



ИЛЬЯ МИХАЙЛОВИЧ
ФРАНК

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКPERSONALIA

92:53

ИЛЬЯ МИХАЙЛОВИЧ ФРАНК
(К шестидесятилетию со дня рождения)

23 октября 1968 г. исполняется шестьдесят лет Илье Михайловичу Франку — ученому, широко известному своими выдающимися исследованиями по физической оптике и ядерной физике.

Интерес Ильи Михайловича к этим областям физики определился под влиянием его учителя С. И. Вавилова. Еще студентом Илья Михайлович начал работать в лаборатории С. И. Вавилова в МГУ, где выполнил под его руководством экспериментальное исследование тушения люминесценции в жидкостях. После окончания университета (1930 г.) И. М. Франк в течение нескольких лет занимался в лаборатории А. Н. Теренина в ГОИ изучением фотохимических реакций оптическими методами. Его работы в этом направлении выделялись изяществом и оригинальностью методики, исчерпывающим анализом экспериментальных данных. Они послужили основанием для присуждения 26-летнему И. М. Франку докторской степени.

В 1934 г. по инициативе С. И. Вавилова И. М. Франк перешел в отделившийся от Физико-математического института Физический институт им. П. Н. Лебедева АН СССР; в нем он работает и сейчас. Отчетливо понимая значение зарождавшейся в то время «большой» ядерной физики, С. И. Вавилов предложил группе молодых ученых, в том числе И. М. Франку, переключиться на изучение атомных ядер. Совместно с Л. В. Грошевым И. М. Франк начал готовиться к исследованиям недавно открытого явления рождения гамма-квантами электронно-позитронных пар. Примерно в это же время П. А. Черенков, тогда аспирант С. И. Вавилова, начал знаменитые исследования свечения жидкостей под действием гамма-лучей радия. И. М. Франк очень близко стоял к этим опытам, в которых были открыты весьма необычные свойства свечения.

С. И. Вавилов показал, что это необычное свечение вызывается электронами, возникающими при взаимодействии гамма-лучей с веществом, и не относится к явлениям люминесценции. Природа этого свечения, называемого теперь свечением Вавилова — Черенкова, оставалась, однако, загадочной, пока в 1937 г. И. Е. Тамм и И. М. Франк в ставшей классической работе не дали ему исчерпывающего объяснения как излучению электронов, движущихся в среде со скоростью, большей фазовой скорости света. При решении возникшей проблемы этим блестящим содружеством выдающихся физиков И. М. Франк вносил свое особое понимание самых глубоких вопросов и эксперимента, и теории.

В дальнейшем значение эффекта Вавилова — Черенкова для физики стало общепризнанным, и он получил целый ряд применений. Признание это выразилось, в частности, в присуждении С. И. Вавилову, И. Е. Тамму, И. М. Франку и П. А. Черенкову Государственной премии первой степени (1946 г.), в присуждении Тамму, Франку и Черенкову Нобелевской премии по физике (1958 г.), в избрании И. М. Франка членом-корреспондентом АН СССР (1946 г.).

Подобно тому как для всей физики эффект Вавилова — Черенкова стал отправным пунктом развития целой области науки, так и для И. М. Франка объяснение эффекта Вавилова — Черенкова явилось началом продолжающегося по сей день активного интереса ко все разрастающейся проблеме влияния оптических свойств среды на излучение движущегося источника. Излучение «сверхсветового» электрона (т. е. эффект Вавилова — Черенкова) в простейшем случае (изотропная среда и т. д.) было, по существу, лишь первым из относящихся сюда вопросов. И. М. Франк поставил и внимательно проанализировал многие другие вопросы. Представление о них могут дать названия некоторых из его работ: «Эффект Допплера в преломляющей среде» (1942 г.), «Явления интерференции для радиации Черенкова» (1944 г.), «Излучение равномерно движущегося электрона, возникающее при его переходе из одной среды в другую» (совместно с В. Л. Гинзбургом, 1945 г.), «Об эффекте Допплера при сверхсветовой

скорости») (совместно с В. Л. Гинзбургом, 1947 г.), «Излучение Черенкова для мультиполей» (1952 г.). «Длительность вспышки в эффекте Вавилова — Черенкова» (1956 г.), «О критической скорости при излучении света в оптически анизотропных средах» (1960 г.), «Переходное излучение релятивистской заряженной частицы в оптическом диапазоне частот» (совместно с В. Е. Пафомовым, 1965 г.), «Рассеяние света на электроны, движущемся в преломляющей среде» (1968 г.) и т. д.

В этих работах был предсказан ряд новых оптических явлений. Наибольшую известность к настоящему времени получило так называемое переходное излучение, впервые рассмотренное И. М. Франком совместно с В. Л. Гинзбургом в названной выше работе 1945 г. В последние годы появилось много экспериментальных работ по исследованию этого весьма своеобразного явления (см. обзоры И. М. Франка, опубликованные в УФН в 1961 и 1965 гг.). Они полностью подтвердили существование эффекта и предсказанные его черты. Эксперименты в этом направлении ведутся также под руководством И. М. Франка в Дубне. Переходное излучение начинают использовать как метод изучения оптических свойств вещества, а также как основу нового метода измерения энергии релятивистских частиц.

Не меньшее значение, чем конкретные результаты этой группы работ, имеет единая физическая картина всех этих по своим проявлениям столь различных процессов. Это единое физическое понимание, в частности, концепция зоны формирования излучения движущегося источника, позволило И. М. Франку и его многочисленным последователям приходиться к ясным и четким результатам во множестве частных проблем.

Вероятно, по мере того как пучки частиц высоких энергий будут становиться все более доступными, привлекут большее внимание и другие рассмотренные И. М. Франком эффекты. В этом отношении, быть может, особенно интересна последняя из перечисленных работ. В ней показано, что при определенных условиях возможен процесс «рассеяния» света на быстром электроны, при котором исходный фотон не только не поглощается, но еще вызывает возникновение индуцированного фотона, и, кроме того, возникает фотон рассеянного света.

Хотя И. М. Франк много сделал в оптике и продолжает работать в этой области, однако в течение последней четверти века его основная профессия, если можно так выразиться, — это ядерная физика. Он является организатором (1946 г.) и руководителем лаборатории атомного ядра ФИАН, организатором (1957 г.) и директором лаборатории нейтронной физики Объединенного института ядерных исследований в Дубне. В период с 1946 г. по 1956 г. он заведовал также лабораторией радиоактивных излучений Научно-исследовательского физического института МГУ.

Если не считать нескольких опытов по изучению космических лучей, выполненных на Эльбрусе, предвоенные исследования И. М. Франка по ядерной физике были посвящены процессу рождения электронно-позитронных пар. В целой серии работ с камерой Вильсона, поставленных совместно с Л. В. Грошевым, было очень обстоятельно изучено образование гамма-лучами пар в криптоне и азоте и проведено наиболее корректное и полное для того времени сравнение квантовой теории этого явления с экспериментом.

В тяжелые военные годы, когда ФИАН был эвакуирован в Казань, И. М. Франк, естественно, стремился вести исследования непосредственно прикладного значения. Так, например, он работал над методикой измерения разности труб с помощью гамма-лучей радиоактивных препаратов.

В середине сороковых годов И. М. Франк интенсивно включился в изучение задач, которые поставила перед советской ядерной физикой необходимость решения в кратчайший срок атомной проблемы. Совместно с группой товарищей и учеников им была проведена широкая программа теоретических и экспериментальных исследований распространения и размножения нейтронов в практически наиболее важных в то время гетерогенных уран-графитовых системах. Здесь И. М. Франк внес характерное для него тонкое понимание физических проблем, и это, конечно, существенно сказалось на развитии исследований. Другой большой цикл работ был посвящен экспериментальному изучению реакций на легких ядрах, в которых испускаются нейтроны, и исследованию взаимодействия быстрых нейтронов с ядрами.

Направления, развитые в ФИАН в эти несколько лет напряженной работы, — нейтронная физика и ядерные реакции на легких ядрах — остались основными для И. М. Франка и в дальнейшем.

Было бы слишком долго рассказывать о всех линиях исследования И. М. Франка и руководимых им коллективов. Остановимся только на некоторых из них.

Упомянутые выше исследования распространения нейтронов в средах проводились общепринятыми методами, восходящими к работам Ферми с сотрудниками и основанными так или иначе на измерениях пространственного распределения нейтронов, испускаемых стационарным источником. В ряде отношений эти методы были недостаточно хороши. В 1952 г. И. М. Франк показал, что измерения распределения во времени нейтронов, испускаемых импульсным источником, обеспечивают при изучении замедления и диффузии нейтронов существенные преимущества. Поставленные вскоре

опыты не только подтвердили это утверждение, но и привели к открытию нового явления — так называемого диффузионного охлаждения нейтронов — следствия конечной скорости установления теплового равновесия между нейтронным газом и средой; И. М. Франком было дано также теоретическое объяснение нового эффекта. Эти работы как в методическом, так и в физическом плане получили многочисленные продолжения, важные для реакторной физики и геологической разведки. В настоящее время импульсный метод изучения распространения нейтронов стал общепринятым; в 1965 г. в ФРГ проходила специальная Международная конференция, посвященная различным его приложениям.

В 1956 г. при организации Объединенного института ядерных исследований было принято решение о сооружении в Дубне весьма оригинальной установки — импульсного реактора на быстрых нейтронах, предназначенного для проведения спектроскопических исследований с нейтронами по принципу времени пролета. И. М. Франк взялся за организацию в ОИЯИ новой лаборатории, задачей которой было сооружение этого реактора и использование его для физики. Реактор был запущен в 1960 г. и с тех пор успешно работает и совершенствуется. Молодой интернациональный коллектив руководимый Ильей Михайловичем лаборатории убедительно продемонстрировал все преимущества нового принципа, в результате чего в ряде стран появились проекты сооружения исследовательских импульсных реакторов. Из экспериментов, выполненных с помощью реактора ИБР, можно отметить опыты с поляризованными нейтронами и поляризованными ядерными мишенями, исследования нейтронных резонансов, ряд исследований по физике конденсированных сред.

В лаборатории нейтронной физики в Дубне и в лаборатории атомного ядра в ФИАН продолжают также исследования реакций на легких ядрах и исследования с быстрыми нейтронами. В последние годы И. М. Франк и Б. А. Бенедкий провели интересные эксперименты по изучению корреляций при неупругом рассеянии быстрых нейтронов.

Для стиля Ильи Михайловича как ученого характерны глубина и ясность мышления, способность наиболее простыми средствами выявить самую суть предмета. Его никогда не удовлетворяет видимость понимания. Это характерно для школы Л. И. Мандельштама, последователем которой Илья Михайлович является, как он не раз отмечал и сам. Как руководитель Илья Михайлович не склонен к чрезмерной опеке. Однако уже его скептическое молчание или скупой недоуменный вопрос часто предохраняют от неверных путей и поспешных выводов, а сдержанное одобрение или совет помогают обрести уверенность, столь важную для начинающего исследователя.

Ясность, логическая стройность отличают и многочисленные статьи Ильи Михайловича и лекции, которые он в течение многих лет читал в МГУ, где заведовал также кафедрой. Многие активно работающие сейчас физики считают себя его учениками.

Много сил Илья Михайлович отдавал и отдает научно-общественной деятельности — налаживанию работ с ядерными фотоэмульсиями в СССР, организации конференций по ядерной физике, работе в бюро Отделения ядерной физики АН СССР и т. п. Работа И. М. Франка и достигнутые им успехи не раз отмечались правительственными наградами.

Пожелаем Илье Михайловичу доброго здоровья и дальнейших успехов.

И. Я. Барит, Л. Е. Лазарева, Е. Л. Фейнберг, Ф. Л. Шапиро