

ВИАЖ 3(155)/2022

ОРГАН УЧЕНОГО СОВЕТА, ДЕКАНАТА И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

Отпечатано Издательской группой физического факультета МГУ, тел. 939-3494

Студенческая жизнь в весеннем семестре

Новый семестр — новые студенческие достижения! Эта весна для Профкома студентов началась конкурсом на лучшее Профборо города Москвы. В течение 2 дней 9 команд из разных вузов города рассказывали и работали своего профборо, представляли инфографики, отвечали на правовые вопросы и соревновались в различных конкурсах. Выступлению предшествовала серьезная и продолжительная подготовка, все конкурсанты сильно углубили свои знания в законодательстве, относящемся к сфере образования.



Команда Профкома студентов физического факультета заняла на Московском этапе второе место, показав отличный результат и составив серьезную конкуренцию командам других вузов.

Не забывали и о традиционных мероприятиях на физфаке. 1 апреля в Центральной физической аудитории прошла XII Пескованучная конференция. В течение последних двух лет в связи с эпидемиологическими ограничениями мероприятие не проводилось на физическом факультете, но в этот год оно все-таки вернулось на историческую площадку — в ЦФА. Конференция пользовалась большой популярностью: было подано 40 заявок на участие и отобрано 6 лучших докладчиков, которые выступили на мероприятии. Послушать серьезные доклады на юмористические темы собралось более 150 гостей конференции.

Победителем Пескованучной конференции стал студент физического факультета Артём Браткилин, который представил свой доклад «Влияние солнечной активности на распространение напитков в мире». Победителями в номинациях стали представительницы СПбГУВМ Анна Солосовева и Елизавета Малшишинева и преподаватель механико-математического факультета МГУ Александр Шклев.



Весенний семестр не обошелся и без традиционных выездных мероприятий. Уже осенью и с 15 по 17 апреля, пройдет школа актива «Профессиональная учеба». Больше двух дней первокурсники-участники будут слушать лекции, посещать мастер-классы и интенсивы.

Программа включает в себя 4 направления на выбор: Управление проектами, Коммуникативные навыки, Медиа и Техника. На них участники смогут получить навыки для запуска своих проектов и умение брать на себя роль лидера в любой жизненной ситуации. Они научатся работать в команде, вести переговоры и управлять своим временем, а также откроют для себя основы медиа-работы и работы с техникой. Помимо насыщенной образовательной программы, ребят ждут увлекательные квесты, общение с административной программой, знакомство с самыми активными однокурсниками и множество положительных эмоций.

Это только несколько самых ярких событий этой весны. Мы не останавливаемся на достигнутом и стремимся делать жизнь на факультете интереснее и насыщеннее, себя компетентнее и профессиональнее, а качество нашей помощи студентам выше!

Студентка 4 курса Ерохина Мария

«Архимеду» 60 лет

Навстречу 270-летию МГУ
Навстречу 90-летию физического факультета

Время помнить, время вспоминать. Вспомнить лучшие годы, светлые, радостные, лучезарные... Именно таким жизнедающим настроением были пропитаны дружеские встречи моих ровесников весной и осенью прошлого года, так или иначе причастных к праздничным событиям тех дальних лет на физфаке.

Организатором встреч была Светлана Ковалева, руководитель и режиссер легендарной оперы «Архимед». Первым режиссером этой оперы был старший Степан Солюян, потом коллектив архимедовцев после выдворения с факультета (было в нашей истории и такое) принял на свое попечение в Кураторском институте Юрий Гапонов, в прошлом секретарь Комитета ВЛКСМ факультета и начальник штаба 2-го праздника «День рождения Архимеда» в 1961 году. Светлана Ковалева исполняла в опере некротические балетные номера, увлекавшие зрителей, друзей-исполнителей и потом, с одним из которых, Теней Ивановым, она связала свою семейную жизнь. Гена писал прекрасные стихи, обеспечивал семью профессиональными трудами физика и летним подработками, как тогда водилось, в Сибири, на Сахалине, Курилах, на Камчатке и прочих Северах. Светлана Ковалева окончила физический факультет и успешно трудилась по своей специальности, стала кандидатом физ-мат наук, ведущим научным сотрудником Кураторского института. Но одновременно она проявила незаурядный литературный талант, в художественном изложении написала немало книг, в том числе, о своих друзьях-физиках физического факультета, была избрана членом Союза писателей России.



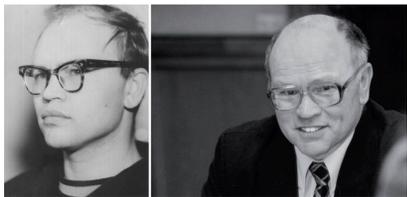
Светлана Ковалева (1980 и 2021)

Вот и эти товарищеские юбилейные встречи были организованы Светланой Ковалевой по случаю выхода в свет ее книг под названием «Архимеду» — 60 лет) (имелось в виду — 60 лет опере «Архимед» и «Толя», посвященной Анатолию Прохорову, напарнику Светланы по балетным номерам в опере «Архимед».



«Архимедовские» книги Светланы Ковалевой

Собственно, эти произведения были составлены не только из собственных повествований Светланы, но также из рассказов ветеранов архимедовского движения, литературно обработанных ею как автором-составителем. Было приятно, что написать первый в книге «Архимеду» 60 лет» вводный рассказ Светлана поручила мне как руководителю подготовки и проведения в 1962 году ставшего тогда ежегодным 3-го празднования дня рождения Архимеда (должность моя называлась «начальник штаба праздника «День рождения Архимеда»»).



Юрий Прохоров (1962 и 2020)

Известно, что первый День Архимеда отмечался в 1960 году по инициативе первокурсодцев физиков-строителей (первый студенческий строительный отряд — ССО — отправился на целину в 1959 г.). Начальником штаба первого архимедовского праздника был замсекретаря Комитета ВЛКСМ физфака мой сокурсник Анатолий Широков, который включил в программу праздника написанную известными нашими поэтами Канером и Милезьмам и поставленную Степаном Солюяном оперу «Архимед». Тогда же была сформирована ставшая традиционной структура праздника — представление на ступенках физфака с отчетами Архимеду студентов различных курсов, торжественное шествие колонны участников по главе с Архимедом вокруг здания физического факультета, спортивные соревнования, аудиторные беседы и вечернее представление оперы «Архимед» в ДК МГУ.



Андрей Широков в роли Архимеда

Нашим прологодиче встречам были устроены в Центральном доме литераторов (ЦДЛ), где когда-то носилось озерное («моего») архимедовского праздника в мае 1962 года посыле по приглашению Константина Симонюва знаменитое представление оперы «Архимед». В том году я как секретарь комитета комсомола физфака и начальник штаба по проведению праздника отвечал за организацию этого представления и ЦДЛ. На первой из тепленьких встреч мне снова довелось рассказывать об этом легендарном представлении оперы, о неоднозначной реакции собравшихся там литераторов, которые вначале никак не могли включиться в понимание физических каламбуров, слушали первое действие в гробовой тишине, но затем, увлеченные самозабвенным исполнением своих артистов, стали бурно аплодировать, откликаться на лирике и столь необычные для литераторско-музыкальной классики разговоры оперных событий. Мастерство исполнения и оригинальное содержание снискали похвалы уважаемым зрителям — по окончании представления артистов провозглашали несомненно осязаемым, не желая расставаться с таким необычным исполнительским коллективом. Затем состоялся легендарная дружеская беседа с литераторами в кулуарах. Константин Симонюв попросил принести из буфета ЦДЛ вишк коньяка, были музыка, песни и танцы. Светлана Ковалева, приму балетной группы, пригласила сам Симонюв и исполнил с нею незабываемый вальсовый танец. Потом он окантовал рядом со мной на диване, где мне представлялась возможность поговорить с ним тет-а-тет о впечатлениях от увиденного на архимедовской сцене. Я попросил Симонюва написать об этом в моей оказавшейся под рукой записной комсомольской книжке. Он с удовольствием согласился и живо изобразил (см. факсимиле этой записки).

«Что такое опера я не знаю, являясь человеком малоразумным в музыкальном отношении (в остальном это не вполне вычуждено). Опера «Архимед» моя любимая опера, может быть еще и потому, что других я не смотрел (или не слушал — так кажется?»).

Всё, с товарищеским приветом, Ваня К. Симонюв»

К сожалению, на смену оттепели 60-х годов пришли более строгие времена 70-х с запретом на несколько лет празднования Дня рождения Архимеда. Праздник все же возродился несколько позднее как День физика и стал, как и прежде, отмечаться ежегодно в середине мая. Последний перед ковидной пандемией День физика состоялся в 2019 году с представлением на ступенках физфака обновленной версии оперы «Архимед» под руководством теперешнего юного режиссера Виктории Радовой.



Новые Архимед (М. Г. Гапонова), Марс (Максим Шербинов) и Бахус (Александр Махурков), 2019 г.

Завершая рассказ о прошлогодних юбилейных сходках в ЦДЛ, отметим, что Светлана Ковалева пригласила туда тех бывших исполнителей главных ролей в опере «Архимед», которые имели возможность в эти дни повидаться. Конечно, собрать удалось не всех — многих уж нет, а те далекие! Но пришли и исполнили прекрасно сохранившиеся голосами свои королевские арии Андрей Широков (Архимед), Сергей Чекалин (Бахус), Владимир Гребяк (тоже в прошлом Архимед), Ирина Сокольская (Венера), Сергей Пулуни (бывший Аполлоном и Марсом). Затаяв дыхание мы слушали фортепьянные divertissements талантливого пианиста и композитора Димы Галдыова, к тому же всемирно известного ученого-физика. Особенно трогательны были слова, произнесенные в честь изданию успешного по нас Анатолия Прохорова — величественный физиком, артистичный балетного артиста, автора выразительных поэтических строк, выдающегося телевизионного режиссера, создавшего на отечественном голубом экране «Смешарики», удостоенные Государственной премии России. Потому и книжку Светланы Ковалевой о нем «Толя» можно увлеченно читать, не отрываясь и многократно восхитясь вывертливостью ума его уникальной на выдумку творческой натуры. Вспоминать и ушасти в мир иной иванов, товарищей — Геннадия Иванов, Валерия Канера и Милана Анатолия Широкова — Юрия Гапонова, Александра Кесенкина и других архимедовских корифеев, во славу которых пусть исполнится наша осанна...

Профессор Ю. А. Прохоров

Информационная служба факультета «Медиацентр»

Чуть более года назад на факультете появился Медиацентр — информационная служба, которая занимается сбором и распространением информации о физфаке. Освещение событий и новостей идет через официальные ресурсы: социальные сети и сайт физического факультета. Это важно для того, чтобы студенты и сотрудники вовремя получали информацию и имели возможность наблюдать за жизнью физфака в режиме онлайн. Сейчас в Медиацентре работает молодая команда из трех сотрудников.

Аккунты в социальных сетях у физического факультета появились несколько лет назад, но за время существования Медиацентра они сильно изменились: были введены рубрики, появилось современное визуальное оформление, а новости стали публиковаться чаще. Общая аудитория социальных сетей физфака выросла до 11 000 подписчиков: среди них абитуриенты, студенты, сотрудники и выпускники факультета. Группа «ВКонтакте» и «Telegram»-канал позволяют всесторонне в связи с аудиторией — любой читатель может написать в сообщении группы или оставить комментарий. Это позволяет сотрудникам Медиацентра быстро отвечать на вопросы студентов и абитуриентов, а значит делать физфака более открытым.

«Для любой организации очень важно оставаться на связи со своей аудиторией. Самый эффективный и популярный способ это сделать — присутствие в соцсетях. Именно поэтому у факультета возникла потребность активно продвигать физфака на разных онлайн-площадках, и мы создали Медиацентр» — рассказывает руководитель Медиацентра Никита Владимирович Павлюков.

В аккунтах факультета активно выкладываются не только новости о формате обучения, но и обзорные статьи о лабораториях, научных исследованиях. Здесь студенты узнают о запланированных встречах с кафедрами, о научных конференциях и других событиях факультета. А еще Медиацентр ведет историческую рубрику и пишет о людях университета.

Помимо сбора и размещения информации о факультете, Медиацентр занимается созданием фирменного стиля. Например, теперь у факультета есть официальный брендбу — там собраны варианты фирменных шрифтов, эмблем и символики, разработанные в сотрудничестве с профессиональными дизайнерами. Если вам нужны графические элементы для оформления сайта в корпоративном стиле или готовые шаблоны презентаций, вы можете найти и скачать их на сайте факультета. Постепенно обновляются и эмблемы кафедр. Теперь существует единый шаблон, который отражает как специфику каждой кафедры, так и их принадлежность к физическому факультету. Медиацентр также занимается съемкой фото- и видеоматериалов как для публикаций в соцсетях и пресс-ресурсах, так и для видеокафедр и других подразделений.

Чем Медиацентр может вам помочь? Сотрудники могут разместить ваш материал на факультетских ресурсах (социальные сети, сайт факультета) а также подготовить информацию о вашем исследовании для пресс-службы факультета и дальнейшего распространения в СМИ. Вы можете прислать новости о конференциях и мероприятиях на факультете, о встречах на кафедре, о темах курсовых работ, о наборе на кафедру, о научном исследовании, научной группе или лаборатории, об учебе на факультете и читаемых курсах.



Всю информацию присылать по почте Медиацентра: mediacenter@physics.msu.ru

Семен Эммануилович Хайкин

08.08.1901 — 30.07.1968

Навстречу 270-летию МГУ
Навстречу 90-летию физического факультета



Радиофизик. Окончил физико-математический факультет МГУ (1928). Участник Гражданской войны. В 1919 г. С. Э. Хайкин добровольно вступил в Красную Армию и служил в учреждениях и войсках связи, где занимал различные командные и технические должности. В Красной Армии С. Э. Хайкин прослужил до мая 1924 г. В 1920 г. был на западном фронте и участвовал в войне с белогляжками в качестве начальника полевой радиостанции и помощника начальника связи дивизии по радио.

Доктор физико-математических наук (1935), ученая степень присуждена по совокупности работ без защиты диссертации. Профессор (1935–1946), заведующий кафедрой физики колебаний (1935–1938), заведующий кафедрой общей физики (1938–1946), декан (1935–1937) физического факультета. В Московском университете читал лекции по фундаментальным проблемам радиофизики. Председатель Комиссии по радиоизотопам Астрономического Совета АН СССР. Член бюро Совета по комплексной проблеме «Радиоастрономия» АН СССР. Член редколлегии журналов «Радиофизика», «Астрономический журнал» и др.

Награжден орденом Трудового Красного Знамени (1953), золотой медалью им. А. С. Попова (АН СССР, 1965).

Область научных интересов: теория колебаний и теоретическая радиофизика. Основное положение отечественной экспериментальной радиоастрономии. Большое внимание уделял теории нелинейных колебаний. Рассмотрел процессы перехода от гармонических колебаний к релаксационным, установив влияние паразитных параметров на устойчивость стационарных динамических систем, осуществив теоретические и экспериментальные изучение явления «захватывания» частоты в акустике, разработал метод «затягивания» частоты для измерения поля излучения радиостанций. Значительный этап его жизни связан с разработкой радиоастрономической аппаратуры и методов радиоастрономических наблюдений.

В 1947 г. возглавил научную экспедицию в Бразилию, где впервые были произведены радионаблюдения зигмента Солнца. Под его руководством в Пулковской обсерватории, которое находится на ее территории. В 1953 г. создал в Пулковской обсерватории отдел радиоастрономии, которым заведовал до конца жизни. Инициатор проведения радиоастрономических исследований в сантиметровом и миллиметровом диапазонах волн. Руководил разработкой гигантского радиотелескопа РАТАН-600, диаметр которого составлял 600 м. Работая в Пулковской обсерватории, стремился связать радиоастрономию с астрономией оптической.

С. Э. Хайкин умер 30 июня 1968 г. и похоронен на мемориальном кладбище Пулковской обсерватории, которое находится на ее территории.

Основные труды: «Что такое силы инерции (физическое введение в механику)» (Гостехиздат, 1940, 120 с.); «Теория колебаний» (совм. с А. А. Андроновым и А. А. Витлом, М.: Наука, 1981, 568 с.); «Физические основы механики» (М.: Наука, 1971, 751 с.); «Электромагнитные колебания и волны» (М.-Л.: Госэнергоиздат, 1959, 256 с.).



Стелла в библиотеке физического факультета, посвященный 120-летию со дня рождения С. Э. Хайкина

По материалам «Энциклопедия Московского университета. Физический факультет» и зав. библиотекой физического факультета МГУ Зуева В. М.

Вернер Гайзенберг

5.12.1901 — 1.02.1976



29 июля 1925 года — день появления на свет квантовой теории. В этот день в редакцию журнала Zeitschrift für Physik поступила статья В. Гайзенберга с изложением основных положений «матричной механики». Так что в июле этого года нас ждёт круглая дата — 97 лет со дня открытия квантового мира. (97 — наибольшее простое число, не превышающее сотню.)

Когда знакомимся с самыми выдающимися открытиями в теоретической физике, то несомненно делимся на те, которые кажутся неизбежными, подготовленными всем предыдущим развитием данной области физики, и на те, которые кажутся как бы «ниоткуда». Это деление основано не на важности полученного результата (все они очень важны), а на ширине прозрения, которое пришлось перепрыгнуть автору открытия. Разумеется, при таком прыжке автор оторвался от прыжка, то есть на что-то опирался. Но если у нас достаточно воображения, и мы понимаем тот историко-физический контекст, в котором все это происходило, то в некоторых случаях вас с неизбежностью охватывает интерес и восхищение.

Примером прыжка здесь не очень широко пропавшая является спешная Пулковской обсерватории, которое находится на ее территории. Это было прыжком на пару десятилетий вперед. Ведь сначала даже сам Дирак полагал, что позитрон — это вовсе не позитрон, а протон. И эти масса у этого ядра протона отличается от массы электрона «за счет каково-то взаимодействия». И только открытие позитрона поставило всё на свои места.

Еще одним прыжком здесь черезвычайно широкую пропавшую является матричная механика Гайзенберга.

В своей работе Гайзенберг исходил из комбинационного принципа Ритца: частота излучения атома нумеруется двумя целыми числами, причем действует закон композиции:

$$\omega_{kn} = \omega_{km} + \omega_{mn}$$

Понятно, отчето получается такой закон — частота каждого перехода есть разность энергий начального и конечного состояний, делённая на постоянную Планка:

$$\omega_{kn} = (E_k - E_n) / h$$

Каждая линия обладает определенной интенсивностью. Если считать, что излучение атома как-то связано с движением электрона, то получается, что движение электрона в атоме тоже должно характеризоваться величиной, которая нумеруется двумя целыми — величиной χ_{kn} , и эта величина должна колеблется с частотой ω_{kn} . И именно величина χ_{kn} определяет интенсивность данной линии I_{kn} . При этом закон композиции частот будет выполнен, если перемножение величин χ_{kn} будет идти по законам матричного умножения:

$$(\chi^2)_{kn} = \sum_m \chi_{km} \chi_{mn}$$

Умножение получается некоммутативное, так что описание движения электрона в атоме идет вовсе не с помощью числа $\chi(t)$, зависящего от времени. Более того, Гайзенберг показал, что если бы такое число $\chi(t)$ существовало, то нарушался бы закон композиции частот, а его нарушать нельзя: комбинационный принцип Ритца — это твердо установленный экспериментальный факт. Так что главным и абсолютно фундаментальным выводом, сделанным в статье, являлось утверждение, что у электрона в атоме траектории нет, то есть нет числа $\chi(t)$, описывающей движение электрона. Зато есть матрица (оператор) χ_{kn} , описывающая движение электрона в атоме.

Смелость этой гипотезы поражает воображение. Любому грамотному физика в те времена было известно, что электроны в камере Вильсона следы оставляют. То есть траектории у электронов вроде бы есть. Это сообщество было известно самому Гайзенбергу в момент написания статьи. И это было первое возражение, которое приходило в голову лабораторию опоненту. Эйнштейну, беседа с Гайзенбергом, первым делом спросил его именно об этом — отчего же Гайзенберг отрицает существование траекторий в атоме, когда эти траектории хорошо видны в камере Вильсона. Всё, что мог тогда ответить Гайзенберг — это что траектории электронов вот именно в атоме никто пока не видел, зато частота линий излучения и интенсивности этих линий — это наблюдаемые величины.

В работе Гайзенберга было получено каноническое коммутационное соотношение между матрицами (операторами) координаты и импульса и прокантован осциллятор. Дирак в том же 1925 году указал на аналогию между гамилтоновыми уравнениями движения (которые формулируются в терминах скобок Пуассона) и уравнениями Гайзенберга для матриц (которые формулируются в терминах коммутаторов). Паули в 1926 году нашел спектр кулоновской задачи, исходя исключительно из матричной механики, без всякого введения Шрёдингера.

Надо сказать, что после выхода работы Гайзенберга появление уравнения Шрёдингера было вопросом времени. Гильберт, знакомый с идеями матричной механики, заметил, что матрицы обыкновенно появляются в крайних задачах для дифференциальных операторов. Замечательно, что идеи, использованные Шрёдингером при нахождении спектра его работ (1926 год), впоследствии оказались совершенно неправильными. В особенности оказалась неправильной его интерпретация волновой функции. Но это совершенно не отменяет важности его фундаментального открытия — оказывается, матрицы (операторы) матричной механики можно реализовать как операторы умножения (координата) и дифференцирования (импульс). Сейчас-то мы понимаем, что это не только можно, но и нужно делать — иначе было бы невозможно практическое решение многих задач квантовой механики.

Сам Шрёдингер сначала полагал, что он открыл новый способ описания квантовых явлений, и даже появились термины «волновая механика». Однако уже в третьей из работ Дирака Шрёдингер было показано, что матричная механика в тонности эквивалентна «волновой механике». Появление уравнения Шрёдингера было огромным достижением. А вот интерпретация волновой функции, вошедшей в это уравнение, поначалу была совершенно неправильной. Ведь был чрезвычайно большой соблазн рассматривать волновую функцию как некоторое материальное поле, надобное максвелловского электромагнитного поля. Тогда несправедливая картина нового квантового мира хотя бы до некоторой степени входила в рамки относительно привычных, почти классических представлений. Но тут есть еще одно материальное поле, вроде электромагнитного, которое удовлетворяет некоторым уравнениям движения. Замечательно, что это этих классических представлений живет до сих пор. Это проявляется как абстракция в восприятии смысла волновой функции. Если взять, скажем, основное состояние для атома водорода, то так и кажется, что электрон — это облачко, которое «размазано» вокруг ядра, причем плотность облачка равна

$$|\Psi|^2 = N \exp(-2r/a_0),$$

где a_0 — Борковский радиус. А это совсем неправильная картина. Если бы это было так, то «кусочки» электрона, расположенные слева от ядра, электростатически взаимодействовали бы с «кусочками» электрона, расположенными справа. А такого взаимодействия не наблюдается. Электрон — это точка, которая находится неизвестно где, и $|\Psi|^2$ — это всего-навсего плотность вероятности найти эту точку в данном месте.

Понимание того, что волновая функция Ψ — это вовсе не материальное поле, а «амплитуда вероятности», пришло благодаря работе М. Борна, вышедшей в 1926 году. В самой работе использовались другие термины — «призрачное поле» (это понятие ввел Эйнштейн, чтобы как-то связать поведение квантов света с электромагнитным полем) и «ведущее поле» — это нечто, но обладающее «материальностью» (в том смысле, что оно не несет ни энергии, ни импульса), но зато это нечто удовлетворяет уравнению движения (уравнению Шрёдингера), и это нечто определяет поведение квантовой частицы. Борн прекрасно понимал парадоксальность своей идеи — в то время как движение частицы описывается вероятностным распределением, то есть является «случайным» (координата частицы не имеет определенного значения), в эволюции самой амплитуды вероятности торжественно неправедлив. Ведь был чрезвычайно большой соблазн рассматривать волновую функцию как некоторое материальное поле, надобное максвелловского электромагнитного поля. Тогда несправедливая картина нового квантового мира хотя бы до некоторой степени входила в рамки относительно привычных, почти классических представлений. Но тут есть еще одно материальное поле, вроде электромагнитного, которое удовлетворяет некоторым уравнениям движения. Замечательно, что это этих классических представлений живет до сих пор. Это проявляется как абстракция в восприятии смысла волновой функции. Если взять, скажем, основное состояние для атома водорода, то так и кажется, что электрон — это облачко, которое «размазано» вокруг ядра, причем плотность облачка равна

$$\langle \delta^3 \rangle = \int dx \Psi^*(x) A \Psi(x)$$

Эта формула как раз и позволяет правильным образом интерпретировать роль волновой функции в квантовой теории. В общем-то работа Борна до некоторой степени завершила тот прыжок из классического мира в квантовый, который начал Гайзенберг. Довольно странно, что Нобелевскую премию за вероятностную интерпретацию волновой функции Борну дали с задержкой на 28 лет — в 1954, а не в 1932 году, когда Нобелевскую премию получили Гайзенберг и Шрёдингер.

Разумеется, работа 1925 года — это совсем не единственная работа Гайзенберга. Он внес очень большой вклад и в физику ядра, и в квантовую теорию поля, и в физику твердого тела. Но во-первых самой фундаментальной, самой поражающей воображение и самой важной для последующего развития теоретической физики, является именно работа W. Heisenberg, Zeits. f. Physik, 1925(3), 33, 879.

Профессор Силваев И. К.

Главный редактор К. В. Показев
sea@phys.msu.ru
http://www.phys.msu.ru/about/sovphyp/ Н. Н. Никифорова, К. В. Показев, Е. К. Савина, О. В. Салдаева, Н. Н. Никифорова, К. В. Показев, Е. К. Савина, О. В. Салдаева. Фото из архива газеты «Советский физик» и С. А. Савкина. 29.04.2022