет назад А.С. Пушкин. Так вот скульптура, известная как «Инженер» сделана с выпускника физического факультета МГУ Аркадия Александровича Мискинова! Скульптор М. Г. Манизер во время посещения читального зала библиотеки МГУ на Моховой обратил внимание на правильные выразительные черты лица и глаза Аркадия Мискинова, сделал наброски и затем использовал их при работе над скульптурой, которая изобразила инженера.

Читатели нашей газеты знакомы с судьбой Аркадия Александровича Мискинова по публикации «Фронтовые письма физфаковца Аркадия Мискинова» в «Советском физике» №97(3), 2012. Советую прочесть эти письма — это письма Мужчины о Любви.

Напомним кратко его судьбу.

А. Мискинов (слева) с боевыми товарищами

Аркадий Александрович Мискинов родился 2 декабря 1913года в Казани. Окончил военный поток физического факультета МГУ в 1940 году по кафедре теплофизики. Учился на одном курсе с Макаром Дмитриевичем Карасевым и Василием Васильевичем Потемкиным (участники Великой Отечественной войны, впоследствии профессора физического факультета — см. «Физфаковцы» или «Физфаковцы и Великая Отечественная война»). По окончании факультета ему было присвоено звание младшего лейтенанта. Военная специальность — артиллерист. В первые дни войны стал в ряды добровольцев. С 10 июля 1941 года в течение 9 месяцев Аркадий защищал Москву. В письмах этого периода — уверенность в победе и радость первых победных боев. С начала 1942 года он — Гвардии старший лейтенант, член ВКП(б). Из кандидатов в члены партии был принят досрочно.

В июне 1942 года направлен под Сталинград командиром батареи 45 мм противотанковых пушек (эту пушку артиллеристы называли «Прощай, Родина» или «До первого выстрела» — трудно было выжить обслуживающим эту пушку артиллеристам. Кстати, любящим поболтать об вооружении Германии Советским союзом — лафет этой отличной пушки был создан на основе немецкой лицензии!) 778 артиллерийского полка 247 стрелковой дивизии. Пропал без вести в августе 1942 года. Говорили, что из его части никто не вернулся.

Вот она, 45-мм противотанковая пушка «Прощай, Родина!» на прямой наводке

Последнее его письмо к жене датировано 17.07.1942, до адресата дошло 18.08.1942.

По приказу Главного управления кадров Министерства вооруженных сил СССР по личному составу от 17. 04.1946 №1003 как пропавший без вести в августе 1942 года в боях с немецко-фашистскими войсками старший лейтенант Мискинов Аркадий Александрович исключен из списков Красной Армии.

Жена Аркадия Александровича Мискинова — доцент физического факультета МГУ Величанина Калерия Андреевна проработала на кафедре акустики около 50 лет. Дочь Наташа в память об отце сохранила его фамилию. Она тоже окончила физический факультет МГУ, ныне профессор кафедры физики Московского технического университета связи и информатики. Внучка Лидия тоже окончила физический факультет.

P.S. 02 февраля 2013 в «МК» была опубликована статья «Могилы нет. Есть только памятник на «Площади Революции»», подробно рассказывающая об Аркадии Александрове Мискинове, его жене, дочке, внучке. В статье приведены письма героя, фотографии.

Однако название статьи вызывает недоумение. Вот это — «Есть только...». Название навевает мысль, о том, что же остается после ухода Человека.

Сразу всплывают в памяти жесткие лермонтовские строки из «Думы»: «И прах наш, с строгостью судьи и гражданина,/ Потомок оскорбит презрительным стихом». Или Евгения Баратынского: «Мой дар убог и голос мой не громок,/Но я живу, и на земли моё/ Кому-нибудь любезно бытиё».

Для советского человека, каким был Мискинов — советская классика. Николай Островский (фразу которого часто искажают, выбрасывая суть. Выделяю эту часть фразы.): «Самое дорогое у человека — это жизнь. Она дается ему один раз, и прожить ее надо так, чтобы не было мучительно стыдно за бесцельно прожитые годы, чтобы не жег позор за подленькое и мелочное прошлое и чтобы, **умирая, мог сказать: вся жизнь и все силы отданы самому главному в мире: борьбе за освобождение человечества**».

Конечно, В.В. Маяковский:

«Мы идем
сквозь револьверный лай,
чтобы,
умирая,
воплотиться
в пароходы,
в строчки
и в другие долгие дела».

Так вот.

Гвардии старший лейтенант член ВКП(б) Аркадий Александров Мискинов и еще около миллиона советских граждан, погибших под Сталинградом, отстояли и оставили нам страну.

Учитесь уходить у физфаковца Аркадия Александровича Мискинова.

Показеев К.В.

Наталие Георгиевне Гончаровой 85 лет

26 мая 2018 года исполнилось 85 лет со дня рождения выдающегося учёного и педагога, профессора кафедры общей ядерной физики, замечательной женщины Наталии Георгиевны Гончаровой. Этот юбилей она встретила в хорошей творческой форме, полной новых планов научной и педагогической деятельности.

Наталия Георгиевна родилась в Москве. В 1951-1957 гг она училась на физическом факультете МГУ и после его окончания стала работать на нём и продолжает это делать более чем 60 лет. Её научные интересы связаны с теорией атомного ядра. В течение многих лет она разрабатывала новые подходы к описанию высокоэнергичных ядерных возбуждений, таких как гигантские резонансы различного типа и мультипольности. Созданные ею микроскопические методы описания этих явлений, относящихся к самым сложным для теоретической интерпретации и привлекшим внимание многих известных теоретиков, оказались наиболее успешными. Данные выполненных ею расчётов формы и структуры гигантского дипольного резонанса лёгких и средних ядер, в которых она смогла корректно учесть взаимосвязь различных внутриядерных степеней свободы, как коллективных, так и микроскопических, оказались наиболее адекватными прецизионным экспериментальным данным. В 1971 г. Наталия Георгиевна стала кандидатом, а в 1991 г. — доктором физико-математических наук. Большой вклад Наталия Георгиевна внесла в изучение рассеяния электронов атомными ядрами, усовершенствовав методы расчёта форм-факторов этого процесса. Её достижения последних лет связаны с изучением ядерных магнитных резонансов различной мультипольности, влияния поверхностного натяжения на коллективные свойства ядра, эффектов интерференции орбитальных и спиновых ядерных токов. Она автор более 120 научных статей. Наталия Георгиевна — признанный авторитет в международных научных кругах.

Наталия Георгиевна Гончарова — прирожденный педагог. Ею созданы 11 учебных курсов по различным разделам ядерной физики. Она принимала участие в создании общего ядерного практикума физического факультета. Особенно следует выделить её мастерские семинары по общему курсу физики атомного ядра и частиц для студентов 2-го курса. Под руководством Наталии Георгиевны успешно защищены 4 кандидатских диссертации и 23 дипломные работы.

Мы желаем Наталие Георгиевне здоровья и дальнейшей активной творческой деятельности и к нашему поздравлению присоединяем следующее стихотворение (автор И.М. Капитонов)

В России каждый очарован
Судьбой Натальи Гончаровой.
Была она женой и музой
Великого поэта-мужа.

Почти две сотни лет прошли.
К чему сегодня мы пришли?
Мы с Вами радуемся снова —
Опять Наталья Гончарова
Пред нами всеми предстает
И каждый ей хвалу поёт.

Блестящий и глубокий ум.
Владеет правилами сумм.
И матрицы не для проформы
К диагональной сводит форме.
И для студентов она бог,
В чём каждый убедиться смог.

И в день большого юбилея
Не жалко для неё елея.
Мы видим: деятельна, здорова
Наш мэтр Наталья Гончарова.

И сын её большой учёный,
Талантом мамы наречённый.

И я скажу: на факультете
Нет более известной тёти.
Она сурова, но по делу,
И знают, как она мудра
У нас в стране и за пределом
Все теоретики ядра.

Она известна самим ядрам,
Что не останется за кадром.
Их магнетизмом возбуждает.
Число невозбужденных тает.
Все ядра строятся по спину
И гнут пред нею свою спину,
Признав её авторитет,
Магнитных мод познав секрет.

Уверен я и это будет.
Её наука не забудет.
И каждый снова очарован
Судьбой Натальи Гончаровой.

Коллеги и друзья

Мой друг Виталий Новик

Почему всё не так, вроде, всё, как всегда,
То же небо опять голубое,
Тот же лес, тот же воздух и та же вода,
Только он не вернулся из боя…

Владимир Высоцкий

В цехе термообработки ЗИЛ: Г. Ахапкин, В. Новик, В. Огневский, Ю. Пирогов, А. Волков

ЗИК

4(132)/2018

ОРГАН УЧЕНОГО СОВЕТА, ДЕКАНАТА И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

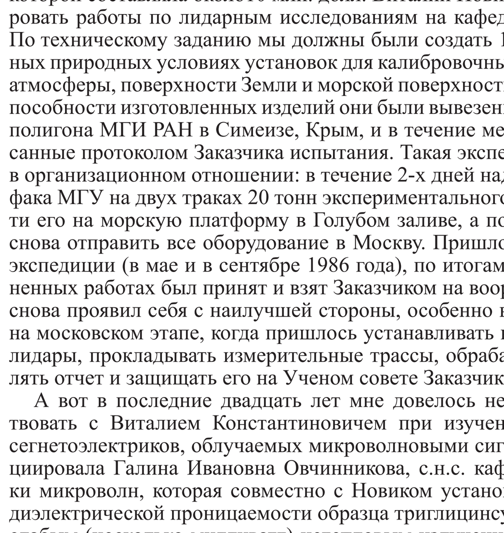
Отпечатано Издательской группой физического факультета МГУ, тел. 939-5494

Вот уж год миновал, как ушел от нас замечательный человек, наш верный товарищ и друг Виталий Константинович Новик. Я был давно с ним знаком, его жена Надежда Дмитриевна Гаврилова, моя сокурсница, по-прежнему работает с тех еще времен в лаборатории физфака в том же коридоре на 2-ом этаже напротив комн. 2-54, где я провел свои студенческие и аспирантские годы. Встречались с Виталием, вели дружеские беседы. Но настоящая товарищеская привязанность возникла между нами позднее, после ряда совместных научных работ.

В середине 1970-х ставший ректором академик Хохлов Рем Викторович развернул многопрофильные инновационные работы по разработке новых технологий в автомобильной промышленности на примере завода ЗИЛ. Это было крупнейшее в стране научно-технологическое начинание, определившее основные тенденции укрепления связи науки и производства. Зародившееся у нас в университете движение под названием МГУ-ЗИЛ быстро распространилось по всей стране и подняло на новый уровень промышленное производство. Так, одна из итоговых всесоюзных конференций, проводившихся в МГУ под названием «Наука в СССР в интересах автомобильной промышленности», собрала несколько тысяч докладчиков с публикацией 6-томных тезисов. Возглавлял это движение созданный еще при Р.В.Хохлове Центральный штаб МГУ-ЗИЛ, в который вошли руководители и ведущие ученые Московского университета (сопредседатели штаба МГУ-ЗИЛ И.Б.Теплов и Л.С.Корниенко) и специалисты Производственного объединения ЗИЛ (гендиректор ЗИЛ П.Д.Бородин, гл.металлург В.Д.Кальнер и др.). Мне также поручили руководить этим движением в роли зам. председателя Центрального штаба МГУ-ЗИЛ и руководителя физической секции. Физики выполнили тогда очень интересные разработки с предложением новых производственных технологий. Например, математики (Гласко В.Б.) решили задачу оптимального нагрева автомобильных деталей при термообработке, акустики (Захаров Л.Н., Тонаканов О.С.) выявили причину вредных для здоровья инфразвуковых колебаний в салоне правительственных лимузинов и предложили способ их тотального подавления, радиофизики (Базыленко В.А. и др.) создали прибор лазерного измерения размеров деталей с субмикронной точностью и др. Мы же с Виталием Новиком взялись за разработку инфракрасного радиометра, способного измерять температуру металлических деталей в процессе термообработки. Прибор должен быть высокочувствительным, действовать в диапазоне температур от 300 до 1500ОС в цеху, насыщенном мощными электрическими, тепловыми и механическими помехами от сварочных, штамповочных и высокочастотных нагревающих аппаратов. Детектор радиометра должен был регистрировать ИК и световое излучения с точностью в несколько градусов Цельсия и в то же время быть полностью защищенным от указанных интенсивных помех. Виталий Константинович предложил изящное решение схемы радиометра, помещенного в толстостенный помехозащитный ферромагнитный экран и основанного на применении высокочувствительного пироэлектрического датчика, изготовленного в НПО «Полюс». За разработку такого детектора В.К.Новик был отмечен ранее Государственной премией. Таким образом, поставленная задача была решена, радиометр успешно испытан на стенде по ВЧ закалке рессор для автомобилей ЗИЛ. Он неоднократно демонстрировался на выставках, на ВДНХ СССР был удостоен серебряной медали.

Следующим серьезным испытанием научного коллектива физфака МГУ было выполнение в 1981-1986 гг. большой правительственной НИР «Разработка подспутниковых методов изучения природных ресурсов и климата Земли». В ее выполнении участвовали 13 кафедр физического факультета, профессору Н.Б.Брандту и мне было поручено руководить этой НИР, 5-летняя стоимость которой составляла около10 млн. долл. Виталий Новик взялся тогда координировать работы по лидарным исследованиям на кафедре волновых процессов. По техническому заданию мы должны были создать 11 действующих в реальных природных условиях установок для калибровочных измерений параметров атмосферы, поверхности Земли и морской поверхности. Для проверки работоспособности изготовленных изделий они были вывезены на морскую платформу полигона МГИ РАН в Симеизе, Крым, и в течение месяца выполняли предписанные протоколом Заказчика испытания. Такая экспедиция была непростой и в организационном отношении: в течение 2-х дней надо было перевезти с физфака МГУ на двух траках 20 тонн экспериментального оборудования, перенести его на морскую платформу в Голубом заливе, а по завершении испытаний снова отправить все оборудование в Москву. Пришлось организовать 2 такие экспедиции (в мае и в сентябре 1986 года), по итогам которых отчет о выполненных работах был принят и взят Заказчиком на вооружение. Виталий Новик принимал самое активное участие в исследованиях, в том числе и на московском этапе, когда пришлось устанавливать на крыше КНО лазерные лидары, прокладывать измерительные трассы, обрабатывать сигналы, составлять отчет и защищать его на Ученом совете Заказчика.

А вот в последние двадцать лет мне довелось неоднократно взаимодействовать с Виталием Константиновичем при изучении физических свойств сегнетоэлектриков, облучаемых микроволновыми сигналами. Эту работу инициировала Галина Ивановна Овчинникова, с.н.с. кафедры фотоники и физики микроволн, которая совместно с Новиком установила эффект подавления нелинейных свойств сегнетоэлектриков при воздействии на них сверхслабого (несколько милливатт) непрерывного излучения 8-мм диапазона. Воздействие этого излучения в течение получаса приводило к уменьшению диэлектрической проницаемости на 2-3 порядка. Однако через несколько дней в отсутствие облучения сегнетоэлектрические свойства образца самопроизвольно восстанавливались. В дальнейшем выяснилось, что такое поведение сегнетоэлектрических параметров связано с перестройкой доменной структуры вещества под воздействием микроволн и является фундаментальным свойством сегнетоэлектрика.



В.К. Новик и аспирант Г. Ахапкин за настройкой радиометра на стенде термообработки рессор

Виталий Новик был в течение многих лет членом редколлегии газеты Советский физик. Как опытный редактор и автор многочисленных научно-популярных статей и книг он со знанием дела мог дать полезные советы коллегам по содержанию и стилю излагаемых материалов, предлагаемых для публикации в нашей титульной факультетской газете. Я, по крайней мере, всегда отправлял ему первому на проверку свои статьи для Советского физика и, только получив его одобрение, соглашался на публикацию. Большую работу Новик проводил по популяризации науки и неоднократно выступал в Ломоносовские дни с докладами о его жизни и научной деятельности. Кстати мне тоже было приятно, когда Виталий прислал мне для знакомства и замечаний рукопись своей книги о Ломоносове, ставшей сейчас бестселлером.

Виталий Константинович ушел от нас совершенно неожиданно — ничто не предвещало такой исход. До самых последних дней он был жизнерадостным, активно действующим на всех фронтах человеком.

Я помню, как в начале лета 2017 года он доставил свою супругу Надежду Дмитриевну (она перемещалась с трудом) на заседание кафедры полимеров и кристаллов, где ее поздравили с Юбилеем. И глядя тогда на этого крепкого физически человека, никто не мог даже подумать, что через 2 месяца после этого Виталия не станет.

Профессор Ю.А. Пирогов

Санин Алексей Александрович

(03.09.1918 — 15.09.1970).

К годовщине разгрома немецко-фашистских захватчиков под Москвой

Исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося физика — экспериментатора, профессора физического факультета МГУ Алексея Александровича Санина.

Алексей Александрович родился в Москве, в 1941 г. окончил физический факультет МГУ по специальности электронные и ионные процессы в газах и вакууме. **Участник Великой Отечественной войны: во время битвы под Москвой вместе со своим соратником Н.Л. Григоровым организовывал боевое применение первых радиолокационных станций, обеспечивающих обнаружение вражеских самолетов.**

После войны работал на физическом факультете МГУ и во вновь организованном Институте физики №2, ныне Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В. Скобельцына (НИИЯФ) МГУ. Он начал исследования по новому направлению экспериментальной физики — ядерной радиоэлектронике, выполнил пионерские работы по открытию новых принципов и методов построения радиотехнических устройств ядерной электроники. Им были разработаны принципы преобразований «амплитуда — время» и «амплитуда — код», предложен метод нелинейной амплитудной трансформации сигналов и метод построения запоминающих устройств в амплитудных анализаторах, созданы новые типы адресных устройств. В 1954 г. им защищена кандидатская диссертация «Новые методы дискриминации импульсов напряжения».

После запуска первого искусственного спутника Земли в 1957 г., Алексей Александрович активно включается в проводимые в НИИЯФ МГУ под руководством академика С.Н. Вернова работы по созданию научных приборов для космических исследований. Вместе с профессором Н.Л. Григоровым А.А. Санин является основоположником научного космического приборостроения в нашей стране. Он заложил научные основы и технические принципы построения электроники по сути всех типов приборов, предназначенных для регистрации заряженных частиц и нейтрального излучения на космических аппаратах. В частности, под его руководством были разработаны электростатические анализаторы для регистрации электронов малых энергий. С помощью этих приборов были выполнены уникальные эксперименты на спутниках серии «Электрон». А.А. Санин принимал непосредственное участие в постановке экспериментов на спутниках «Протон» по изучению первичного космического излучения. Результаты этих экспериментов до сих пор остаются приоритетными. Он также положил начало в нашей стране наблюдательной рентгеновской и гамма-астрономии на космических аппаратах. Им был предложен новый метод измерения поляризации рентгеновского излучения и разработана аппаратура для измерения поляризации рентгеновского излучения солнечных вспышек. В 1965 г. А.А. Санин защитил докторскую диссертацию «Электронные приборы ядерной физики». Всего А.А. Саниным опубликовано более 100 научных работ.

А.А. Санин также активно занимался научно-общественной деятельностью. В течение многих лет входил в состав комиссии по автоматизации при Академии наук СССР, несколько лет был ее председателем.

Помимо плодотворной научной деятельности в НИИЯФ МГУ Алексей Александрович в течение многих лет преподавал на физическом факультете МГУ. Он был доцентом, а с 1965 г. профессором кафедры космических лучей и физики космоса (ныне кафедра физики космоса). Он разработал и читал уникальный курс лекций «Электронные приборы ядерной физики», организовал и руководил специальным практикумом по радиоэлектронике отделения ядерной физики физического факультета МГУ. А.А. Санин по сути основал в Московском университете школу по разработке приборов для космических исследований. Он воспитал и подготовил плеяду физиков-экспериментаторов, в том числе более 10 кандидатов наук, многие из которых, а также их ученики плодотворно работают в области физики космоса.

Разработанные на основе идей и методов А.А. Санина приборы были успешно работают на многих космических аппаратах. В том числе спутники серии «Метеор», «Электро». С помощью рентгеновского поляриметра, созданного на основе разработок А.А. Санина на спутнике «Коронас-Ф» была впервые измерена поляризация излучения солнечных вспышек в жестком рентгеновском диапазоне. Детекторы гамма-излучения, также созданные на основе идей А.А. Санина установлены на спутнике МГУ «Ломоносов», с помощью них осуществляется регистрация космических гамма-всплесков. Дело А.А. Санина живет в сегодняшних свершениях Московского университета.

Ученики, коллеги

Память о войне

К годовщине разгрома немецко-фашистских захватчиков под Москвой

Сегодня своими воспоминаниями о Великой Отечественной войне по просьбе редакции делится Виктор Илларионович Южаков.

Когда началась война, мне было около пяти лет. Основное, что помню — это то, что видел, т.е. осталось в памяти зрительные ощущения. Помню, как появилось электрическое освещение, потом радио (тарелка на стене), но о войне в памяти моей не связано, т.е. что говорили по радио — ничего не помню.

Семья жила в деревне на севере Томской области (до 1943 года — Новосибирская область). Этот регион называли ещё Нарымским краем. В двадцатые годы была образована Нарымская государственная селекционная станция, одна из самых северных в Сибири, и на её базе выросла деревня. Она находилась километров в десяти от города Колпашево и называлась Селекционной. Относилась станция к Сибирскому отделению ВАСХНИЛ. Её население — это научные сотрудники (в основном выпускники Московской сельскохозяйственной академии), из рядовых работников многие было так называемых «раскулаченных».

Красноармейская книжка отца

Мой отец и его младший брат (дядя Денис) были призваны в армию за неделю до начала войны, т.е. в Западной Сибири перед войной прошла мобилизация. Это означает, что руководство страны готовилось к войне (вопреки утверждениям Хрущёва и ему подобных). С началом войны были призваны в армию два моих дяди — Яков и Софон (мужья старших сестёр отца которым было уже больше 40 лет). В 1943 году ушёл на фронт дядя Родион (муж младшей сестры моей мамы).

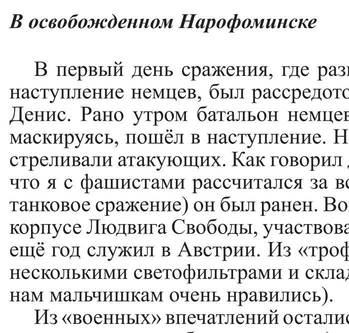
Он был тракторист и в начале войны имел бронь. У всех родственников перед уходом в Красную Армию было от двух до четырёх детей.

Дядя Родион попал в танковые войска и погиб в первые дни Курской битвы. Дядя Яков погиб под Берлином на Зееловских высотах. Дядя Софон в одном из боёв попал в плен к фашистам, бежал, был в партизанах, а когда фронт шёл на запад, снова воевал в частях Красной Армии. После победы над немцами он попал на Дальний Восток и участвовал в боях с японцами. Помню, когда дядя Софон пришёл домой осенью 1945 г. с трофеем — шапкой японского солдата, мы, пацаны, приходили на неё посмотреть и потрогать.

В освобожденном Нарофоминске

Отец мой попал на фронт под Москву уже в октябре 1941 г. с сибирскими дивизиями. До этого их тренировали и учили воевать, это были подготовленные войска. Воевал отец в роте разведки 22-го гвардейского отдельного сапёрного батальона. Участвовал в освобождении Нарофоминска. **(Прим. Редакции:** ближнее Подмосковье!). Он рассказывал нам, как его отделение участвовало в разминировании речки Нары и его командиру сержанту взрывом мины оторвало ногу. 19 января 1942 г. при освобождении деревни Васильево он был тяжело ранен. В медсанбате в палатке его уже готовили к ампутации ноги, но появился главный врач — хирург и сказал, что «давайте попробуем оставить ногу, а ампутировать всегда успеем». Так отец остался пусть с негнущейся и укороченной, но своей ногой. Кроме отца в деревню вернулись ещё два фронтовика с такими же ранениями.

На излечении в госпитале отец был в Казани, где-то, по-видимому, с полгода. Помню, как он пришел домой. Из Новосибирска он добрался до Колпашева на пароходе две — три суток. На пароходе у него украли солдатские ботинки. От пристани до деревни было километров десять. Не знаю, кто его довёз на телеге до дома, но осталось в памяти следующее. Мы со старшим братом играли около дома и увидели, что по дороге идёт человек на двух костылях и ругается (костыли уходили в землю, и идти было трудно). Выбежала из избы мама и закричала: «Ребята, папа ваш приехал!» Мы с братом побежали прятаться в кусты. Послушными — то мы не были, и мама нас пугала отцом. Вот этот приход отца с войны отпечатался в моей памяти. Помню вещмешок солдатский, в нём котелок, фляжка, ложка алюминиевая (дома в детстве у нас были только деревянные ложки — мы их обгрызали). Запомнились обмотки солдатские.



В освобожденном Нарофоминске

Последним с войны пришёл дядя Денис. Это было в мае 1946 г. Дядя Денис трижды был ранен. Он участвовал в боях под Харьковом в1942 г. Как он говорил, спаслись там от гибели или плена «только, кто быстро драпал». Это, конечно, было видение бойца в звании сержанта.Дядя «драпал» четверо суток… Он был участником Курской битвы, воевал в артиллерии.

В первый день сражения, где разведка установила накануне, что начнётся наступление немцев, был рассредоточен артдивизион, в котором служил дядя Денис. Рано утром батальон немцев («под шнапсом», как говорил дядя), не маскируясь, пошёл в наступление. Но наши артиллеристы были готовы и расстреливали атакующих. Как говорил дядя, «не ушёл никто, чувство было такое, что я с фашистами рассчитался за всё». В бою под Прохоровкой (знаменитое танковое сражение) он был ранен. Войну дядя Денис закончил в чехословацком корпусе Людвига Свободы, участвовал в освобождении Праги. После войны он ещё год служил в Австрии. Из «трофеев» он привёз электрический фонарик с несколькими светофильтрами и складной перочинный ножик (такие «штучки» нам мальчишкам очень нравились).

Из «военных» впечатлений осталось постоянное чувство голода (летом было проще — лесные грибы, ягоды и т.п.), плач женщин — матерей, получивших похоронки (соседка Анна с четырьмя детьми), инвалиды без ног, без рук…

Помню день Победы 9 мая 1945 г. Стояла прекрасная погода, на небе ни облачка. Где-то в полдень раздался, как у нас в деревне говорили, «звонок». Около административного корпуса был подвешенный рельс, по нему били кувалдой, сигнал о начале и конце работы, а также в случае других экстренных случаев. Это и называлось «звонком». По «звонку» люди сбежались к конторе и там объявили об окончании войны. Началось веселье и плач. 48 мужчин из нашей деревни полегло в боях Великой Отечественной войны, большинство вернувшихся живыми — инвалиды. К 20-й годовщине Великой Победы в деревне поставили обелиск с фамилиями погибших. В одном большом селе Томской области я видел на таком обелиске около 350 фамилий. В небольшой деревне километров 10 от нашей на памятной доске 26 фамилий, но в основном это 3 фамилии: Волковы, Трифоновы, Фоминых. Среди них Трифонов — Герой Советского Союза.

Из военных переживаний запомнилось такое. Мой дедушка (мамин отец) был во время войны почтальоном. Он участвовал в войне с Японией (1904 г.) и в Первой мировой войне. В 1914 г. был ранен. Награждён был двумя Георгиевскими крестами. Во время Великой Отечественной войны ему было лет 70. За почтой он ездил на таратайке в город, за ним была закреплена старенькая лошадь, которую звали Ласточкой (может, в молодости была резвая лошадка). Он привозил в деревню письма (в основном это были солдатские «треугольники»), газеты, но самое тяжелое это «похоронки» (так в деревне женщины называли извещения о гибели фронтовиков). В таких случаях дедушка заезжал в «магазинчик» на окраине города и выпивал стакан водки. Тяжело ему было привозить такую весть. Однажды в поездку за почтой дед взял меня, из заведения он вышел просто пьяным, сел в таратайку, дал мне возжи и уснул. Дорога до нашей деревни шла через лес, и от неё было два ответвления в другие посёлки. Видимо, я впервые управлял лошадью (мне было года четыре), помню, что сильно боялся, дедушка не реагировал на мой плач, и я свернул на одну из просёлочных дорог. Лошадь шла с неохотой. Я совсем запаниковал, бросил возжи и заревел. Лошадь сделала несколько шагов, остановилась, постояла, развернулась и пошла обратно. Она довезла старого и малого до дома, т.к. хорошо знала дорогу. Этот случай тоже запомнился мне на всю жизнь, хотя к войне он не имеет отношения. Просто совпал по времени.

Запомнились некоторые разговоры, когда к отцу заходили его приятели-фронтовики-инвалиды. Мы мальчишки любили их слушать. Вообще у меня создалось впечатление, что фронтовики не очень-то любили говорить о войне. Я удивлялся, когда наш сосед, участник боёв за Сталинград, рассказал, что когда их воинская часть прибыла под Сталинград, была брошена в бой, но дали одну винтовку на пятерых бойцов (не было больше). Нашего соседа ранило в этом бою, и война для него закончилась. Сейчас-то я понимаю, что на войне всё было, и неразберихи хватало. Но для мальчишек, для которых основная игра была в «войну», когда воевали «наши и немцы» (и уж побеждали всегда наши), было не понятно, как это «не было оружия». Помню, как один инвалид рассказал про власовцев, первый раз о них мы услышали.

За малолетними детьми фронтовиков были «закреплены» школьники 10-12 лет. Мой «шеф» был Николай Клишин. Однажды он взял меня с собой в клуб на кинофильм (по-видимому, «Чапаев»), я сильно был напуган, поэтому и запомнилось. Фильмы привозили в деревню очень редко, наверное, не чаще одного раза в месяц. Помню, какое тяжелое впечатление на людей произвёл фильм «Она защищала Родину» (может, не точно воспроизвожу название). Это фильм о зверствах фашистов.

Хочу сказать, что людям моего поколения невозможно уйти от сравнения, что было «тогда» и стало «сейчас». Например, деревенских мужчин больше погибло, чем вернулось с войны. Многие наши сверстники остались без отцов. Но я не помню, чтобы при живых матерях какого-нибудь ребенка отдали в детдом. А что сейчас происходит при живых обоих родителях?

Меня удивляет, что с началом так называемой «перестройки» не стало хватать лекарств, отменяют прививки детям т.п. В нашей деревне был стационарный медицинский пункт, где работал фельдшер и две медсестры. Врезался мне в память (видимо от страха) случай, когда к нам в дом пришла медсестра сделать какую-то прививку («укол», как тогда говорили). Старший брат, узнав об уколе, убежал из дома. Я же забрался под кровать, куда обычно мы прятались от наказания, и попытки мамы и медсестры извлечь меня оттуда к успеху не привели. Шла война, но деньги на поддержку здоровья детей у страны, получается, были…

Сейчас много разговоров (журналисты и политики) о патриотизме, о воспитании патриотизма. И законы надо принимать, которые «расширяют, углубляют, повышают» патриотизм и как можно больше использовать это слово. Получается, чтобы «повысить и т.п.» это чувство (особенно у молодёжи), надо больше лекций на эту тему, т.е. побольше болтовни. Однако не надо забывать, что не редко это приводит к противоположному результату.

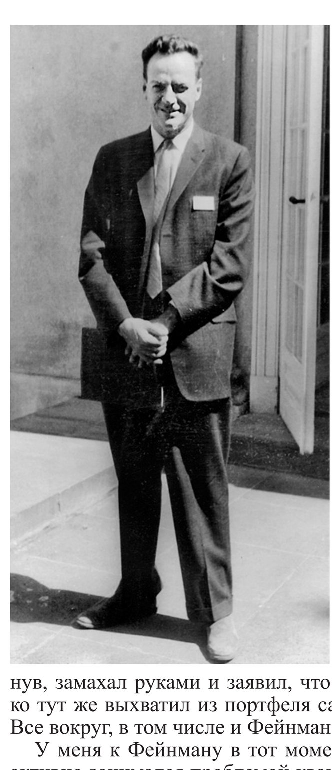
Люди, о которых я написал эту заметку и не употребляли этого, конечно хорошего, слова. Но для них существовала страна — Россия. И внутренний их менталитет был: страну надо защищать и без красивых слов. А воспитывать патриотизм, конечно, необходимо, особенно сейчас. Как? Это отдельный разговор.

Недавно по радио слушал передачу об альтернативной армейской службе. Одна женщина истерично доказывала, что в армию сейчас вообще не надо опускать своих детей: «Кого защищать, какое государство? Оно сначала должно всё дать нам, «народу»»*. Немало сейчас у нас таких «патриотов» и «патриоток». Но если бы им «всё дали», думаю, их мнение, вряд ли изменилось бы…

Южаков В.И.

***Примечание редакции.** Грустное окончание статьи. Но не следует отчаиваться, еще далеко не вечер: наряду с таким «народом» есть Люди, живущие по принципу старой советской песни «Моя Родина»: «И где бы ни жил я,/ И что бы ни делал,/ Пред Родиной вечно в долгу». Мало того, есть Люди следующие максиме Максимилиана Робеспьера: «Для Отечества сделано недостаточно, если не сделано все». И если вы не знаете таких людей, вас можно только пожалеть.

К 100-летию со дня рождения Ричарда Фейнмана



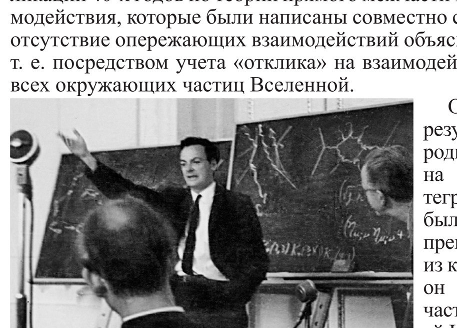
В связи со 100-летием со дня рождения Фейнмана меня попросили поделиться воспоминаниями о Фейнмане и о его творчестве. Мне посчастливилось послушать Фейнмана и даже в какой-то степени пообщаться с ним в 1962 году во время проведения 3-й Международной гравитационной конференции в Варшаве, точнее в Яблонне, пригороде Варшавы. Это была самая представительная гравитационная конференция, в работе которой участвовали Р. Фейнман, П. Дирак, Л. Инфельд, Дж. Уилер, Дж. Вебер и ряд других физиков с мировым именем. На меня особое впечатление произвел Ричард Фейнман. Это была очень яркая личность. Его доклад о квантовании гравитационного поля с иллюстрациями процессов в виде диаграмм фейнмановского типа был сделан артистично, хорошо поставленным голосом и с эффектной жестикуляцией. Недаром по праву он был признан «первым интеллектом Америки».

Помню, как профессор Д.Д. Иваненко в кулуарах конференции остановил Фейнмана и стал ему рассказывать о своей «суперобъединительной программе» и попытался ему вручить сборник со своей вступительной статьей. Фейнман, взглянув, замахал руками и заявил, что он не знает русский язык. На это Иваненко тут же выхватил из портфеля самоучитель русского языка и протянул ему. Все вокруг, в том числе и Фейнман, громко расхохотались.

У меня к Фейнману в тот момент был особый интерес, поскольку тогда я активно занимался проблемой квантования гравитации, чему был посвящен и его пленарный доклад. Но прежде чем изложить взгляды Фейнмана не только на эту проблему, но и на основания всей физики, следует упомянуть о том, что в XX веке развитие фундаментальной физики осуществлялось в рамках трех принципиально разных направлений (парадигм): доминирующего и ныне теоретико-полевого подхода, основанного на принципах классической и квантовой теории поля, геометрического подхода, основу которого составляет общая теория относительности и менее распространенного реляционного подхода, развивающего идеи Г. Лейбница, Э. Маха и ряда других мыслителей.

Значительная часть творчества Фейнмана была в русле именно реляционного подхода. В связи с этим отметим, что этот подход имеет три составляющие: 1) Реляционный взгляд на природу пространства-времени (понимание его не как самостоятельной физической категории, как это часто принято считать, а как абстракцию от отношений между телами и событиями). 2) Описание физических взаимодействий в рамках концепции дальнодействия, а не на основе господствующей ныне концепции близкодействия. 3) Принцип Маха, понимаемый как обусловленность локальных свойств систем (масс, свойств взаимодействий, метрики и т. д.) от глобальных свойств всего окружающего мира.

Следует особо подчеркнуть, что мировоззрение Фейнмана складывалось, исходя из реляционной парадигмы. Об этом свидетельствуют его ранние публикации 40-х годов по теории прямого межчастичного электромагнитного взаимодействия, которые были написаны совместно с Дж. Уилером. В этих работах отсутствие опережающих взаимодействий объяснялось в духе принципа Маха, т. е. посредством учета «отклика» на взаимодействующие заряды со стороны всех окружающих частиц Вселенной.



Фейнман во время своего пленарного доклада

Отметим также, что к своим результатам в квантовой электродинамике — к квантованию на основе континуального интегрирования, — за которые ему была присуждена Нобелевская премия (1965), он пришел, исходя из концепции дальнодействия. Это он подчеркивал неоднократно, в частности об этом говорил в своей Нобелевской лекции: «Для себя я решил, что электрон не может взаимодействовать с самим собой, а может взаимодействовать только с другими электронами.

Но это значит, что никакого поля нет». Или другие его высказывания: «Именно попытка проквантовать эту теорию, не обращаясь к представлению о поле, и привела к изложенной здесь формулировке квантовой механики. (…) Ведь поля нет совсем или, если вы непременно хотите пользоваться понятием поля, оно теперь всегда полностью определяется взаимодействием частиц, его создающих».

Однако, когда результаты были уже получены, Фейнман обнаружил, что концепция дальнодействия была не обязательной. «Ведь самое удивительное, что почти все идеи, возникшие в процессе исследования (идеи дальнодействия — Ю. В.), в конце концов оказались ненужными для конечного результата». [Р. Фейнман.Резработка квантовой электродинамики в пространственно-временном аспекте. (Нобелевская лекция. Р. Фейнман. Характер физических законов. М.: Мир, 1968, с. 228.]. Завершая свою Нобелевскую речь, Фейнман по этому поводу образно сказал: «А что же стало со старой теорией, в которую я влюбился еще юношей? Она теперь стала почтенной дамой, почти совсем потерявшей былую привлекательность. Сердце юноши уж не забьется учащенно при виде ее. Но о ней можно сказать самое лучшее, что можно сказать о пожилой женщине: что она очень хорошая мать и у нее очень хорошие дети. И я благодарен Шведской Академии наук за высокую оценку одного из них» [Там же, с. 231.].

В развитии научных взглядов Фейнмана можно усмотреть аналогию с эволюцией взглядов А. Эйнштейна. Известно, что Эйнштейн, создавая общую теорию относительности, опирался на идеи Э. Маха в рамках реляционной парадигмы. Однако, когда теория была построена, он отказался от них, полностью встав на путь развития геометрической парадигмы.

Затем похожая история случилась со взглядами уже советского физика члена-корреспондента АН СССР Я.И. Френкеля, который в начале 30-х годов яростно отстаивал концепцию дальнодействия на диспутах в Ленинградском политехническом институте, организованных его директором Иоффе. А затем, уже в 40-х годах стал сдавать свои позиции. Кстати, в своей Нобелевской лекции Фейнман ссылался на работы Френкеля.

Отличие в эволюции взглядов Эйнштейна и Фейнмана состояло в том, что один от реляционной парадигмы перешел к геометрической, а другой — от той же исходной парадигмы — к теоретико-полевой (однако, не так категорично).

У Фейнмана сложилось резко отрицательное отношение к работе Варшавской гравитационной конференции. Видимо, это объясняется, по большому счету, несоответствием его реляционных взглядов с идеями геометрической парадигмы. Уже позже стало известно, что в письме к своей жене он писал: «Я ничего не получил на этой конференции. Я не узнал ничего нового. Поскольку в этой области нет экспериментов, эта область науки находится в неактивном состоянии, так что только очень немногие из лучших людей работают в ней. Результат состоит в том, что здесь имеется огромное количество дурмана, и это сказывается неблагоприятным образом на моем артериальном давлении: такие бессмысленные вещи говорятся и серьезным образом обсуждаются, что я спорю с участниками вне формальных сессий (скажем, на ланче) всякий раз, когда кто-либо задает мне вопрос или начинает рассказывать о своей "работе"» [Цитируется по предисловию Дж. Прескилла и К. Торна к книге Р. Ф. Фейнмана, Ф. Б. Мориниго и У. Г. Вагнера «Фейнмановскиелекции по гравитации». — М.: Изд-во «Янус-К», 2000, с. 37.]. Далее он перечисляет 6 претензий к работам в этой области и заканчивает письмо словами: «В эти дни проводится огромная "деятельность в этой области", но эта деятельность главным образом состоит в демонстрации того, что предыдущая "деятельность" кого-то еще приводит к ошибке или не приводит ни к чему полезному или приводит к чему-то, что подает надежды. Это выглядит как множество червяков, пытающихся вылезти из бутылки, переползающих один через другого. Это не потому, что задача трудна, это потому, что лучшие люди занимаются другими вещами. Напомни мне о том, чтобы не ездить больше ни на какие конференции по гравитации!»

Отмечу, что, действительно, на последующих международных гравитационных конференциях мы больше Фейнмана не видели. В предисловии к лекциям Фейнмана по гравитации приводится комментарий Б. ДеВитта к этому письму: «Я могу определенным

образом симпатизировать реакции Фейнмана на конференцию в Варшаве, потому что у меня были подобные ощущения. (У меня жив в памяти выход там его эмоций, которые выплеснулись в сторону Иваненко через самую изощренную брань, какую я только слышал). Но те, кто опубликовал его частное письмо без описания полной картины, наносят ущерб исторической правде...» [Там же, с. 37-38.]. У советских участников конференции столь отрицательных мнений об услышанных докладах не сложилось.

Игра «в камешки» в кулуарах конференции

Следует отметить, что сразу же после Варшавской гравитационной конференции Фейнман предпринял попытку «навести порядок в теории гравитации» и даже окончательно решить проблему квантования гравитации, о которой он говорил в своем докладе на конференции. С этой целью он в течение 1962-63 академического года прочитал курс гравитации в Калифорнийском технологическом институте в городе Пасадина (США).

Сохранились записи этих лекций, однако последние 11 лекций из 27, прочитанных Фейнманом, как раз посвященных квантованию гравитации, он не разрешил публиковать по причине своего разочарования в их обоснованности.

Судя по опубликованным 16 лекциям, Фейнман попытался развить теорию гравитации, исходя из квантовой теории гравитационного поля как безмассового поля спина 2 в плоском пространстве-времени. В первой же лекции он сказал: «Наш педагогический подход является наиболее близким для теоретиков, специалистов в физике элементарных частиц, которые довольно часто используют различные поля, так что для них довольно просто понять, что вселенная образована двадцатью девятью или тридцатью одним полями, объединенными в одном уравнении; феномен гравитации добавляет еще одно поле в общий "котел", это такое же поле, которое было пропущено при предыдущих расс мотрениях;гравитационное поле является только одним из тридцати других, поэтому объяснение гравитации состоит в объяснении трех процентов всех известных полей» [Р.Ф. Фейнман, Ф.Б. Мориниго, У.Г. Вагнер. Фейнмановские лекции по гравитации. — М.: «Изд-во Янус и К», 2000, с. 57.].

Главным результатом этой деятельности явилось то, что при учете ряда естественных для теории поля условий и предположений Фейнман пришел к нелинейным уравнениям тензорного поля спина 2, формально совпадающими с уравнениями Эйнштейна. Как он говорил, «истина состоит в том, что поле спина 2 имеет геометрическую интерпретацию; это не является чем-то легко объяснимым, это удивительный факт. Геометрическая интерпретация не является действительно необходимой или существенной для физики» [Там же, с. 177.]. Там же можно найти такие слова: «Одна из особенностей теории гравитации состоит в том, что она имеет и полевую интерпретацию, и геометрическую интерпретацию», т. е. эти интерпретации «являются двумя аспектами одной и той же теории».

Здесь следует отметить, что в этом открытии Фейнман был далеко не первым и не последним. Ранее к подобным результатам пришел С. Гупта, а еще раньше, в 1949-1950 годах, к подобному выводу пришел Крайчман из Института перспективных исследований в Принстоне (США). Как писали Дж. Прескилл и К. Торн, Эйнштейн, узнав об этом «пришел в ужас от такого подхода к гравитации, отвергавшего его собственное геометрическое понимание, полученное им в результате огромной проделанной работы» [Там же, с. 20.].

Фейнман во время дискуссии

Позднее, уже в 80-х годах, близкую позицию занял А.А. Логунов, развивая релятивистскую теорию гравитации.

Однако и Р. Фейнман, и А. Эйнштейн напрасно поспешили отказаться от реляционной парадигмы. В 60-х годах в работах Я.И. Грановского и А.А. Пантюшина было показано, как строится теория прямого межчастичного гравитационного взаимодействия, совпадающая с эйнштейновской ОТО в линейном приближении.

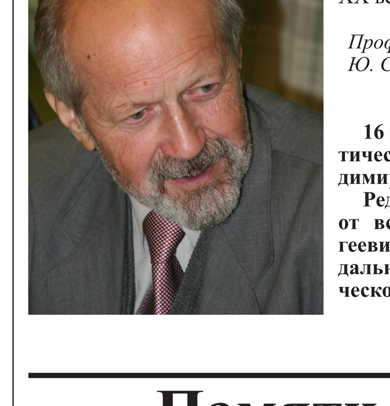
А в начале 80-х годов в наших работах с А.Ю. Турыгиным была построена в виде бесконечного ряда разложения по гравитационной константе теория прямого межчастичного гравитационного взаимодействия [Ю.С. Владимиров, А.Ю. Турыгин. Теория прямого межчастичного взаимодействия. — М.: Энергоатомиздат, 1986.], в любом приближении совпадающая с общей теорией относительности.

Таким образом, на теорию гравитационных взаимодействий можно взглянуть с позиций не двух, а трех различных дуалистических парадигм: геометрической, теоретико-полевой и реляционной.

С позиций сегодняшнего дня уже можно понять причины сомнений и разочарований как Р. Фейнмана, так и Я. И. Френкеля. Дело в том, что, как уже отмечалось, реляционная парадигма опирается на три фактора, а в работах этих авторов использовались лишь два последних (концепция дальнодействия и принцип Маха), тогда как первый из них — реляционный взгляд на природу классического пространства-времени — игнорировался. Они развивали теорию прямого межчастичного взаимодействия на фоне априорно заданного классического пространства-времени. А без первого фактора концепция дальнодействия выглядит недостаточно обоснованной. Ситуация коренным образом меняется, если считать классическое пространство-время не самостоятельной физической категорией, а абстракцией от системы отношений между материальными объектами и событиями. Напомним, что в качестве отношений в геометрии выступают расстояния, а в теории относительности — интервалы между событиями. Если встать на точку зрения отсутствия пространства-времени как самостоятельной категории, то теряет смысл само понятие поля — ему не по чему распространяться, — и концепция дальнодействия становится неизбежной. Напомним, что реляционный взгляд на пространство и время отстаивали Г. Лейбниц, представители немецкой физической школы середины XIX века, затем Э. Мах и другие мыслители.

Однако, для развития теории в рамках реляционного подхода к природе пространства-времени необходим был адекватный этому подходу математический аппарат, которого долгое время не было. Его основы были заложены лишь в конце 60-х годов в работах Ю. И. Кулакова и его группы в Новосибирском университете. Этот аппарат был развит в рамках так называемой теории физических структур, в свое время одобренной академиком И.Е. Таммом. Оказалось, что Р. Фейнман мог бы ознакомиться с идеями данного математического аппарата. Дело в том, что Фейнман в последние годы интересовался музыкальным творчеством различных народов мира и хотел ознакомиться с искусством горлового пения в Туве, для чего собирался посетить Советский Союз. Узнав об этом, Ю.И. Кулаков выехал в Кызыл и в течение месяца там поджидал Фейнмана, чтобы его ознакомить со своими работами. Однако, Фейнман не приехал. Как мне рассказывали, наши власти заподозрили интерес физика Фейнмана к урановым рудникам, и все было сделано для того, чтобы он не смог туда приехать. А если бы он пообщался тогда с Кулаковым, ситуация в области реляционного подхода к физике могла бы измениться.

В заключение отметим, что в настоящее время в фундаментальной физике поставлена проблема вывода классических пространственно-временных представлений из неких более первичных понятий и закономерностей физики микромира вместо того, чтобы продолжать подкладывать готовое пространство-время под все наши физические теории. Как нам представляется, данная фундаментальная проблема может быть решена лишь на базе реляционного подхода, поскольку как доминирующий ныне теоретико-полевой подход, так и геометрический, нуждаются в априорном задании пространственно-временного фона.



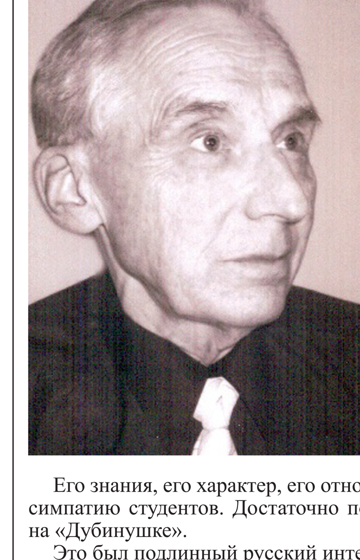
Решение этой проблемы позволит реализовать первоначальные замыслы Ричарда Фейнмана — одного из великих физиков XX века.

Профессор кафедры теоретической физики Ю. С. Владимиров

16 июля с. г. профессору кафедры теоретической физики Юрию Сергеевичу Владимирову исполнилось 80 лет.

Редакция газеты «Советский физик» от всей души поздравляет Юрия Сергеевича с юбилеем, желает здоровья, дальнейших успехов в научно-педагогической деятельности!

Памяти учителя



2 июня 2018 года скончался Иридий Александрович Квасников — человек, которого знают на нашем факультете все, начиная со студентов 4-го курса.

От нас ушел Учитель, по книгам, лекциям и семинарам которого изучают термодинамику и статистическую физику многие тысячи студентов нашего факультета, начиная с 60-х годов. От нас ушел человек с энциклопедическим кругозором, глубоко разбиравшийся в архитектуре и музыке, в живописи и балете, готовый поделиться с собеседником своими поистине безграничными знаниями в этих областях. Он был чуток, внимателен и отзывчив, никогда не уходил от ответов на вопросы, профессиональные или житейские. И вместе с тем, он твердо отстаивал свои позиции в дискуссии, особенно, если это касалось преподавания. Тут ощутимо менялись и его речь, и выражение лица.

Его знания, его характер, его отношение к людям всегда вызывали глубокую симпатию студентов. Достаточно почитать отзывы студентов и выпускников на «Дубинушке».

Это был подлинный русский интеллигент, в лучшем смысле этого слова.

Для нас, студентов, аспирантов и сотрудников физфака, главная часть наследия Иридия Александровича — его трехтомный курс «Термодинамика и статистическая физика», который всем нам хорошо знаком. Он построен на фундаменте современной физики — на квантовой теории, и охватывает материал от основ описания равновесного состояния до кинетики. Ясно показан весь ход действий от того, что должно быть задано, до получения конечного результата. Настоящее руководство по овладению идеями и методами термодинамики и статистической физики. В мире нет другого столь же ясного, фундаментального и последовательного учебника по этому предмету.

Физики-теоретики знают и другие книги Иридия Александровича: по квантовой статистике, теории идеального и неидеального бозе-газа, сверхпроводимости.

Иридий Александрович родился в 1929 году. Его отец в Первую мировую войну был боевым летчиком, в 1929 году заведовал кафедрой в Томском технологическом институте, а с 1931 года заведовал кафедрой в МАИ, посвятив всю жизнь разработке авиационных и космических двигателей. Мать Иридия Александровича работала энтомологом. В 1954 году Иридий Александрович окончил физфак МГУ и поступил в аспирантуру кафедры теоретической физики. Его научным руководителем был Н.Н.Боголюбов, оказавший определяющее влияние на его научное мировоззрение и всю его дальнейшую деятельность. В 1958 году Иридий Александрович защитил кандидатскую диссертацию на тему «Применение вариационного принципа в задачах статистической физики». В период с 1957 по 1960 год он работал в МФТИ, в Стекловке, в Институте физхимии имени Карпова. Вся его дальнейшая жизнь связана с нашим физфаком, сначала с кафедрой теоретической физики, а с 1966 года с созданной Н.Н.Боголюбовым кафедрой квантовой статистики и теории поля.

В начале 60-х годов при идейной поддержке Н.Н.Боголюбова Иридий Александрович создал известный нам курс термодинамики и статистической физики и более 50 лет читал лекции и вел семинары по этому курсу. Стоит сказать, что Квасников начинал читать свой курс параллельно с двумя профессорами физфака. В расписании занятий лекции по термодинамике и статистической физике стояли в одно и то же время в ЦФА, ЮФА и СФА. В каждой аудитории свой лектор со своей программой. Студенты могли выбирать, кого слушать. Через год выбор администрации физфака был сделан в пользу курса Иридия Александровича. В 1992 году он стал первым лауреатом Ломоносовской премии за педагогическую деятельность «за создание уникального курса лекций и учебного пособия по статистической физике и термодинамике». А в 1997 году ему было присвоено звание заслуженного преподавателя МГУ.

Все, кто был знаком с Иридием Александровичем, знали его не только как знающего физика и прекрасного лектора. Изумляла его разносторонняя одаренность и глубина его интересов. Учась на физфаке, он окончил музыкальное училище при Московской консерватории по классу фортепиано. Десятки лет не пропускал практически ни одного заметного балетного спектакля в Большом театре. Исколесил Советский Союз от Львова и Кавказа до Соловков, а потом всю Европу. Перед поездкой можно было спросить его, что посмотреть, и он детальнейшим образом отвечал, где находится та или иная работа Микеланджело или Ренуара, чем интересен тот или иной собор. И это было подробнее любого путеводителя, а порой сопровождалось нарисованной от руки схемой, как пройти. Он делал любопытные лаконичные рисунки, порой просто мелом на доске после экзамена или семинара. А перед Новым годом, бывало, вырезал из бумаги смешные фигурки и дарил их инспекторам учебной части физфака.

И вот этот человек ушел. Спасибо судьбе, что свела нас с ним.

И пусть земля ему будет пухом!

Коллектив кафедры

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, О.В. Салецкая.
Фото из архива газеты «Советский физик» и С.А. Савкина.
29.09.2018