

## PERSONALIA

## Памяти Якова Петровича Терлецкого

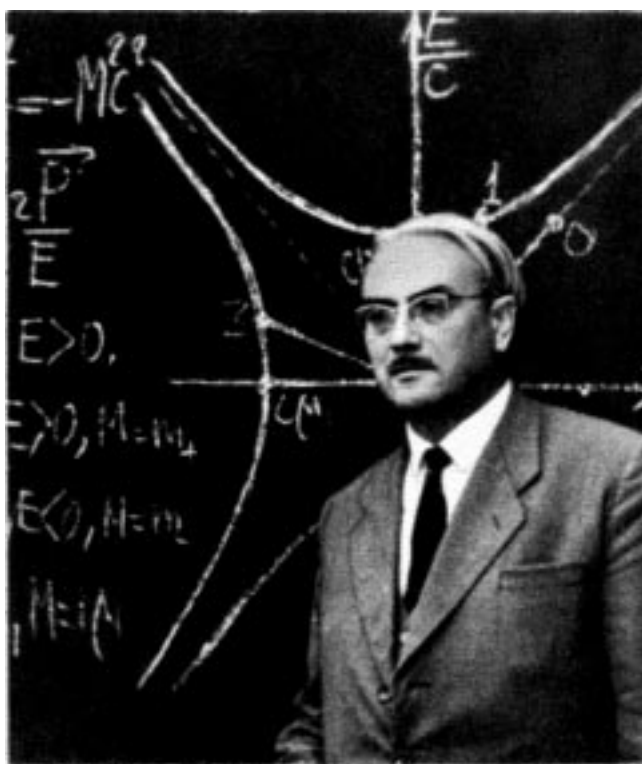
PACS numbers: 01.60.+q

15 ноября 1993 г. на 82-м году жизни скоропостижно скончался один из выдающихся русских физиков, заслуженный деятель науки РСФСР, лауреат Ленинской и Государственной премий и премии им. М.В. Ломоносова МГУ, действительный член Шведского Королевского научного общества (г. Упсала), доктор физико-математических наук, профессор Яков Петрович Терлецкий.

Яков Петрович Терлецкий родился в Петрограде 30 июня 1912 г. в семье учителей народной школы. В 1930 г. он окончил специальные электротехнические курсы им. Л.Б. Красина и работал электромонтером на Московском электроламповом заводе.

Увлеченность физикой привела Якова Петровича в 1931 г. на физический факультет МГУ. Наибольшее влияние на формирование Я.П. Терлецкого как физика-теоретика оказали лекции проф. К.В. Никольского и академика Л.И. Мандельштама, труды Л. Больцмана, С.А. Богуславского и др.

Под руководством Леонида Исааковича Мандельштама, по окончании МГУ в 1936 г., Яков Петрович выполнил свою первую научную работу "О предельном переходе квантовой механики в классическую" (ЖЭТФ, т. 7, 1937). В этой работе Я.П. Терлецкий вводит специальную квантовую функцию распределения в смешанном координатно-импульсном представлении, которая впоследствии получила название "функция Терлецкого". Выяснилось, что функция Терлецкого удовлетворяет эволюционному уравнению, которое в пределе  $\hbar \rightarrow 0$  переходит в уравнение Лиувилля. Позже было показано, что метод квантовых функций распределения, начало которому было положено известной работой Е. Вигнера 1932 г., является наиболее последовательным и естественным для установления соответствия квантовой механики и классической статистической механики. В дальнейшем идеи Я.П. Терлецкого в этом направлении были развиты и обобщены его учениками: В.В. Курышкиным, Ю.И. Запарованным и др. Это привело к формулировке квантовой механики на основе неотрицательной функции распределения, в рамках которой были указаны ненеймановские правила соответствия и, по-видимому, впервые была подмечена необходимость в использовании деформированных коммутационных соотношений, лежащих в основе популярных в последние годы квантовых алгебр и групп.



Яков Петрович Терлецкий  
(1912—1993)

По окончании физического факультета МГУ Я.П. Терлецкий был оставлен в аспирантуре на кафедре теоретической физики, учебу в которой он начинал под руководством проф. И.Е. Тамма, а закончил под руководством проф. М.А. Леонтовича.

Он продолжает заниматься вопросами квантовой статистической механики и в 1939 г. находит обобщение теоремы о невозможности классического объяснения магнетизма (теорема Бора—Ван-Левен—Терлецкого). В том же году Яков Петрович защищает кандидатскую диссертацию на тему "Гидродинамическая теория броуновского движения" и становится ассистентом кафедры теоретической физики МГУ, с которой он связывает свою судьбу более чем на 30 лет.

В 1939—1941 гг. и в последующие годы Я.П. Терлецкий много внимания уделяет вопросам технической

физики, в частности разработке теории электронно-лучевых генераторов. Так, в 1941 г. в соавторстве с С. Гвоздовером и Л. Лошаковым он публикует небольшую работу в "Докладах АН СССР" (т. 30, с. 608), которая стала классической и часто цитируемой в литературе. Это стало в дальнейшем отличительной чертой творчества Я.П. Терлецкого, который благодаря своей поразительной интуиции так ставил и решал задачи, что его новаторские работы часто инициировали развитие новых направлений. Все это замечательным образом сочеталось с широчайшим диапазоном его интересов: от абстракций физики микромира до принципов работы конкретных радиофизических устройств.

В годы Великой Отечественной войны Я.П. Терлецкий занимается эвакуацией факультета на Восток, работает в Казани над решением задач оборонной тематики. В то же время он находит время и для фундаментальных проблем статистической физики и в 1945 г. защищает докторскую диссертацию на тему "Динамические и статистические законы физики", опубликованную в 1950 г. в виде монографии. В диссертации Яков Петрович обсуждает вопросы обоснования статистических законов физики, в частности квантовых закономерностей. Он предлагает новое ослабленное условие эргодичности и показывает, что большинство механических систем ему удовлетворяют. В диссертации были сформулированы положения теории неравновесных процессов, приведшие к новому подходу в статистической теории флуктуаций и броуновского движения, содержались основные идеи метода функционального интегрирования в статистической физике. Впоследствии на этой основе, совместно с учениками В.Б. Магалинским, В.П. Милантьевым, Нгуен Тангом (Вьетнам) и др., Я.П. Терлецкий доказал ряд важных теорем неравновесной статистической физики, справедливых и для систем с распределенными параметрами. В частности, в более общем виде были доказаны соотношения Онсагера и флуктуационно-диссипационная теорема.

Еще в 1941 г. Я.П. Терлецкий заинтересовался задачей о движении релятивистских электронов в переменных магнитных полях. В частности, в работе "Релятивистская задача о движении электрона в переменном параллельном магнитном поле с осевой симметрией" (ЖЭТФ, т. 11, 1941) он впервые применил законы релятивистской динамики для построения теории и расчета простейшего индукционного ускорителя электронов — бетатрона. В дальнейшем Я.П. Терлецким был выполнен цикл работ по вопросам радиальной устойчивости движения электронов в аксиально-симметричных магнитных полях, т.е., по сути, были сделаны первые шаги в современной теории циклических ускорителей. В частности, именно в этих работах Яковом Петровичем была выдвинута идея об импульсном индукционном ускорителе — "безжелезном бетатроне". В 1948 г. за цикл работ по теории бетатрона Я.П. Терлецкий был удостоен премии им. М.В. Ломоносова.

К данному кругу вопросов и задач Яков Петрович и его ученики неоднократно обращаются и в последующие годы. Так, в 1958 г. Я.П. Терлецкий и М.В. Конюков предложили новый принцип ускорения электронов — линейный бетатрон, в котором электроны должны ускоряться бегущей волной магнитного типа. Теория линейного бетатрона была создана в работах Я.П. Терлецкого и Ц.И. Гуцунаева. Идеи Якова Петровича в

теории ускорителей способствовали его увлечению теорией происхождения космических лучей. В ранней работе "Об индуцировании потоков быстрых заряженных частиц вращающимися намагниченными космическими телами" (ДАН СССР, т. 47, 1945), в частности, им была высказана гипотеза о существовании быстровращающихся магнитных звезд с гигантскими вихревыми электрическими полями, которые и ускоряют заряженные частицы в межзвездной среде. На основании предложенной модели звездно-индукционных ускорителей Яков Петрович предсказал в 1948 г. существование ионной составляющей у первичных космических лучей. Данная компонента вскоре была обнаружена в экспериментах американских ученых, а последующее открытие пульсаров можно рассматривать как прямое подтверждение гипотезы Я.П. Терлецкого о происхождении космических лучей.

Идеи и работы Я.П. Терлецкого в области теории индукционных ускорителей и физики космических лучей получили широкое признание. В 1951 г. за этот цикл работ он был удостоен Сталинской<sup>1</sup> премии II степени.

Проблемам происхождения космических лучей и механизму диффузионного ускорения заряженных частиц в замагниченной межзвездной среде был посвящен цикл работ Якова Петровича, выполненных совместно с А.А. Логуновым и Ю.А. Поповым. Сюда же следует отнести и исследования Я.П. Терлецкого (нашедшие астрофизические и иные приложения) по магнитной гидродинамике разреженной плазмы, в которых изучался вопрос о дрейфе частиц в магнитном поле. В развитие данного направления учеником Якова Петровича В.П. Милантьевым с сотрудниками была создана дрейфовая теория движения заряженных частиц как в квазистатистических, так и в высокочастотных электромагнитных полях.

В 1952 г. Я.П. Терлецкий предложил принципиально новый способ получения сверхсильных магнитных полей, основанный на известном "эффекте замороженности" силовых линий в проводящую среду<sup>2</sup>. Этот эффект проявляется при быстром (взрывном) сжатии проводящих оболочек в магнитном поле (магнитная кумуляция). Впоследствии в установках, построенных по этому принципу, удалось получить магнитные поля в десятки миллионов эрстед и выше. Эффект магнитной кумуляции применим для создания малогабаритных ускорителей элементарных частиц для достижения сверхвысоких энергий. Хотя это ускорители "одноразового использования", стоимость одного импульса в них существенно ниже, чем в современных ускорителях. В апреле 1972 г. за работы в области магнитной кумуляции Я.П. Терлецкому была присуждена Ленинская премия.

Когда в 50-х годах было принято решение о создании исследовательского центра в г. Дубне, Я.П. Терлецкий был приглашен возглавить Отдел теоретической физики, и с 1952-го по 1956 г. успешно совмещал эту деятельность с основной работой профессора в МГУ. Это естественным образом отразилось и на тематике его исследований, в которых существенное место стала занимать физика элементарных частиц. Так, развивая теорию

<sup>1</sup> Позднее переименованной, как известно, в Государственную премию.

<sup>2</sup> Поскольку работа считалась "закрытой", она была опубликована значительно позднее (ЖЭТФ, т. 32, 1957).

множественного рождения, предложенную Э. Ферми, Я.П. Терлецкий и В.Б. Магалинский в 1957 г. впервые применили микроканоническое распределение Гиббса для подсчета статистических весов квантовой системы частиц, рождающихся при столкновении нуклонов.

Я.П. Терлецкий был одним из первых, кто еще в 50-е годы обратил внимание на богатейшие возможности нелинейной теории поля для описания структуры элементарных частиц. Развивая идеи А. Эйнштейна и Л. де Бройля об использовании для этой цели регулярных локализованных решений нелинейных полевых уравнений, Яков Петрович активно занимается поиском таких решений, впоследствии названных солитонными. В частности, он инициировал применение первых ЭВМ для численного анализа частицеподобных решений в нелинейных моделях. Последующее развитие данной тематики, в том числе и учениками Я.П. Терлецкого: С.Ф. Шушуриным, М.И. Стаквилевичусом, Г.Н. Шикиным, Ю.П. Рыбаковым и др., по исследованию вопросов существования, устойчивости и взаимодействия солитонов внесло существенный вклад в становление современной физики солитонов.

Особое место в научном творчестве Якова Петровича занимает гипотеза о существовании экзотических частиц с отрицательными и мнимыми собственными массами. Логическая непротиворечивость их введения в теорию была тщательно обоснована Я.П. Терлецким в 1960 г.<sup>3</sup> Интересные и далеко идущие выводы из этой гипотезы вскоре заинтересовали широкую научную общественность: с ее помощью, например, объясняется энергетический спектр космических лучей и спиральная структура галактик.

Среди других достижений Я.П. Терлецкого следует отметить его вклад в развитие теории больших гравитирующих систем, для которых им доказано, что в этих условиях значительно возрастает вероятность больших флуктуаций. Данный результат, имеющий важное космогоническое значение, позволяет по-новому подойти к проблеме необратимости. С конца 60-х годов Я.П. Терлецкий (совместно с В.И. Зубовым) разработал новый подход к статистической теории кристаллического состояния вещества, основанный на использовании фазовой функции распределения, несимметричной относительно перестановок частиц. Это позволило создать эффективную теорию сильно ангармонических кристаллов.

Плодотворная научная деятельность Я.П. Терлецкого всегда сочеталась с интенсивной педагогической работой. В течение 23-х лет Яков Петрович был профессором физического факультета МГУ, а в 1963 г. он был приглашен для организации кафедры теоретической физики в Университет дружбы народов. Эта кафедра стала еще одним замечательным творением Якова Петровича, где была создана удивительная творческая атмосфера, заложены добрые традиции внимательного отношения к коллегам, к студентам и аспирантам. Ученики всегда занимали особое место в жизни Я.П. Терлецкого: он щедро делился с ними не только богатыми познаниями, но и душевной теплотой, проявлял истинно отеческую заботу, всячески помогал становлению, внимательно следил за их последующими творче-

скими успехами. Имея небольшой садовый участок в подмосковном Софрино, Яков Петрович в последние десятилетия считал его как бы "кафедральным", безвозмездно отдавая на лето в полное распоряжение одного из своих учеников.

Дипломные работы под руководством Я.П. Терлецкого в свое время выполняли будущие академики Г.И. Будкер и А.Д. Сахаров (перешедший уже в аспирантуру к И.Е. Тамму), дипломниками и аспирантами Я.П. Терлецкого были академики А.А. Логунов и Г.М. Гарибян. За время работы в МГУ, в Дубне, в УДН Яков Петрович непосредственно подготовил 44 кандидата наук, из них 12 стали докторами наук, профессорами. Сотни молодых ученых, прошедшие школу Я.П. Терлецкого в МГУ и в Университете дружбы народов, успешно работают в более чем 100 странах мира.

За годы преподавания Яков Петрович читал лекционные курсы практически по всем разделам теоретической физики. Широкое признание получили его монографии "Динамические и статистические законы физики" и "Парадоксы теории относительности" (книга переведена на английский и японский языки). Много внимания уделял Я.П. Терлецкий созданию учебников по теоретической физике, которые пользуются большой популярностью среди студентов как в России, так и за ее пределами. В частности, два издания выдержал его учебник "Статистическая физика", переведенный на английский, японский, испанский и польский языки, вторым изданием вышла и написанная совместно с Ю.П. Рыбаковым "Электродинамика". Кроме того, в Курс теоретической физики Я.П. Терлецкого входят учебные пособия "Теоретическая механика" и "Квантовая механика" (совместно с Ю.П. Рыбаковым).

Якову Петровичу Терлецкому довелось встречаться с выдающимися учеными нашего времени: Нильсом Бором, Луи де Бройлем, Р. Фейнманом, Н.Н. Боголюбовым и др., с большинством из них его впоследствии связывала многолетняя творческая дружба. В течение ряда лет Я.П. Терлецкий был членом редколлегии "Журнала экспериментальной и теоретической физики" и журнала "Вопросы философии". В 1971 г. Я.П. Терлецкий был избран ординарным членом Шведского Королевского научного общества в г. Упсала. Заслуги Якова Петровича отмечены высшими правительственными наградами — орденами Ленина и Трудового Красного Знамени.

В памяти людей, знавших Я.П. Терлецкого, он останется удивительно скромным, мягким и глубоко интеллигентным человеком, все помыслы которого были связаны с Наукой.

*А.А. Бейлинсон, А.Н. Гордеев, Ц.И. Гуцунаев,  
Ю.И. Запарованный, В.Г. Кадышевский, А.А. Логунов,  
В.Б. Магалинский, М.Г. Мещеряков, В.П. Милантьев,  
Ю.А. Попов, В.М. Филиппов*

<sup>3</sup> Независимо от Я.П. Терлецкого и примерно в то же время гипотеза существования сверхсветовых частиц — *таххионов* — была высказана японским физиком Танакой.