

## КОНФЕРЕНЦИИ И СИМПОЗИУМЫ

## К 100-летию со дня рождения академика И.М. Франка

Научная сессия Отделения физических наук  
Российской академии наук, 22 октября 2008 г.

Г.А. Месяц; Б.М. Болотовский; А.Н. Сисакян, М.Г. Иткис;  
Б.А. Бенецкий; А.И. Франк; В.Л. Аксёнов

PACS number: 01.10.Fv

DOI: 10.3367/UFNr.0179.200904g.0403

22 октября 2008 г. в конференц-зале Физического института им. П.Н. Лебедева РАН состоялась Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук, посвящённая 100-летию со дня рождения лауреата Нобелевской премии академика И.М. Франка. На сессии были заслушаны доклады:

1. **Месяц Г.А.** (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва). *Илья Михайлович Франк (вступительное слово)*.

2. **Крохин О.Н.** (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва). *И.М. Франк и оптические исследования*.

3. **Болотовский Б.М.** (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва). *Работы И.М. Франка по излучению движущихся источников в преломляющих средах ("оптика движущихся источников")*.

4. **Сисакян А.Н., Иткис М.Г.** (Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Московская обл.). *И.М. Франк и развитие Объединённого института ядерных исследований*.

5. **Бенецкий Б.А.** (Институт ядерных исследований РАН, Москва). *И.М. Франк — создатель и руководитель лаборатории атомного ядра в ФИАНе*.

6. **Франк А.И.** (Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Московская обл.). *И.М. Франк и оптика ультрахолодных нейтронов*.

7. **Аксёнов В.Л.** (Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Московская обл.). *Пульсирующие ядерные реакторы в нейтронной физике*.

Краткое содержание вступительного слова и докладов 3–7 публикуется ниже.



Илья Михайлович Франк  
(23.10.1908 – 22.06.1990)

PACS numbers: 01.60.+q, 01.65.+g, 41.60.Bq  
DOI: 10.3367/UFNr.0179.200904h.0403

## Илья Михайлович Франк (вступительное слово)

Г.А. Месяц

23 октября 2008 г. исполнилось 100 лет со дня рождения Илья Михайловича Франка — выдающегося физика,

академика, лауреата Нобелевской премии. Родился Илья Михайлович в Санкт-Петербурге в интеллигентной семье. Отец, талантливый математик и педагог, во многом повлиял на будущее сыновей. (Брат Ильи Михайловича, Глеб, стал известным специалистом по биофизике.)

В начале 1920-х годов семья переехала в Крым, Илья учился в школе в Ялте. Затем слушал лекции, не поступая в университет, в Крымском университете в Симферополе, где его отец был профессором; работал в физической лаборатории, занимался в математическом кружке. В 1926 г. поступил на физико-математический факультет Московского государственного университета (МГУ) и окончил его в 1930 г. по двум специальностям: "физика" (кафедра теоретической физики Л.И. Мандельштама) и "математика". Со второго курса работал в лаборатории С.И. Вавилова, совместно с которым в 1931 г. опубликовал работу по люминесценции. В 1930–1934 гг. занимался исследованием фотохимических процессов в Государственном оптическом институте, в котором заместителем директора по науке был С.И. Вавилов, ставший с 1932 г. заведующим физическим отделом Физико-математического института. В физическом отделе были начаты работы по изучению свойств только что открытых нейтронов, свечению жидкостей под действием ионизирующей радиации, а также по исследованию проблемы окрашивания кристаллов, микроструктуры жидкостей, электрического пробоя в газах, катализаторов химических реакций.

В этот период под руководством С.И. Вавилова вместе с И.М. Франком работали такие замечательные учёные-физики, как Г.А. Гамов, Л.В. Мысовский, Н.А. Добротин, П.А. Черенков, Л.В. Грошев и др. Началось пополнение оборудования, возникали разнообразные семинары. Отдел стремительно осваивал новую физику и быстрыми шагами входил в новую эффективную фазу своего существования. Хотя специальностью С.И. Вавилова являлась физическая оптика, круг его научных интересов был намного шире. В этот период С.И. Вавилов поставил цель создать новый "полифизический" институт, в котором сочетались бы основные направления современной физики, диктуемые логикой развития науки, и при этом каждое направление возглавлялось бы первоклассным специалистом. Будущую структуру Физического института С.И. Вавилов обсуждал с коллегами. С.И. Вавилов осознавал важность быстро развивающейся в то время физики атомного ядра и чётко понимал необходимость поддержки "новой физики", возникшей в начале XX в. — теории относительности и квантовой механики. Он также ясно представлял, что для современной физики теория не менее важна, чем эксперимент, и что эти две части физической науки неразрывно связаны между собой.

28 апреля 1934 г. общее собрание Академии наук СССР приняло постановление о разделении Физико-математического института на два института: Математический институт и Физический институт. Вскоре, летом 1934 г., по постановлению Правительства СССР оба института вместе с Академией наук переехали в Москву, заняв здание на 3-й Миусской улице, построенное ещё в 1912 г. на пожертвования для лаборатории Петра Николаевича Лебедева. Тем самым завершилась более чем двухсотлетняя эволюция небольшого отдела Кунсткамеры и начатая А.Н. Крыловым и законченная С.И. Вавиловым трансформация физического отдела Физико-математического института в Физический институт Академии наук (ФИАН). Это событие символизировало также соединение старой петербургской академической физики с более молодой московской университетской. Уместно напомнить и о дружбе Б.Б. Голицына и

П.Н. Лебедева, начавшейся ещё в дни их учёбы в Страсбургском университете и продолжавшейся вплоть до смерти П.Н. Лебедева. Таким образом, новый Физический институт объединил в себе традиции голицынской и лебедевской научных школ. Возглавил Физический институт ученик П.П. Лазарева (ассистента и ближайшего помощника П.Н. Лебедева) академик С.И. Вавилов.

При отборе сотрудников С.И. Вавилов неизменно старался отыскать наиболее талантливых исследователей, обеспечивая тем самым возможность возникновения в будущем сильных научных школ. Известно, что академик А.Н. Крылов в шутку по этому поводу сказал, что Сергей Иванович старается брать на работу сотрудников сильнее себя.

По существу, с 1934 г. началась новая история ФИАНа. Вскоре здесь появилась лаборатория атомного ядра, возглавляемая Д.В. Скобельцыным, в составе которой работали В.И. Векслер, С.Н. Вернов, Л.В. Грошев, Н.А. Добротин, И.М. Франк, П.А. Черенков и др.; лаборатория физики колебаний, руководимая Н.Д. Папалекси (А.А. Андронов, Б.А. Введенский, Л.И. Мандельштам, Г.С. Горелик, С.М. Рытов, П.А. Рязин, Е.Я. Щеголев и др.); лаборатория физической оптики под руководством Г.С. Ландсберга; лаборатория люминесценции, возглавляемая С.И. Вавиловым (В.В. Антонов-Романовский, В.Л. Левшин, М.А. Константинова, Л.А. Тумерман и др.); лаборатория спектрального анализа, руководимая С.Л. Мандельштамом; лаборатория физики диэлектриков, возглавляемая Б.М. Вулом; лаборатория теоретической физики под руководством И.Е. Тамма (Д.И. Блохинцев, В.Л. Гинзбург, М.А. Марков, К.В. Никольский, Е.Л. Фейнберг, В.А. Фок и др.); лаборатория акустики, возглавляемая А.А. Андреевым (С.Н. Ржевкин, Л.Д. Розенберг, Ю.М. Сухаревский и др.). С 1934 г. по 1937 г. в состав Института входила также лаборатория поверхностных явлений, руководимая П.А. Ребиндером. В предвоенный период ФИАН ежегодно организовывал экспедиции на Эльбрус для наблюдения космических лучей и некоторых атмосферно-оптических явлений. И.М. Франк, в частности, работал в двух эльбрусских экспедициях, где занимался исследованием космических лучей с использованием камеры Вильсона,

В ФИАНе И.М. Франк работал в период 1934–1970 гг. В 1935 г. (в 26 лет!) Илья Михайлович защитил докторскую диссертацию. С 1940 г. стал профессором Московского университета, с 1946 по 1956 гг. возглавлял лабораторию радиоактивного излучения в Научно-исследовательском институте ядерной физики при МГУ. С 1957 г. И.М. Франк — директор лаборатории нейтронной физики Объединённого института ядерных исследований (ОИЯИ) в Дубне и с 1971 г. — заведующий лабораторией Института ядерных исследований АН СССР. Основные работы И.М. Франка относятся к физической оптике, физике нейтронов и ядерной физике низких энергий.

Вавилов настаивал, чтобы после перехода в ФИАН Франк переключился на ядерную физику. В 1937–1940 гг. И.М. Франк (совместно с Л.В. Грошевым) выполнил серию работ по изучению образования электрон-позитронных пар под действием гамма-квантов на криптон с использованием камеры Вильсона.

Примерно в это же время Павел Черенков, один из аспирантов Вавилова в ФИАНе, начал исследование

голубого свечения (позднее названного излучением Черенкова или излучением Вавилова – Черенкова), возникающего в преломляющих средах под воздействием гамма-лучей. Черенков показал, что это излучение не было ещё одной разновидностью люминесценции, но он не мог объяснить его теоретически. В 1937 г. И.М. Франк и И.Е. Тамм сумели вычислить свойства электрона, равномерно движущегося в некоторой среде со скоростью, превышающей скорость света в этой среде. Они показали, что в этом случае излучается энергия, а угол распространения возникающей волны просто выражается через скорость электрона и скорость света в данной среде и в вакууме. Одним из первых результатов новой теории стало объяснение поляризации излучения Черенкова. Теория оказалась настолько удачной, что Франк, Тамм и Черенков смогли экспериментально проверить некоторые её предсказания, такие как наличие энергетического порога для падающего гамма-излучения, зависимость этого порога от показателя преломления среды и характерная форма возникающего излучения (полный конус с осью вдоль направления падающего излучения).

И.М. Франк в 1946 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР, а его совместная с Таммом, Черенковым и Вавиловым работа была отмечена Государственной премией СССР. В 1958 г. Тамм, Франк и Черенков были награждены Нобелевской премией по физике "за открытие и истолкование эффекта Черенкова". В своей Нобелевской лекции Франк говорил, что эффект Черенкова "имеет многочисленные приложения в физике частиц высокой энергии. Выяснилась также связь между этим явлением и другими проблемами, как, например, связь с физикой плазмы, астрофизикой, проблемой генерирования радиоволн и проблемой ускорения частиц". Открытие излучения Вавилова – Черенкова привело к созданию нового метода детектирования и измерения скорости высокоэнергетических ядерных частиц. Этот метод имеет огромное значение в современной экспериментальной ядерной физике.

Именно эта работа стала началом целой серии теоретических исследований И.М. Франка, посвящённых источникам света, движущимся в преломляющей среде. Им была создана теория так называемого сложного эффекта Доплера — эффекта Доплера в преломляющей среде, а также аномального эффекта Доплера в случае движения источника со сверхсветовой скоростью (1947 г., совместно с В.Л. Гинзбургом). В 1946 г. Франк совместно с Гинзбургом предсказал переходное излучение, возникающее при пересечении движущимся зарядом плоской границы раздела двух сред. Этот вид излучения возникает вследствие перестройки электрического поля равномерно движущейся частицы, когда она пересекает границу между двумя средами, обладающими разными оптическими свойствами. Хотя эта теория была позднее проверена экспериментально, некоторые из её важных следствий не удавалось обнаружить лабораторным путём ещё в течение более десяти лет.

В середине 1940-х годов И.М. Франк провёл теоретические и экспериментальные исследования размножения нейтронов в гетерогенных уран-графитовых системах, которые помогли понять закономерности переноса нейтронов в ядерных реакторах, в частности позволили с высокой точностью определить критический размер и коэффициент размножения нейтронов в бесконечной

системе и изучить их зависимость от свойств уран-графитовой решетки. Илья Михайлович предложил и разработал импульсный метод изучения диффузии тепловых нейтронов, обнаружил (1954 г.) зависимость среднего коэффициента диффузии от геометрического параметра (эффект диффузионного охлаждения). Разработал также новый метод спектрометрии нейтронов — по времени их замедления в свинце.

Под руководством И.М. Франка выполнен цикл экспериментальных исследований реакций на лёгких ядрах, в которых испускаются нейтроны, взаимодействия быстрых нейтронов с ядрами трития, лития и урана, процесса деления ядер, положено начало изучению короткоживущих квазистационарных состояний и деления ядер под действием мезонов и частиц высоких энергий. В 1957 г. под руководством И.М. Франка была создана лаборатория нейтронной физики в ОИЯИ. Здесь он был одним из руководителей работ по созданию импульсных быстрых реакторов периодического действия для спектроскопических нейтронных исследований ИБР-1 (1960 г.) и ИБР-2 (1981 г.). В 1970 г. Франк полностью перешёл в ОИЯИ.

В 1954 и 1971 гг. работы И.М. Франка были отмечены Государственными премиями СССР, а в 1968 г. И.М. Франк был избран академиком АН СССР.

И.М. Франк считал, что учёный обязан быть широко образованным, интеллигентным человеком. Его научные статьи чётки и написаны ясным языком. Коллеги всегда отмечали его особую интуицию в вопросах постановки эксперимента или поиска решения теоретических проблем. На всю жизнь И.М. Франк сохранил уважение к своему любимому учителю — С.И. Вавилову. Он подготовил сборник воспоминаний о Сергее Ивановиче, который был дважды переиздан. Умер Илья Михайлович через несколько дней (в Москве 22 июня 1990 г.) после завершения работы над третьим изданием. До конца своих дней Илья Михайлович не утратил ни творческого, ни жизненного оптимизма, основанного прежде всего на том, что судьба подарила ему возможность всю жизнь заниматься любимым делом.

PACS numbers: 01.65.+g, 41.60.Bq, 41.60.Dk  
DOI: 10.3367/UFNr.0179.200904i.0405

## Работы И.М. Франка по излучению движущихся источников в преломляющих средах ("оптика движущихся источников")

Б.М. Болотовский

Заряженная частица, проходящая через преломляющую среду, т.е. через среду, свойства которой определяются заданием электрической и магнитной проницаемостей, становится источником излучения электромагнитных волн. В настоящее время излучение движущихся источников в различного рода преломляющих средах выделилось в довольно обширную область физики. В этой области уже накоплен большой экспериментальный и теоретический материал, результаты исследований находят важные применения в физике.