



M. J. P. Jones

СЗГ

Ф-833

ИЛЛЯ  
МИХАЙЛОВИЧ  
ФРАНК

---

1908 • 1990

---





Илья Михайлович  
**ФРАНК**

СЗр  
Ф-833

К 90-летию со дня рождения

Дубна 1998

Физический институт  
высших энергий  
СНБЛНТЕНА

742527



Под общей редакцией  
**В.Л.Аксенова**

Редактор-составитель  
**А.С.Гиршева**

Илья Михайлович Франк. К 90-летию со дня рождения / Под общ. ред. В.Л.Аксенова; Ред.-сост. А.С.Гиршева. — Дубна: ОИЯИ, 1998. — 200 с.: 54 с. фото.

В книгу вошли избранные статьи выдающегося физика, лауреата Нобелевской премии академика И.М.Франка (1908—1990), а также воспоминания о нем учеников, друзей и коллег.

Сборник посвящен 90-летию со дня рождения И.М.Франка.

## Предисловие

**Н**астоящий сборник посвящен 90-летию со дня рождения выдающегося физика современности, лауреата Нобелевской премии академика И.М.Франка (23 октября 1908 г. — 22 июня 1990 г.).

И.М.Франк широко известен как автор теории излучения Вавилова — Черенкова, созданной им совместно с И.Е.Таммом в 1936—1937 гг. Фундаментальные исследования в этой области, выполненные совместно с И.Е.Таммом и П.А.Черенковым, были отмечены Нобелевской премией в 1958 г. Научный интерес к исследованию влияния оптических свойств среды на излучение движущегося источника сохранился у И.М.Франка на протяжении всей жизни.

Вместе с тем И.М.Франк внес огромный вклад в становление и развитие ядерной и особенно нейтронной физики в нашей стране. Нейтронными исследованиями И.М.Франк начал заниматься в середине 40-х годов. Им был проведен целый ряд важнейших работ, значительная часть которых выполнялась по специальному заданию правительства. В 1946 г. И.М.Франк организовал в Физическом институте АН СССР лабораторию атомного ядра, которой руководил до 1970 г. После организации Института ядерных исследований АН СССР лаборатория была переведена в этот институт. И.М.Франк участвовал в организации Научно-исследовательского института ядерной физики при МГУ и возглавлял там с 1946 по 1956 г. лабораторию радиоактивных излучений. В 1957 г. в Дубне в Объединенном институте ядерных исследований под его руководством была создана Лаборатория нейтронной физики — в настоящее время один из ведущих в мире научных центров нейтронных исследований. Илья Михайлович был бессменным директором лаборатории до 1988 г., а затем почетным директором до своей кончины. В настоящее время Лаборатория нейтронной физики носит имя И.М.Франка.



Первый раздел сборника содержит статьи И.М.Франка, относящиеся к разным периодам жизни. Они дают возможность взглянуть на эпоху глазами великого ученого и гуманиста. Его мысли о роли ученого и науки в обществе заслуживают самого пристального внимания, их актуальность с годами только возрастает. С точки зрения методологии науки большой интерес представляет описание процесса работы над исследованиями, приведшими к объяснению эффекта Вавилова — Черенкова.

Во втором разделе собраны воспоминания учеников, друзей и коллег И.М.Франка, работавших с ним, в основном, в Дубне. Большинство воспоминаний написаны специально для данного сборника, читая их, можно проследить влияние, которое оказал И.М.Франк на развитие науки и на конкретные личности.

Практически всю работу по подготовке книги к печати провела А.С.Гиршева. Особенно ценными являются материалы ее бесед с И.М.Франком, большей частью опубликованных в газете ОИЯИ «Дубна: наука, содружество, прогресс», редактором которой Анна Соломоновна работала многие годы.

Большинство фотографий в книге сделаны Ю.А.Тумановым, благодаря мастерству которого образ И.М.Франка предстает перед нами во всей полноте.

*В.Л.Аксенов*

*С.И.Вавилов*

## ОТЗЫВ О НАУЧНОЙ РАБОТЕ И.М.ФРАНКА\*

**И**лья Михайлович Франк — молодой физик (родился в 1908 г.), зарекомендовал себя как прекрасный, чрезвычайно разносторонний физик-экспериментатор с выдающейся теоретической эрудицией. В одной из первых своих работ, которые он еще делал студентом под моим руководством в МГУ, о процессах тушения в флуоресцирующих жидкостях он обнаружил большое экспериментальное умение и исключительную физическую интуицию. По окончании Московского государственного университета И.М.Франк перешел на работу в Государственный оптический институт, в лабораторию А.Н.Теренина. Здесь им были выполнены весьма интересные работы о функции возбуждения и кривой поглощения при оптической диссоциации йодистого калия, по абсорбции света вблизи резонансной линии ртути и о фотохимической реакции ртути и кислорода. В этих работах проявилась инициатива и оригинальность экспериментальной методики и научного мышления И.М.Франка. Работы интересны изяществом метода и исчерпывающим анализом экспериментальных данных.

За годы своей работы в МГУ и ГОИ И.М.Франк стал превосходным специалистом в области физической оптики, освоив наиболее тонкие и трудные стороны этой дисциплины.

По моему предложению в 1933 г. И.М.Франк перешел к работе в совершенно другой области — физике атомного ядра. С поразительной быстротой он

\*Архив АН СССР, ф.411, оп.13, д.405, л.7—9. Подлинник. Печатается по сборнику «Физики о себе». Л.: Наука, 1990.

освоился с методикой новой области, вошел в курс состояния мировой литературы и стал руководящим работником в молодой лаборатории атомного ядра Физического института Академии наук СССР.

Вместе с Л.В.Грошевым за последние годы И.М.Франк выполнил фундаментальные исследования по явлению превращения света в вещество (превращение гамма-фотонов в пару электрон — позитрон). Эта работа, выполненная с исключительной тщательностью и полнотой, содержит громадный опытный материал, позволяющий всесторонне анализировать интереснейшие явления образования пар. Полагаю, что это исследование занимает по своей тщательности и полноте исключительное положение в современной литературе по процессу образования пар.

Живейшее участие принял И.М.Франк в осуществлении и объяснении опытов П.А.Черенкова по новому виду свечения, сопровождающего распространение гамма-лучей в жидких и твердых средах. В частности, И.М.Франку принадлежит блестящая догадка о том, что перед нами совершенно новое явление, специфическое для распространения электронов, движущихся со скоростью больше фазовой скорости света в плотной среде. Эта идея получила полное и вполне строгое развитие в теоретической работе И.Е.Тамма и И.М.Франка. Используя свои глубокие знания в области физической оптики, И.М.Франк принял участие в работах Стратосферной комиссии АН СССР по наблюдению свечения ночного неба, совместно с Н.А.Добротиним и П.А.Черенковым. Эта работа привела к открытию нового эффекта резкой вариации интенсивности ночного свечения неба в течение ночи. Под руководством И.М.Франка впервые на Эльбрусе удалось произвести наблюдение космических лучей камерой Вильсона.

В целом И.М.Франк является исключительным по своей эрудиции, экспериментальному искусству, глубокой физической интуиции представителем молодой советской физики.

Незаурядная одаренность, эрудиция и прекрасные научные результаты И.М.Франка уже нашли свое выражение в том, что Президиум Академии наук СССР присудил И.М.Франку степень доктора физико-математических наук в 1934 г., когда ему было 26 лет.

Помимо указанных выше теоретических работ, И.М.Франк постоянно дает полезнейшие консультации промышленности, оборонному делу и медицинским учреждениям. На основании изложенного горячо рекомендую И.М.Франка в члены-корреспонденты Академии наук СССР по разделу физики как прекрасного представителя передовой советской научной молодежи.

1938 г.

*И.Я.Барут*

## ЛАБОРАТОРИЯ И.М.ФРАНКА В ФИАНЕ\*

Лаборатория атомного ядра ФИАН была организована в 1946 г. В первые годы ее существования под руководством Ильи Михайловича формировались научный коллектив и тематика ее работы. При воспоминании об этом периоде я коснусь событий десяти лет: с 1946 г. по 1956 г. Мне кажется самым удивительным, как много за эти десять лет было сделано, несмотря на молодость коллектива и отсутствие у него какого-либо опыта работы в области ядерной физики (из старших товарищей в то время в Лаборатории работали только Евгений Львович Фейнберг и Леонид Васильевич Грошев). Здесь, безусловно, сказались способность Ильи Михайловича руководить работами, не навязывая своего мнения другим, стимулируя инициативу, и, таким образом, содействовать прогрессу работы. И хотя Илья Михайлович не является автором некоторых работ, выполненных в Лаборатории в этот период (что объясняется его исключительно щепетильным отношением к авторству), на всем, что было сделано, лежит отпечаток его творчества. Поэтому я не буду останавливаться в этих воспоминаниях на остальных сотрудниках; упоминать, кто что сделал, по-моему, в данном случае — совершенно лишнее.

В ФИАНе существовал Ядерный отдел, который возглавлял Дмитрий Владимирович Скобельцын. В 1946 г. он был разделен на три лаборатории. Они из-за секретности или по другим причинам назывались по фамилиям заведующих. Лаборатория атомного ядра называлась

\*Публикуется в сокращении.



Лабораторией Франка, была Лаборатория Векслера и Лаборатория космических лучей (Добротина). Основная задача, которая стояла перед Лабораторией Франка, была связана с атомной проблемой, а точнее, поначалу — с разработкой реакторов в Советском Союзе.

Илья Михайлович не ограничивался этой задачей, хотя она и была основной, и параллельно в Лаборатории велись работы по ядерной физике как таковой. Это оказалось очень полезным, потому что в дальнейшем имевшийся задел был использован для работы по термоядерной проблеме и для измерений физических параметров, необходимых для ее решения. Происходило взаимное обогащение этих направлений. В частности, с самых первых дней существования Лаборатории велись работы по созданию ускорителя прямого действия (каскадного генератора). Появление в Лаборатории где-то в конце сороковых годов  $dt$ -нейтронов сделало возможным создание спектрометра по времени замедления в свинце.

Начну с работ, которые касались реакторной проблемы. Большой цикл работ был выполнен по измерению экспоненциальным методом (методом призмы) «котельных» параметров. В 1946—1949-е годы это было, пожалуй, основным направлением Лаборатории. Такие работы были тогда секретными, основные результаты были опубликованы в 1955 г. на сессии Академии наук по мирному использованию атомной энергии, которая предшествовала I Женевской конференции. В то время существовали два альтернативных метода макроскопических исследований реакторных систем: метод призмы и метод приближения сборки к критическому состоянию. Я должен оговориться, что не являлся участником работ в этой области, и единственное, что меня извиняет в том, что я о них рассказываю, это то обстоятельство, что по всему циклу выполнявшихся в Лаборатории работ трудно найти человека, который бы участвовал во всем.

В работах по реакторной тематике речь шла прежде всего об определении коэффициента размножения ( $k$ ), равного произведению величин  $\rho/\beta$ , и влияния на этот коэффициент всевозможных параметров\*. Призма представляла собой сборку из графита и урана. Также исследовались влияние воздушного зазора, отражения нейтронов от воды и температурные эффекты. Наряду с экс-

\* Коэффициент размножения есть отношение чисел нейтронов двух последующих поколений при развитии цепного процесса,  $n$  — среднее число быстрых нейтронов, испускаемых на один тепловой нейтрон, захваченный ураном,  $j$  — вероятность замедлиться до тепловой скорости, избежав захвата,  $q$  — доля тепловых нейтронов, поглощенных в уране (прим. автора).

периментами развивалась теория. Развитие теории привело к заключению, что температура среды существенно влияет на диффузионные параметры и, таким образом, на точность определения измеряемых величин. В связи с этим в тот же период были приняты экспериментальные исследования равновесных спектров и диффузионных параметров тепловых нейтронов в размножающих и замедляющих средах в зависимости от температуры. Была выполнена работа по определению средней скорости нейтронов и отклонения их распределения от максвелловского. Было показано, что температура среды может отличаться от температуры вытекающих нейтронов. В гетерогенных средах с ураном температура нейтронов выше температуры среды, а их спектр отличается от максвелловского, причем транспортная длина свободного пробега и коэффициент диффузии зависят от степени нагрева подобных систем.

В результате анализа этих явлений Ильей Михайловичем был придуман и предложен импульсный метод изучения диффузии и термализации нейтронов в различных средах, который и был реализован в тот же период. Этот метод состоял в том, что в блоки разных размеров импульсно «впрыскивались» нейтроны, а затем на границе блока с помощью борного детектора измерялось изменение плотности нейтронов во времени. В данной работе было открыто новое явление, названное диффузионным охлаждением, т.е. охлаждением нейтронов в результате того, что быстрые нейтроны вытекают из среды интенсивнее, чем медленные. А в принципе, в зависимости от того, как коэффициент диффузии зависит от скорости нейтронов в той или иной среде, может иметь место и диффузионное охлаждение, и диффузионный нагрев.

Этот оригинальный метод нашел широкое применение для измерения параметров диффузии и термализации нейтронов и до сих пор используется для изучения различных сред и для изучения взаимодействия нейтронов с молекулами. Он обладает преимуществом по сравнению со стационарным и позволяет достигать более высокой точности измерений.

В этом же направлении лежит разработка идеи, которая возникла в Лаборатории и была в ней реализована, — использовать особенности замедления нейтронов в тяжелых средах для целей спектрометрии нейтронов (разработка так называемого спектрометра по времени замедления нейтронов в свинце). Было показано, что нейтроны, замедляясь в тяжелых средах, группируются в зависимости от времени в довольно узкой области энергий. Таким образом, каждому значению времени замедления соответствует своя энергия. Это связано, как известно, с зависимостью времени между последовательными столкновениями от скорости: нейтроны, потерявшие большую энергию и имеющие меньшую скорость, в

дальнейшем начинают замедляться менее эффективно, а те, которые потеряли меньше энергии, замедляются эффективнее. Это приводит к «фокусировке» их по энергии и к наличию зависимости от времени, прошедшего с момента вспышки, их энергии в свинцовом кубе. Таким образом, удастся использовать этот эффект для спектрометрии, что и было реализовано в Лаборатории. Созданный в ней спектрометр по времени замедления в свинце используется до сих пор, и есть планы его развития и постановки подобного спектрометра на пучке протонов Московской мезонной фабрики, т.е. на источнике с большим выходом нейтронов. Преимуществами этого типа спектрометра явились большая светосила и малый фон (что сделало его уникальным прибором для измерения сечений захвата), а также возможность в широком интервале энергий от тепловых до десятков килоэлектронвольт одним прибором измерять нейтронные сечения. Недостатком, как известно, является относительно плохое разрешение — порядка 30%. Но для определенных задач, где требуется не измерение отдельных резонансов, а лишь получение усредненных сечений, он до сих пор является незаменимым прибором. Кроме того, в случае повышения интенсивности нейтронной вспышки он может быть использован для изучения редких процессов.

Из сказанного видна логика развития этого направления на протяжении 10 лет: переход от стационарных методов к нестационарным, исследование термализации в стационарном и нестационарном случаях и, наконец, использование этого метода для спектрометрии нейтронов. Все это логически связано и отражало ту особенность Ильи Михайловича, что он стремился не столько к внешним эффектам, сколько к глубокому проникновению в физику явлений. Отсюда и происходила такая логическая связанность развития всего этого направления, которое, в конечном счете, привело к созданию широкой программы нейтронных исследований на импульсном реакторе в Дубне. Интерес к спектрометрии нейтронов был связан не просто с теми возможностями, которые были заложены в разработанном методе, а также с тем, что в ходе измерения макроскопических характеристик взаимодействия нейтронов со средой появился интерес к измерению микроскопических параметров, для того чтобы связать макроскопику с микроскопией теоретически.

Я хотел бы сказать и о том, что, занимаясь этой проблемой, Илья Михайлович глубоко понимал нейтронную физику, особенности взаимодействия нейтронов с веществом и внес значительный вклад в развитие этих разделов физики. Наряду с этим он стремился к развитию других разделов ядерной физики в Лаборатории. В это время подоспела потребность в работах, связанных с

термоядерной проблемой. Поэтому в Лаборатории был выполнен большой цикл работ по изучению взаимодействия быстрых нейтронов с ураном, литием, тритием и измерению сечений термоядерных реакций (реакций  $(d, t)$  и  $(d, d)$ ).

С самого начала работ в Лаборатории Илья Михайлович стремился развивать всевозможные методы детектирования ядерных излучений. Он положил начало развитию метода ядерных фотоэмульсий в стране, возглавлял соответствующую межведомственную комиссию. А в Лаборатории была создана группа, которая занималась ядерными фотоэмульсиями. Эта группа, помимо исследований космических лучей, проводила в тот период изучение деления ядер урана под действием протонов, нейтронов,  $\pi$ -мезонов и  $\gamma$ -лучей высоких энергий (до 400 МэВ). Было показано, что энергия возбуждения делящегося ядра не зависит от энергий частиц, вызывающих деление, потому что происходит предварительное снятие возбуждения за счет эмиссии частиц. Методом ядерных фотоэмульсий измерялось также рассеяние  $\pi$ -мезонов на протонах и дейтронах в ЛЯПе. Конечно, эти результаты не были прецизионными, но они предшествовали результатам, полученным с применением электроники, и показывали, что Илья Михайлович стремился к широкому фронту работ в области ядерной физики.

Хотел бы отметить еще, что работы в то время выполнялись в четко определенные сжатые сроки, и мы эти сроки выдерживали. Я расскажу о двух эпизодах, характеризующих стиль работы того времени. Один эпизод такой. Мы измеряли сечение деления урана для 14 МэВ нейтронов. Известно, для чего это было нужно. Срок выполнения этой работы был определен сжатый. Известно, что в  $dt$ -реакции испускаются  $\alpha$ -частицы, и поэтому мониторировать поток нейтронов можно счетом  $\alpha$ -частиц, что мы и делали. Но Илья Михайлович считал очень важным получение надежных результатов и поэтому потребовал помимо мониторирования с помощью  $\alpha$ -частиц провести мониторирование потока нейтронов с помощью графитовой призмы. Эти измерения были начаты. Подошел срок, и надо было выдавать результат, а измерения с графитовой призмой еще не были закончены. И вот Илья Михайлович собрал совещание всех участников этих работ у себя в кабинете, и перед ними было поставлено два вопроса: выдавать или не выдавать результат, а если выдавать, то какую цифру, что выдавать? На первый вопрос все ответили положительно. На второй — ответ был такой: 1,10 барна (в настоящее время принятое значение этой величины составляет 1,04 барна).

Все, о чем я рассказывал, было выполнено небольшим коллективом менее чем за десять лет. Если учесть, что уровень измерительной техники и вообще методик в то время был в зачаточном



состоянии, то, как мне кажется, это иллюстрирует, к чему может привести руководство людьми, когда они вдохновлены задачей, и их инициатива не связана.

*Б.А.Бенецкий, М.В.Казарновский*

Предложенные вниманию читателя воспоминания представляют собой публикацию доклада, прочитанного в 1990 г. Знавшие лично И.Я.Барита, который в течение более сорока лет являлся сотрудником и заместителем Ильи Михайловича в ФИАНе и затем в ИЯИ РАН, могли бы подтвердить, что автор этого доклада — скрупулезно объективный, внимательный и чуждый стремлению к украшательству очевидец. При подготовке доклада к печати мы почти полностью сохранили близкий к прямой речи стиль текста, поскольку он, как нам представляется, определяет эмоциональную тональность воспоминаний автора об И.М.Франке. Так как в докладе И.Я.Барита освещается деятельность Ильи Михайловича в период до 1956 г., мы дополним этот материал, опираясь на отчет о работе Лаборатории за 50 лет.

Задачи, поставленные в первое десятилетие, определили дальнейшее развитие Лаборатории. Взаимодействие нейтронов с веществом, взаимодействие медленных и быстрых нейтронов с ядрами, деление ядер и изучение реакций на легких ядрах остались основными направлениями до 1990 г. «Нейтроны — специальность нашего дома». Эту фразу можно было услышать неоднократно из уст Ильи Михайловича. Физические исследования выполнялись на имевшихся в Лаборатории электростатических и каскадных генераторах, большая часть из которых служила источниками нейтронов. Со временем произошло отделение направления по изучению взаимодействия нейтронов с веществом, которое получило дальнейшее успешное развитие в Нейтронно-физической лаборатории (теперь отдел) ФИАНа. В целом сотрудниками Лаборатории под руководством Ильи Михайловича был внесен существенный вклад в разработку теории и экспериментальных исследований нестационарного замедления и термализации нейтронов. В 1988 г. на основании результатов исследований стационарной и нестационарной диффузии нейтронов было зарегистрировано открытие «Закономерность изменения температуры тепловых нейтронов при диффузии». Значительное место продолжали занимать исследования взаимодействия нейтронов с ядрами. В этих работах Илья Михайлович либо принимал непосредственное участие, либо они ставились и проводились как естественное продолжение его идей и начинаний. Наиболее интересные резуль-

таты экспериментов этого направления, полученные в 70-х годах, связаны с наблюдением в нейтронных сечениях промежуточной резонансной структуры. Эта структура была обнаружена при измерениях сечения неупругого рассеяния нейтронов с энергией до 1,5 МэВ на сферических и переходных ядрах. Объяснение обнаруженных особенностей было дано в рамках обобщенной оптической модели с учетом связи коллективных и одночастичных степеней свободы ядра. Применимость такой модели к описанию не только полного сечения неупругого рассеяния, но и дифференциального сечения, а также других характеристик взаимодействия быстрых нейтронов с ядрами была подтверждена серией последующих экспериментов. Продолжение работ этого направления уже в 90-х годах привело к решению задачи о непротиворечивом описании всей совокупности нейтронных данных (полному, упругому и неупругому сечениям, угловым распределениям, силовым функциям, длинам потенциального рассеяния) для четно-четных сферических ядер при энергии от 40 кэВ до 3 МэВ. Существенным моментом при этом было экспериментальное подтверждение существования нетрадиционных магических (или «полумагических») чисел нуклонов, влияние которых непосредственно проявляется в том числе и в изотопической зависимости сечения неупругого рассеяния нейтронов с возбуждением уровней  $2^+$  изотопов Se, Ge, Sn.

Для нейтронов больших энергий (12 + 20 МэВ) в 70—80-х годах проводились исследования резонансной структуры сечений взаимодействия с ядрами в области энергий возбуждения, считавшейся раньше свободной от резонансов. Было установлено, что в области энергий возбуждения изотопов свинца 20 + 25 МэВ существуют нейтронные состояния с большой упругой шириной и малой вероятностью распада на уровни компаунд-ядра. В этой же области энергий состояние с аналогичными параметрами наблюдалось и в легком ядре  $^{13}\text{C}$  при рассеянии поляризованных нейтронов на углероде. Хотя относительная вероятность возбуждения таких состояний невелика (интерференция с фоном составляет величину порядка 1% от полного сечения взаимодействия), абсолютное значение резонансной части сечения большое: близко к  $\pi\lambda^2$ . Из этих результатов следовало, что представление об энергетической зависимости нейтронных сечений в области энергий 10 + 20 МэВ иногда определяется не столько физическими соображениями, сколько ограничениями точности эксперимента.

В этой же области энергий исследовались функции возбуждения реакций ( $n, p$ ), ( $n, \alpha$ ). На четных изотопах свинца наблюдался запрещенный по изоспину во входном канале процесс возбуждения изобар-аналоговых состояний в реакции ( $n, p$ ). При этом экс-

периментально определенное значение упругой нейтронной ширины оказалось на 2—3 порядка больше величины, предсказываемой теорией.

Илья Михайлович Франк вошел в историю мировой и отечественной науки благодаря замечательным достижениям в самых различных ее областях. Его приход в ядерную физику был связан с переходом из ГОИ в образовавшийся в 1934 г. ФИАН. Здесь в 1937 г. им совместно с И.Е.Таммом и П.А.Черенковым были написаны тезисы доклада на II Всесоюзной конференции по атомному ядру, в которых содержалось описание и объяснение эффекта Вавилова — Черенкова, за что, как известно, авторам доклада была присуждена Нобелевская премия по физике 1958 г. Работы по теории излучения при движении частицы в среде имели продолжение и в тематике Лаборатории атомного ядра. Развивалась теория эффекта Вавилова — Черенкова применительно к диполям, рассматривалась роль групповой скорости в возникновении эффекта, длительность вспышки наблюдаемого излучения. Исследовалось черенковское излучение в анизотропных ферромагнетиках, в разреженных средах при многократном рассеянии частиц и наличии магнитного поля. И.М.Франком совместно с В.Л.Гинзбургом было предсказано и теоретически исследовано излучение заряженной частицы при движении через границу раздела сред («переходное излучение»).

Особо следует отметить роль Ильи Михайловича в создании традиций научного коллектива Лаборатории. В докладе И.Я.Барита говорилось, как внимательно поддерживал Франк творческую инициативу сотрудников, направлял их на решение важных актуальных задач, относящихся к самым различным направлениям ядерной физики, как воспитывал высочайшую требовательность к качеству и надежности результатов научных исследований. Такой подход характерен в целом для ФИАНа, но, безусловно, потребовался большой талант Ильи Михайловича для того, чтобы внедрить его в новый, быстро растущий коллектив Лаборатории. Только в подобной атмосфере могли сформироваться такие ученые, как ученик Ильи Михайловича — Ф.Л.Шапиро, И.Я.Барит, другие представители школы Франка и последующие поколения научных сотрудников Лаборатории. Эта атмосфера сохранилась и до настоящего времени. И это позволяет надеяться, что Лаборатории удастся преодолеть трудности, связанные со сложной обстановкой, возникшей в последние годы в стране в целом и в фундаментальной науке в частности.

*В.Л.Аксенов*

## И.М.ФРАНК И НЕЙТРОННАЯ ФИЗИКА В ДУБНЕ\*

**У**важаемые коллеги!  
По поручению Организационного комитета я открываю Международную школу по нейтронной физике, которая организуется и проводится Лабораторией нейтронной физики каждые 4 года, начиная с 1969 г.

Смерть академика Ильи Михайловича Франка 22 июня 1990 г. налагает тень печали на эту Школу.

Имя И.М.Франка в первую очередь связано с новым направлением в физике — электродинамикой движущейся заряженной релятивистской частицы. Еще одна область науки, в которую И.М.Франк внес фундаментальный вклад, это нейтронная физика. Его имя прочно связано с развитием нейтронной физики в Дубне, где он был директором Лаборатории нейтронной физики со дня ее основания в 1957 г. и до 1988 г., а затем — почетным директором.

И.М.Франк родился в Петербурге 23 октября 1908 г. Илья Михайлович учился в Московском государственном университете, который закончил в 1930 г. В течение четырех лет он работал в Государственном оптическом институте в Ленинграде, где занимался изучением фотохимических реакций. В 1934 г. он перешел на работу в Физический институт им. П.Н.Лебедева АН СССР. Вскоре он переезжает вместе с Институтом в Москву и остается в его постоянном штате до 1971 г.

В Москве учитель И.М.Франка — С.И.Вавилов — привлек его к исследованию открытого П.А.Черенковым

\*Международная школа по нейтронной физике, Алушта, 8—18 октября 1990 г. ОИЯИ, ДЗ, 14-91-154, Дубна, 1991.



свечения жидкостей при облучении их радиевыми гамма-лучами. В 1937 г. И.Е.Тамм и И.М.Франк теоретически объяснили наблюдаемое явление. Разработанная теория предлагала новые подходы к изучению микромира. В 1958 г. И.Е.Тамм, И.М.Франк и П.А.Черенков были удостоены Нобелевской премии по физике в знак признания огромной важности проделанной ими экспериментальной и теоретической работы. По окончании этой работы, вошедшей в золотой фонд мировой науки, И.М.Франк участвует в фундаментальных исследованиях электродинамики источников, движущихся в преломляющей среде. И.М.Франк совместно с В.Л.Гинзбургом положили начало новому важному направлению современной физики, связанному с переходным излучением.

Тридцатые и сороковые годы были годами бурного развития ядерной физики. С.И.Вавилов, пристально наблюдавший за этим развитием, вдохновил ряд молодых физиков, и среди них И.М.Франка, заняться исследованиями в этой области. В 1946 г. в рамках Физического института была организована ядерно-физическая лаборатория, которую возглавил И.М.Франк. В послевоенный период И.М.Франк с коллегами провел ряд важных для того времени исследований в области нейтронной и ядерной физики. Они провели прецизионные измерения параметров урано-графитовых решеток, предложили новый импульсный метод исследования диффузии тепловых нейтронов и открыли явление диффузионного охлаждения, исследовали реакции на легких ядрах с испусканием нейтронов, взаимодействие быстрых нейтронов с ядрами и процессы деления. В частности, И.М.Франк инициировал исследования в новом направлении физики деления — деление под воздействием мезонов и высокоэнергетических частиц. Эта работа проводилась сначала в Физическом институте, а затем в Институте ядерных исследований, организованном в 1971 г., в состав которого вошла лаборатория, возглавляемая И.М.Франком.

В 1956 г. в Дубне был основан Объединенный институт ядерных исследований. К тому времени в Дубне уже работал (с 1949 г.) ускоритель протонов с энергией 680 МэВ и завершалось строительство протонного ускорителя на 10 ГэВ. Директором ОИЯИ был назначен Д.И.Блохинцев, до этого возглавлявший Физико-энергетический институт в Обнинске, где проводились исследования в области ядерной физики и физики реакторов. В 1955 г. Д.И.Блохинцевым была выдвинута идея создания реактора нового типа — реактора периодического действия на быстрых нейтронах (ИБР) — и под его руководством начаты проектные работы. Теоретические

аспекты данного проекта были разработаны И.И.Бондаренко и Ю.Я.Стависским [1].

Переехав в Дубну, Д.И.Блохинцев выступил с инициативой построить в Дубне реактор ИБР и организовать Лабораторию нейтронной физики. И.М.Франк стал директором этой лаборатории. Строительные работы начались в 1957 г., и 30 лет назад 23 июня 1960 г. реактор был запущен со средней мощностью 1 кВт с частотой повторения импульса от 5 до 50 Гц. Лишь после официального сообщения в печати о запуске ИБР Отто Фриш опубликовал в 1969 г. результаты ранее секретных экспериментов, проведенных в Лос-Аламосе в 1945 г., по проверке работы первого импульсного реактора, принципиально отличающегося от ИБР.

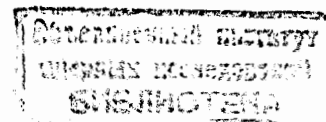
В отличие от обычного ядерного реактора, где процесс деления происходит непрерывно, реакторы типа ИБР генерируют мощность в форме коротких периодических импульсов с большими промежутками между импульсами [2]. Это происходит за счет изменения коэффициента размножения нейтронов, которое осуществляется механическим способом. Термодинамические параметры и кинетика импульсного реактора сходны с аналогичными характеристиками стационарных реакторов. Однако благодаря небольшой средней мощности, которая на три порядка ниже мощности в импульсе, этот реактор является более легким в управлении и относительно дешевым из-за низкой активации вспомогательного оборудования и возможности работы в течение нескольких лет без замены топлива.

Время строительства реактора И.М.Франк и его ученик Ф.Л.Шапиро использовали для подготовки ученых и разработки программы исследований на реакторе. Поэтому, как только реактор был запущен, началось проведение научных экспериментов. В 1962 г. были опубликованы первые результаты экспериментов в области ядерной спектроскопии с помощью нейтронов [3].

Уже первые эксперименты показали, что новый реактор является очень эффективной установкой для проведения ядерно-физических исследований. Ширина импульса 50 мкс была, однако, велика для ядерно-физических экспериментов. Чтобы устранить этот недостаток, было предложено использовать импульсный электронный ускоритель в качестве инжектора.

Идея объединения достоинств ускорителя и реактора впервые реализована в Харуэлле в 1959 г. Отличительной чертой установки, построенной в Дубне в 1964 г., была дополнительная модуляция реактивности, которая позволяла получить коэффициент размножения нейтронов, равный 200, вместо 10 на стационарном бустере в Харуэлле, и уменьшить длительность импульса до 4 мкс.

142527



В 1969—1970 гг. была проведена модернизация системы — построены новый реактор со средней мощностью 25 кВт (ИБР-30) и новый линейный ускоритель электронов (ЛИУ-40) на 40 МэВ с током в импульсе 200 мА. Система продолжает работать и сейчас.

В 1964 г. начались работы по проектированию нового импульсного реактора периодического действия (ИБР-2), который должен был давать в импульсе поток нейтронов  $10^{16} \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ . Для того чтобы иметь поток с данной плотностью нейтронов, необходимо генерировать мощность в несколько мегаватт. Конструкция нового реактора отвечала этому требованию [2]. Главной трудностью, которую надо было преодолеть, была проблема перегрева. Ее удалось успешно решить с помощью введения в конструкцию реактора подвижного отражателя для модуляции реактивности. В 1969 г. начались строительные работы. 9 апреля 1982 г. получена средняя мощность 2 МВт, что соответствовало импульсной мощности 1500 МВт и плотности потока нейтронов на поверхности замедлителя  $10^{16} \text{ нейтр./см}^2 \cdot \text{с}$ .

К этому времени в экспериментальном зале реактора было установлено уже четыре спектрометра, и немедленно началось проведение экспериментов параллельно с освоением нового реактора.

9 февраля 1984 г. реактор ИБР-2 был принят в эксплуатацию. В экспериментальном зале уже располагалось 9 экспериментальных установок на 14 пучках. С момента принятия в эксплуатацию реактор работает стабильно и обеспечивает 2500 часов на проведение экспериментов в год.

Проектирование и строительство высокопоточных нейтронных реакторов в Дубне позволило ученым Лаборатории нейтронной физики получить ряд новых результатов в исследованиях конденсированных сред. Была заложена основа для развития новых направлений в изучении микромира с помощью нейтронов методами спектрометрии по времени пролета.

Позвольте мне перечислить основные достижения Лаборатории со времени ее основания [3—5].

#### *Субатомная физика*

- Ядерная спектрометрия с помощью нейтронов (1962).
- Поляризованные нейтроны и ядра (1963).
- Проблема поляризуемости нейтрона (1965).
- Альфа-распад компаунд-состояний (1968).
- Проблемы деления (1966).

- Магнитные моменты компаунд-состояний (1967).
- Ультрахолодные нейтроны (1968).
- Оптика длинноволновых нейтронов (1972).
- Среднеквадратичный радиус ядра (1979).
- Нарушение четности в резонансах (1982).
- Двухступенчатые гамма-каскады (1984).
- Среднеквадратичный радиус заряда нейтрона (1974, 1985).

#### *Физика конденсированных сред*

- Неупругое рассеяние в обратной геометрии (1962).
- Нейтронная дифрактометрия по времени пролета (1964).
- Временная фокусировка нейтронов в спектрометрии по времени пролета (1966).
- Эксперименты в импульсных магнитных полях (1968).
- Исследование малоуглового рассеяния нейтронов методом времени пролета (1974).
- Неупругое рассеяние в прямой геометрии — бозе-конденсат в сверхтекучем  $^4\text{He}$  (1976).
- Многомерная нейтронная дифрактометрия монокристаллов (1977).
- Позиционно-чувствительные детекторы (1978).
- Текстуальный анализ с помощью дифракции нейтронов (1980).
- Нейтронная дифрактометрия в реальном времени (1986).
- Рефлектометрия с помощью поляризованных нейтронов (1988).

#### *Прикладные исследования*

- Ядерные данные.
- Элементный анализ с помощью нейтронов и ионов.
- Текстуальный анализ металлов и керамик.
- Облучение материалов.
- СКВИДы и приборы на основе СКВИДов.

Все сделанное Лабораторией за ее тридцатилетнюю историю освещено талантом Ильи Михайловича Франка, ученого и руководителя. Смерть И.М.Франка — это тяжелая утрата, переживаемая мировым научным сообществом и его последователями и коллегами в Лаборатории нейтронной физики в Дубне.

Традиции, сформировавшиеся под его влиянием, навсегда определили курс развития Лаборатории нейтронной физики. Одной из традиций является обсуждение полученных результатов

и планов на будущее на Международной школе по нейтронной физике, постоянным председателем которой был И.М.Франк. Мы посвящаем эту Школу памяти И.М.Франка. Я надеюсь, что традиция проведения Школ сохранится.

*Литература*

1. Бондаренко И.И., Стависский Ю.Я. — Атомная энергия, 1959, т.7, с.417.
2. Шабалин Е.П. — Быстрые импульсные нейтронные реакторы. М.: Атомиздат, 1976.
3. Франк И.М. — ЭЧАЯ, 1972, т.2, с.807.
4. Алфименков В.П. и др. — Научное сотрудничество социалистических стран в области ядерной физики. М.: Энергоиздат, 1968, с.192.
5. Балагуров А. М. и др., там же, с.201.

*Но кто мы и откуда,  
Когда от всех тех лет  
Остались пересуды,  
А нас на свете нет?*

*Борис Пастернак*

# *Статьи и очерки И.М.Франка*

---



## АВТОБИОГРАФИЯ

---

Родился 23 октября (10 октября по старому стилю) 1908 г. в Петербурге (Ленинграде) в интеллигентной семье. Младший из двух сыновей Михаила Людвиговича Франка и Елизаветы Михайловны Франк (Грациановой). Отец (родился в 1878 г.), талантливый математик, прекрасный педагог и широко образованный человек, был исключен без права поступления с первого курса Московского университета за участие в революционном выступлении студентов. В результате он много лет не имел университетского диплома, что препятствовало занятию соответствующих его квалификации должностей в высших учебных заведениях. Семья жила на скромный преподавательский заработок отца, и у него оставалось мало времени для занятий научной работой. Звание профессора он получил только после революции. Особенно плодотворным было последнее десятилетие его активной деятельности (1931—1941 гг.), связанное с Политехническим институтом в Ленинграде. Эту работу прервала Великая Отечественная война, эвакуация в Казань и вскоре болезнь и смерть. Мать окончила сестринские курсы, а затем Женский медицинский институт. После революции много лет работала врачом, главным образом как специалист по костному туберкулезу. Мой брат, Глеб Михайлович, биолог по образованию (родился в 1904 г.), стал известным специалистом по биофизике, академиком Академии наук СССР, основателем и до конца жизни директором Института биофизики АН СССР в Пущино.

---

\*Печатается по сб. «Физики о себе». Л.: Наука, 1990.

Что касается меня, то я в детстве много болел и не очень регулярно учился в школе. Увлекался биологией и охотно самостоятельно занимался математикой, чему способствовали помощь отца и книги, которые он мне дарил. В 20-е годы наша семья жила в Крыму, и я учился в Ялте. Школа почему-то была преобразована в Ялтинский промышленно-экономический техникум. По окончании первого курса техникума (что эквивалентно 8 классам средней школы) я в 1925 г. переехал к отцу в Симферополь, где он был профессором в Крымском (Таврическом) университете, временно преобразованном в педагогический институт. В 1925/26 учебном году, не поступая в педагогический институт, слушал там лекции, работал в учебной физической лаборатории и математическом кружке, и даже сделал первые шаги в самостоятельной научной работе по геометрии. Единственная опубликованная работа по математике была выполнена тогда и напечатана в 1928 г. Кое-что сохранилось в виде рукописи.

В 1926 г. сдал вступительные экзамены в Московский университет и поступил на первый курс физико-математического факультета. Окончил университет в конце 1930 г., выполнив учебный план не только по специальности физика (кафедра теоретической физики Л.И.Мандельштама), но и по математике. Примерно со второго курса университета начал работать в лаборатории С.И.Вавилова, которого считаю своим учителем. Сначала помогал в постановке учебных задач в специальном студенческом практикуме, а затем под руководством С.И.Вавилова выполнил работу по люминесценции (опубликована совместно с С.И.Вавиловым в 1931 г.). В конце 1930 г. направлен на работу в Государственный оптический институт (Ленинград), в лабораторию А.Н.Теренина, где ранее был на студенческой практике. Выполнял там исследования фотохимических процессов оптическими и спектроскопическими методами. В основном на материалах этих работ основана диссертация на степень доктора физико-математических наук «Элементарные процессы при оптической диссоциации», которую защитил в 1935 г. (рукописный доклад). В 1934 г. по предложению С.И.Вавилова перешел на работу в физический отдел Физико-математического института АН СССР, который вскоре, при переезде Академии наук из Ленинграда в Москву был преобразован в Физический институт им. П.Н.Лебедева АН СССР (ФИАН). Здесь приобщился к новой для меня специальности — ядерной физике. С самого начала, еще в 1934 г. заинтересовался работой П.А.Черенкова по свечению чистых жидкостей под действием гамма-лучей, в дальнейшем получившей название «эффект Черенкова». Вместе с С.И.Вавиловым

принимал участие в обсуждении хода этих исследований. Внес определенный вклад в понимание результатов, особенно в вопрос о направленности излучения. Совместно с И.Е.Таммом в 1937 г. объяснил это новое явление как излучение электрона при движении в среде со сверхсветовой скоростью и развил его теорию. За эту работу С.И.Вавилову, И.Е.Тамму, П.А.Черенкову и мне в 1946 г. была присуждена Государственная (Сталинская) премия 1-й степени. Через много лет после этого, в 1958 г. И.Е.Тамм, П.А.Черенков и я были удостоены Нобелевской премии за открытие и объяснение эффекта Черенкова.

Для меня совместная с И.Е.Таммом работа стала началом серии теоретических исследований излучения источников света, движущихся в преломляющей среде, выполняемых методами классической электродинамики. Они продолжают и до сих пор. Наибольшей известностью среди них пользуется «Эффект Доплера в преломляющей среде» (1942 г.), а также предсказание нового явления — переходного излучения и его теория (совместно с В.Л.Гинзбургом, 1946 г.).

В Эльбрусских экспедициях 1934 и 1935 гг. занимался исследованием космических лучей методом камеры Вильсона и изучением свечения ночного неба. Был ученым секретарем экспедиции.

Принимал активное участие в организации ежегодных (с 1937 по 1941 г.) совещаний по физике ядра (ученый секретарь).

С 1937 по 1940 г. совместно с Л.В.Грошевым выполнил серию работ по изучению образования электрон-позитронных пар под действием гамма-лучей. По рекомендации Д.В.Скобельцына в этой работе была использована герметичная камера Вильсона, которую можно было наполнять различными газами (азот, криптон, ксенон).

В Физическом институте АН СССР работал с 1934 по 1970 г. в должности старшего научного сотрудника, заведующего отделом, заведующего лабораторией атомного ядра. В 1970 г., не порывая всех научных связей с этой лабораторией (теперь она в составе ИЯИ АН СССР), полностью перешел в Объединенный институт ядерных исследований, где по совместительству еще в 1957 г. был избран директором Лаборатории нейтронной физики, организованной под моим руководством.

В 1940 г. по приглашению Д.В.Скобельцына начал читать лекции на возглавляемой им кафедре ядерной физики Московского государственного университета. Эту работу прервала война. Она возобновилась в 1943 г. В 1944 г. был утвержден в звании профессора и ряд лет до 1957 г. был заведующим кафедрой МГУ. Многие будущие специалисты по ядерной физике были моими слушателя-

ми. Принимал участие под руководством Д.В.Скобелевича в организации НИИЯФ МГУ, в котором несколько лет заведовал лабораторией радиоактивных излучений.

Вскоре после начала Великой Отечественной войны в 1941 г. вместе с Физическим институтом был эвакуирован в Казань, где находился до 1943 г. Выполнил там несколько работ, имевших методическое и прикладное значение.

В 1937 г. женился на Элле Абрамовне Бейлихис, историке по образованию. Она скончалась в 1960 г. В 1941 г. родился наш сын Александр. Теперь он старший научный сотрудник Института атомной энергии им. И.В.Курчатова.

В 1946 г. я был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

В конце войны и в первые послевоенные годы работа моя и ряда моих сотрудников в ФИАНе была сосредоточена на исследованиях по физике реакторов, проводившихся в тесном контакте с И.В.Курчатовым. Эти исследования были частично опубликованы только через несколько лет. За работы по физике реакторов и работы по исследованию ядерных реакций легчайших ядер, также выполнявшиеся по специальному заданию правительства, был награжден орденами и Государственной (Сталинской) премией 1953 г. Мое участие в работах по созданию в 1946 г. первого советского уран-графитового реактора было впоследствии отмечено Почетной грамотой.

С исследований по физике реакторов началась моя специализация в области нейтронной физики, ставшая существенной в последующие годы.

Ряд работ с моим участием был доложен в 1955 г. на конференциях по мирному использованию атомной энергии Академии наук СССР и международной — в Женеве.

В 1957 и 1960 гг. был председателем оргкомитета Всесоюзной конференции по ядерным реакциям при малых и средних энергиях.

С 1963 г. и до настоящего времени член Бюро Отделения ядерной физики АН СССР. В 1968 г. избран академиком Академии наук СССР.

В 1966 г. женился вторично, на Марине Михайловне Губерт (по первому мужу Назаровой) — враче, пульмонологе по специальности. В настоящее время она пенсионер.

В Объединенном институте ядерных исследований участвовал и был одним из руководителей создания импульсных реакторов периодического действия (реактор ИБР, реконструированный в 1969—1970 гг. в реактор ИБР-30 с инжектором, и значительно

более мощный реактор ИБР-2). В 1971 г. мне в составе авторского коллектива была присуждена Государственная премия за «Исследовательский реактор ИБР и реактор ИБР с инжектором».

Награжден медалью им. С.И.Вавилова. Продолжаю работы в области нейтронной физики и теоретические исследования по электродинамике. В частности, подготовил к печати монографию, суммирующую ряд полученных ранее результатов. В Академии наук состою членом нескольких экспертных комиссий (по присуждению премии им. М.В.Ломоносова, медали им. С.И.Вавилова, медали им. И.В.Курчатова).

С 1974 г. и позже — председатель оргкомитета международных школ по нейтронной физике, ставших традиционными (1978, 1982, 1986 гг.). Принимал участие во многих международных конференциях как в СССР, так и за рубежом, в том числе и нескольких Пагуошских. Неоднократно избирался представителем СССР в Комиссию по ядерной физике (IUPAP). В последние годы руковожу Научным советом по физике ядра АН СССР. Совет совместно с Московским университетом раз в два года проводит всеобъемлющие конференции по физике ядра.

Имею правительственные награды: три ордена Ленина (1952, 1953, 1975 гг.), орден Октябрьской Революции (1978 г.), два ордена Трудового Красного Знамени (1948, 1968 гг.), орден «Знак Почета» (1945 г.), а также медали, в том числе «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.» и «В ознаменование столетия со дня рождения В. И. Ленина».

Имею также почетные звания и награды социалистических стран: иностранный член Академии наук ГДР, доктор honoris causa Лодзинского университета в Польше и Карлова университета в Праге, член Физического общества Болгарии. Награжден орденом «Кирилл и Мефодий» (Болгария), Красного Знамени (Корея), орденом Дружбы (Вьетнам), Полярной звезды (Монголия), а также медалями.

И.Франк  
1 февраля 1988 г.



## ОПТИКА ИСТОЧНИКОВ СВЕТА, ДВИЖУЩИХСЯ В ПРЕЛОМЛЯЮЩИХ СРЕДАХ\*

**В** течение ряда лет эффект Вавилова — Черенкова представлялся только своеобразным и притом трудно наблюдаемым оптическим явлением. Для получения свечения пользовались радиоактивными препаратами, а его наблюдение производилось визуально. Слабость свечения, казалось бы, исключала всякую возможность применений этого явления в физике, а тем более в технике.

С момента появления теории эффекта Вавилова — Черенкова это явление можно было рассматривать как пример оптики сверхсветовых скоростей. Это был единственный пример из этой области и притом, казалось бы, обособленный от всех известных физических явлений. Было очевидно, что в принципе возможны и другие проявления оптики сверхсветовых скоростей, однако их наблюдение представлялось крайне сложным. Так, уже первые расчеты показали, что излучение Вавилова — Черенкова, создаваемое не электрическим зарядом, а, например, магнитным моментом электрона, настолько слабо, что лежит вне возможностей экспериментального обнаружения. Было также очевидно, что трудно создать условия для наблюдения атома, летящего со сверхзвуковой скоростью.

Теоретическое рассмотрение всех этих вопросов в течение ряда лет представляло интерес в основном лишь с принципиальной точки зрения.

Печатается по сборнику «Нобелевские лекции. П.А.Черенков, И.Е.Тамм, И.М.Франк». М.: Физматгиз, 1960.

Развитие ядерной физики и усовершенствование экспериментальной техники привели в последние годы к тому, что эффект Вавилова — Черенкова нашел многочисленные применения в физике частиц высокой энергии. Выяснилась также связь этого явления со многими другими проблемами, например, с физикой плазмы, астрофизикой, проблемой генерации радиоволн, проблемой ускорения частиц и т.д.

Сейчас становится не только законным, но и по существу необходимым более широкий подход к трактовке явлений, связанных с эффектом Вавилова — Черенкова.

Естественно поставить вопрос об особенностях излучения, которое может создаваться не только электрическим зарядом, но и любым источником света, движущимся в преломляющей среде. Такая общая постановка вопроса, охватывающая, в частности, и эффект Вавилова — Черенкова, теперь представляется интересной не только с принципиальной точки зрения. Можно надеяться, что уже в ближайшем будущем некоторые из этого круга явлений станут предметом экспериментального изучения. Наши представления о механизме взаимодействия быстро движущейся частицы со средой претерпели со времени открытия эффекта Вавилова — Черенкова значительные изменения.

Ранее казалось очевидным, что излучение, возникающее при электромагнитном взаимодействии частиц высокой энергии со средой, — это всегда один из видов тормозного излучения. Основную энергию в таком излучении несут фотоны большой энергии. Для испускания и распространения таких фотонов оптические свойства среды несущественны. Считалось также, что процессы ионизации и возбуждения быстрыми частицами можно рассматривать как сумму независимых взаимодействий этих частиц с отдельными атомами и молекулами. Отсюда следовал вывод, что и вообще для взаимодействия частиц высокой энергии с веществом несущественны его макроскопические свойства.

Открытие и объяснение эффекта Вавилова — Черенкова, а затем обнаруженная Ферми связь этого явления с ионизационными потерями заставили пересмотреть эту точку зрения.

Теперь очевидно, что для процессов излучения света быстро движущимися частицами макроскопические свойства среды имеют существенное значение. Весьма важной величиной, от которой зависит излучение, является отношение скорости излучателя к скорости света. В вакууме скорость света постоянна и всегда больше скорости излучателя. Она входит в формулы, определяющие излучение, как универсальная константа. Поэтому в вакууме излучение

определяется только природой излучателя и законом его движения. Иначе обстоит дело в преломляющей среде. Фазовая и групповая скорости света здесь иные, чем в пустоте. Они зависят от свойств среды и частоты света. В оптически анизотропных средах они являются при этом функцией направления распространения волн и их поляризации. В средах ограниченных размеров имеет значение и изменение скорости света при переходе через границу сред. Таким образом, в преломляющей среде отношение скорости излучателя к скорости распространения волн существенно зависит от скорости света в среде и ее изменений. В отличие от вакуума это отношение может быть, в частности, и больше единицы. В результате от особенностей распространения света в среде зависят не только свойства излучения, а иногда даже сам факт его возникновения. Примером этого является эффект Вавилова — Черенкова.

Излучение в среде, разумеется, в сильнейшей степени зависит и от природы излучателя. Теория дает возможность предсказать свойства излучения Вавилова — Черенкова не только для движущегося электрического заряда, но и для других случаев. Так, например, аналогично электрическому заряду излучение Вавилова — Черенкова должен был бы создавать и магнитный заряд, если бы оказалось, что он существует.

Если вопрос об излучении магнитного заряда и сейчас следует рассматривать лишь как теоретически возможный, то теперь вполне реальным является вопрос об эффекте Вавилова — Черенкова для магнитных и электрических диполей и мультиполей.

В самом деле, рассмотрение излучения движущейся системы частиц может оказаться необходимым при решении многочисленных задач, связанных с процессами в плазме и с проблемами ускорения частиц. Очевидно, что система частиц может быть, в частности, квазинейтральной, но иметь электрический и особенно магнитный момент, обусловленный движущимися кольцевыми токами.

Система частиц может не только двигаться как целое, но может также иметь собственные частоты колебаний. Тем более это относится к таким системам, как движущийся атом, ион или атомное ядро. Собственную частоту следует приписать и движущемуся в магнитном поле электрону (ларморова частота обращения вокруг линий поля). Поэтому, кроме обобщений теории эффекта Вавилова — Черенкова, необходимо и рассмотрение общего случая излучения систем, обладающих собственными частотами колебаний.

Это общее рассмотрение включает в себя и эффект Вавилова — Черенкова. Он соответствует предельному случаю собственной частоты, равной нулю.

Из того, что теория излучения заряда при сверхсветовой скорости за последние двадцать лет не претерпела какого-либо пересмотра, вовсе не следует, что теория этого эффекта полностью завершена. Это видно из следующего примера. Впервые Л.И.Мандельштам указал, что для излучения заряда при сверхсветовой скорости нет необходимости, чтобы он двигался в сплошной среде. Излучение остается таким же, если заряд движется по оси полого цилиндрического канала внутри этой среды. Необходимо только, чтобы диаметр канала был мал по сравнению с длиной волны излучаемого света. Практически это очень существенно, так как можно получать излучение в условиях, когда излучатель не испытывает непосредственных соударений с атомами среды, которые могут его деформировать или разрушить. Казалось, что это применимо и к излучению диполя в среде.

Однако, как показали в последнее время В.Л.Гинзбург с сотрудниками, этот вопрос вовсе не так прост, как казалось ранее. Свойства среды, непосредственно прилегающей к диполю, могут быть существенны, и поэтому наличием канала при любом, даже сколь угодно малом, его диаметре пренебрегать нельзя. Это обстоятельство заставило критически рассмотреть и ранее полученные данные. Так, для излучения магнитного диполя двумя различными методами были получены противоречащие друг другу результаты. Теперь можно думать, что дело здесь не в ошибочности одного из использованных методов, а в том, что они по-разному учитывают влияние среды, прилегающей к движущемуся диполю. Возможно, что оба результата правильны, но относятся к различным физическим случаям. Этот вопрос, однако, требует дополнительного рассмотрения.

Затронутый в этой лекции круг явлений, несмотря на их многообразие, охватывает лишь простейший случай излучения в среде, а именно излучение, при котором поступательное движение системы можно рассматривать как равномерное и прямолинейное.

## О КОГЕРЕНТНОМ ИЗЛУЧЕНИИ БЫСТРОГО ЭЛЕКТРОНА В СРЕДЕ\*

С тех пор как была опубликована (в 1937 г.) статья «Когерентное излучение быстрого электрона в среде» [1]\*\*, прошло уже свыше 30 лет. Теперь для большинства читателей она уже один из эпизодов истории физики. То, что сейчас вполне очевидно, тогда еще не представлялось столь простым и само собой разумеющимся. Как всегда, первоначальные точки зрения, определявшие трудности работы, впоследствии менялись, не оставляя заметных следов в литературе. Со временем о них забывают. Быть может, стоит попытаться вспомнить обо всем, что связано с этим, и рассказать.

Я отдаю себе полный отчет в том, что такой рассказ, вопреки моему желанию, будет в какой-то мере субъективным и односторонним. Меня смущает и то обстоятельство, что эта статья, посвященная памяти И.Е.Тамма, в некоторой степени окажется автобиографической. В свое оправдание хочу сказать следующее. Анализируя свой путь в науке, в годы, когда он уже достаточно длинный, начинаешь понимать, какую роль в нем играла преемственность по отношению к прошлому, и особенно к той научной среде, в которой работал. Влияние на меня И.Е.Тамма, даже если бы не было совместной с ним работы, о которой я пишу здесь, очень велико. В действительности же эта совместная работа определила одно

\*Полный текст статьи опубликован в сб.: «Проблемы теоретической физики. Памяти И.Е.Тамма». М.: Наука, 1972. с.350—378.

\*\*Английский текст статьи [1], опубликованный вместе с русским, озаглавлен несколько иначе: «Coherent Visible Radiation of Fast Electrons Passing through Matter».

из направлений моей научной деятельности с тех пор и до настоящего времени.

В молодости мне посчастливилось в том отношении, что уже в студенческие годы я попал в среду, в которой истинное научное влияние воспринималось особенно интенсивно и разносторонне. Я имею в виду научную школу Л.И.Мандельштама, к которой принадлежали мои непосредственные учителя и выдающиеся физики С.И.Вавилов, Г.С.Ландсберг и И.Е.Тамм — ученые, столь различные по своей индивидуальности. Была, однако, особенность, характерная для всей этой школы, — это непрерывное научное общение. Вопросы теории и результаты экспериментов неизменно и постоянно обсуждались, и эти разговоры (они происходили и вне научных семинаров), частые и длительные, никто не считал потерей времени. Первое время мне казалось удивительным, что столь выдающиеся люди часы своего драгоценного времени, в которые могли бы сделать нечто замечательное, тратят на разговоры, в которых немалое внимание уделяется тому, что не получилось или оказалось ерундой. В то время я не понимал и того, что в этих беседах часто излагались новые идеи, задолго до их опубликования, и, разумеется, без опасения, что их опубликует кто-то другой. Притом никто не жалел усилий, чтобы помочь формированию нового в понимании, совершенно не думая о соавторстве. В той моральной атмосфере, которая была свойственна школе Л.И.Мандельштама, это было более чем естественно.

Непрерывное обсуждение новых работ и соображений, связанных с ними, в беседах с коллегами и учениками было характерно для С.И.Вавилова до конца его жизни. Вполне естественно, что я знал о работе П.А.Черенкова с самого ее начала и во всех подробностях. Вскоре С.И.Вавилов познакомил меня с Черенковым, а после моего перехода в ФИАН началось и наше тесное научное общение. После переезда в 1934 г. Академии наук в Москву С.И.Вавилов не раз говорил об этих работах с И.Е.Таммом, постоянно общался с ним и я. Без этих многократных совместных обсуждений не родилась бы работа, которой посвящена эта статья.

Несколько слов, совсем автобиографических, о моих занятиях электродинамикой. Вскоре после поступления в Московский университет, т.е. в 1926 или 1927 г., я обратился к И.Е.Тамму с просьбой посоветовать мне, что читать по физике. Он рекомендовал теорию электричества Абрагама. На русском языке ее еще не было (или я ее не достал), и я взялся читать немецкое издание. Возможно, что совет И.Е.Тамма был случайным и связан с тем, что он работал тогда над рукописью своей, теперь широко известной книги «Основы теории электричества», но для меня он имел боль-

шое значение. От своего отца — математика, оказавшего на меня большое влияние, я унаследовал интерес и любовь к геометрии. Вероятно, поэтому теория поля меня увлекла. Подлинным открытием была для меня небольшая книжка Максвелла о фарадеевых силовых линиях, которую я нашел в студенческой библиотеке физико-математического факультета МГУ.

В университете я слушал курс лекций по теории электричества у И.Е.Тамма и сдавал ему экзамен по этому предмету, однако это не дало толчка к каким-либо самостоятельным занятиям. Ничего, кроме обычных для взаимоотношений студента с профессором учебных анекдотов, я в связи с этим вспомнить не могу. Затем проблемы электродинамики ушли на длительный срок из моего поля зрения. Длительный — это значит лет шесть-семь, что немало для начинающего физика, едва достигшего 20-летнего возраста.

Возвращение к ним связано с работой П.А.Черенкова в 1934 г. и с исследованиями в области ядерной физики, которые я начал по совету С.И.Вавилова. С.И.Вавилов увлек меня своим интересом к работе П.А.Черенкова. Напомню, что измерения проводились Черенковым визуальным методом. При этом не только слабость свечения, но и метод фотометрии по порогу зрительного ощущения («метод гашения») требовал длительной адаптации глаз к темноте. Выполнять эти измерения без помощника было трудно, и случалось, хотя и не очень часто, что таким помощником был я. В результате у меня были самые непосредственные представления о работе. Вполне естественно поэтому, что в обсуждениях и полученных результатах, и планируемой постановки опытов не только С.И.Вавилов, но и я обычно принимал участие.

Попробую здесь резюмировать положение вопроса к началу 1936 г., ставшего решающим в понимании явления, причем многое было выяснено уже в первой публикации П.А.Черенкова 1934 г. [2] (см. также [4]). При изучении люминесценции растворов солей урана, возбуждаемой  $\gamma$ -лучами, П.А.Черенков обнаружил слабое видимое свечение самих растворителей, природа которого во многом представлялась неясной. Это послужило началом исследования свечения чистых жидкостей под действием  $\gamma$ -лучей радия (в твердых веществах нельзя было исключить роль обычной люминесценции). Свечение оказалось универсальным — светились все без исключения исследованные жидкости, и притом практически одинаково ярко (в пределах 30%). Измерения со светофильтрами показали, что спектр излучения различных жидкостей в пределах ошибок одинаков. Он охватывает широкую область частот, и если бы можно было увидеть его цвет (при малых интенсивностях цветное зрение отсутствует), то свечение представлялось бы синим.

И хотя увидеть цвет тогда еще было невозможно, С.И.Вавилов [3] уверенно озаглавил свою работу, опубликованную вместе с первой статьей Черенкова, так: «О возможной причине синего  $\gamma$ -свечения жидкостей»\*.

Особенно удивительным казалось то, что свечение имело заметную поляризацию, причем преимущественное направление электрического вектора совпадало с направлением  $\gamma$ -лучей. Такой знак поляризации, а также невозможность повлиять на яркость свечения ни изменением температуры, ни добавлением тушителя люминесценции были надежно установлены уже в первой работе П.А.Черенкова [2]. Это привело С.И.Вавилова [3] к важнейшему выводу: свечение не может быть люминесценцией возбужденных молекул жидкости — излучает комптоновский электрон в результате своего взаимодействия со средой. Единственный механизм излучения, который, как казалось, был возможен, — это тормозное излучение. Поэтому такое предположение и было сделано С.И.Вавиловым. Допущение сразу объясняло универсальность свечения и поляризацию, поскольку при комптон-эффекте электрон вылетает преимущественно под острым углом к направлению пучка фотонов. Не вызывало сомнений и сходство спектров излучения разных жидкостей — спектр, очевидно, определялся механизмом торможения.

Если статья на эту точку зрения, то были неизбежны и другие выводы. Наличие поляризации света указывает не только на связь излучения света с электронами. Отсюда следует, что излучение определяется начальной частью пробега, и притом главным образом энергичных электронов (сильное рассеяние электронов в жидкости довольно быстро уничтожает направленность движения). Можно было предположить, что вообще эффект связан с моментом выбрасывания электрона из атома под влиянием  $\gamma$ -лучей (двойной комптон-эффект). С классической точки зрения такой эффект определяется внезапным ускорением электрона в момент его вылета. Если энергия второго фотона пренебрежимо мала по сравнению с энергией электрона, то интенсивность этого излучения легко

\*Статьи [2] и [3], мне кажется, следует рассматривать как две части одной общей работы — экспериментальную и теоретическую.

Что касается цвета свечения, то, как выяснилось позже, его спектр уже был известен, хотя никто из нас об этом не знал. Фотографии спектра были получены в работах Малле (1926—1929) [5], наблюдавшего свечение ряда жидкостей и отметившего необычность его свойств. Теперь же голубое свечение воды обычно показывают экскурсантам, знакомящимся с атомными реакторами.



рассчитать в рамках классической электродинамики, и она, как мы теперь знаем, много меньше наблюдавшейся.

Однако уже тогда эксперимент однозначно указывал на то, что излучение происходит главным образом на какой-то части пробега электрона после вырывания его из атома. В самом деле, число комптоновских электронов, образующихся в жидкости, должно быть пропорционально плотности, а их пробег сокращается обратно пропорционально ее величине. Если бы излучение возникало в момент выбрасывания электрона, то оно определялось бы числом электронов, т. е. возрастало как плотность. Это заведомо не имеет места, наоборот, из постоянства яркости, не зависящей от плотности, следует, что существенно не только число электронов, но также и их пробег. Итак, излучает сам электрон на пути своего движения, и надо было понять, как зависит это излучение от энергии электрона.

Для комптоновских электронов с энергией как в миллион электронвольт, так и в десятки килоэлектронвольт их энергия еще очень велика по сравнению с фотонами видимого света (электронвольты). Поэтому не было оснований считать, что вероятность излучения на единицу длины пробега у быстрых электронов больше, чем у медленных. Скорее можно было ожидать обратного, поскольку вероятность рассеяния, а следовательно, и торможения растет с уменьшением скорости. Между тем опыт однозначно говорил в пользу быстрых электронов. Уже в первой работе П.А.Черенкова (1934) приведены результаты экспериментов с рентгеновскими лучами, причем было доказано, что при напряжении на рентгеновской трубке 32—34 кВ универсальное свечение отсутствует. Мне кажется, я не ошибаюсь, но в 1936 г. имелись убедительные доказательства того, что и в случае  $\gamma$ -лучей фотоны небольших энергий по крайней мере не вносят заметного вклада в излучение. В самом деле, оказалось, что при фильтрации  $\gamma$ -лучей свинцом ослабление свечения происходит по тому же закону, что и ослабление жесткой компоненты  $\gamma$ -лучей радия, хотя интенсивность (т.е. поглощаемая в среде энергия, примерно пропорциональная суммарному пробегу электронов) у жесткой и мягкой компонент относятся как 1 : 3\*.

\*К сожалению, П.А.Черенков, так же, как и я, не помнит достоверно, когда был сделан этот опыт. Однако П.А.Черенков в работе [6], законченной в декабре 1936 г. и опубликованной в том же номере «Докладов АН СССР», что и наша с И.Е.Таммом работа, ссылается на неопубликованные эксперименты, в которых и была установлена роль жесткости  $\gamma$ -лучей, о которых здесь сказано. Таким образом, по-видимому, эти результаты уже были раньше и только приобрели актуальность в связи с нашей работой.

Конечно, было преждевременно делать отсюда вывод о пороге для излучения (это казалось бы парадоксальным), но преимущество быстрых электронов для возбуждения свечения было несомненным. Для гипотезы о тормозном излучении это представлялось трудностью.

Другой трудностью было отсутствие заметной зависимости от атомного номера  $Z$  атомов жидкости. Например, объектом измерений были  ${}^6\text{C}[{}_{17}\text{Cl}]_4$  и  ${}^1\text{H}[{}_{14}\text{C}]_6$ , а яркости свечения для них оказались практически одинаковыми [2] (в относительных единицах 1,04 и 1,09). Сам С.И.Вавилов [7] довольно близко подошел к объяснению явления, считая, что электрон при движении испытывает небольшие возмущения от взаимодействия с атомами, и так как расстояния между ними в среднем постоянной, то возмущения квазипериодичны. Этот период при подходящей скорости может дать видимый свет. Теперь мы знаем, что излучение такого рода в самом деле имеет место при тормозном излучении в кристаллах (этот эффект независимо от С.И.Вавилова был теоретически рассмотрен М.Л.Тер-Микаеляном [8]). Все же гипотеза С.И.Вавилова о тормозном излучении содержала много неясного и вызывала сомнения; однако его точка зрения о том, что излучает электрон, а не люминесцирует жидкость, мне представлялась несомненной. Это далеко не было общепризнанным, и, видимо, поэтому ни у кого, кроме узкого круга лиц, связанных с С.И.Вавиловым, опыты П.А.Черенкова не вызывали интереса. Вспоминаю в связи с этим высказывание одного видного физика: «В ФИАНе занимаются свечением какой-то грязи». Вполне понятно, что для дальнейшего продвижения вперед надо было получить прямое доказательство связи излучения с быстрыми электронами.

Конечно, самый прямой путь состоял в том, чтобы наблюдать свечение от источника  $\beta$ -частиц. Теперь кажется странным, но тогда в институте, не имевшем радиохимической лаборатории, это было не очень просто. Такой опыт был сделан в 1936 г. (см. уже цитированную работу [6]), и в нем использован препарат радия в тонкостенной стеклянной ампуле. Было показано, что свечение обладает всеми свойствами, уже выясненными для свечения под действием  $\gamma$ -лучей. При этом, как и ожидалось, яркость свечения для  $\beta$ -частиц оказалась обратно пропорциональной плотности. В этой работе уже делается попытка сопоставить результаты с теорией, из которой следовало, что должна проявляться и зависимость от показателя преломления. К этому вопросу я еще вернусь.

Большой удачей было то, что до этого в начале 1936 г. был сделан косвенный опыт для проверки роли электронов, благодаря которому случайно обнаружилось наиболее характерное свойство излучения — его направленность. В опытах с электронами, если бы направленность не была известна, ее легко можно пропустить, так как необходимой коллимации пучка электронов тогда достичь было непросто. Косвенный опыт состоял в том, чтобы показать, что при свечении под действием  $\gamma$ -лучей поляризация в самом деле связана с направлением движения электронов. Очевидно, что в этом можно было убедиться, поместив светящуюся жидкость в настолько сильное магнитное поле, чтобы прямолинейную часть пробега электронов превратить в заметно искривленную дугу окружности. Тогда результирующая плоскость поляризации должна была повернуться на какой-то угол в сторону отклонения электронов.

Я помню, что постановку опыта, а затем и его результаты мы внимательно обсуждали с П.А.Черенковым. Сомнения вызывало то, что значительное рассеяние электронов могло сделать их не управляемыми магнитным полем. Однако опыт вовсе не был бессмыслен, и он удался, но результат оказался неожиданным. Теперь ни я, ни П.А.Черенков не помним самой первоначальной схемы опыта, но зато хорошо памятен результат. Главным при включении магнитного поля оказался не поворот плоскости поляризации (по-видимому, он происходил), а изменение яркости свечения, которое было значительным.

Можно было пытаться объяснить это различными гипотезами (о предположениях, которые были рассмотрены, П.А.Черенков пишет в работе 1936 г. [9]). Однако уже в первых наблюдениях обращало на себя внимание следующее: изменение яркости как по величине, так и по знаку зависело от того, под каким углом по отношению к пучку  $\gamma$ -лучей и направлению магнитного поля проводилось наблюдение. Поэтому было естественным предположить, что имеется угловая анизотропия излучения и что при повороте направления движения электронов под действием магнитного поля поворачивается и картина углового распределения. Качественно этого можно было заранее ожидать, так как всякое поляризованное излучение (дипольное или мультипольное) не является сферически изотропным. Но количественно величина эффекта ожидалась настолько малой, что вряд ли могла выходить за пределы точности эксперимента. При этом для любого точечного мультиполя поток излучения должен был быть симметричен относительно центра мультиполя (т.е. не должен меняться при повороте волнового вектора  $k$  на  $180^\circ$ ). Однако внимательное рассмотрение результатов

экспериментов приводило к иному, и притом парадоксальному выводу — два противоположных направления для излучения не равноправны, причем в переднюю полусферу по отношению к скорости электрона излучается света больше, чем в заднюю. И такая направленность должна была быть очень значительной, так как при отклонении электрона магнитным полем в сторону наблюдения яркость заметно возрастала, а при отклонении в противоположную сторону — убывала. Помню, что П.А.Черенков, так же, как и я, был полностью согласен с этим выводом. По-видимому, мы так легко его приняли в силу нашей недостаточной осведомленности в оптике. Наоборот, в силу глубоких знаний ее С.И.Вавилов сначала считал, что этот вывод не может быть правилен. Однако вскоре прямой опыт однозначно доказал, что асимметрия излучения действительно имеет место. Трубка с жидкостью была закрыта с торцов плоскими окошками, позволявшими наблюдать свечение в двух взаимно противоположных направлениях. Свечение, наблюдаемое при помещении препарата радия сбоку против центра трубки, было в обоих окнах одинаково ярким. Но при включении магнитного поля в том окне, в сторону которого отклонялись электроны, яркость становилась больше, а в противоположном, наоборот, меньше [9].

Разумеется, уже тогда направленность вперед тормозного излучения релятивистских электронов была хорошо известна и, пожалуй, естественно было считать, что это свойство проявляется и здесь (об аналогии с тормозным излучением сказано в работе П.А.Черенкова [9]). Однако С.И.Вавилов утверждал (ссылаясь, если не ошибаюсь, на Зоммерфельда), что тормозное излучение для малых энергий фотонов не должно иметь направленности вперед. Действительно, тогда не было известно ни одного направленного излучателя видимого света, и полагали, что это не случайно. Сейчас уже трудно выяснить основы этого ошибочного мнения, которое, по-видимому, было более или менее общепринятым. Если сейчас обнаружение направленности излучения, вероятно, послужило бы доводом в пользу гипотезы о тормозном излучении, то тогда оно дало толчок к поискам иного объяснения, которое и привело к правильному пониманию явления. В самом деле, единственно, что могло обеспечить направленность излучения, — это протяженность излучателя, сравнимая с длиной волны. Такой излучатель можно рассматривать как совокупность точечных мультиполей, когерентных между собой и распределенных по некоторой длине. Именно так, как известно, получается направленное излучение радиоволн. Поэтому, когда я рассказал И.Е.Тамму о выводах, полу-

чающихся из опытов П.А.Черенкова, он сразу же сказал: «Это значит, что происходит когерентное излучение на длине пути электрона, сравнимой с длиной световой волны». Приняв эту точку зрения, было уже сравнительно просто получить ту картину, которая сейчас обычно приводится при популярных пояснениях механизма излучения Вавилова — Черенкова.

Хотя это наглядное объяснение теперь общеизвестно, но для дальнейшего изложения нужно о нем сказать. Основным, как мы знаем, было использование принципа Гюйгенса: каждая точка на пути заряда, движущегося равномерно и прямолинейно со скоростью  $v$ , служит источником сферической волны, испускаемой в момент прохождения через нее частицы. В том случае, когда

$$v > \frac{c}{n}, \text{ т.е. } \beta n > 1, \quad (1)$$

эти сферы имеют общую огибающую — конус с вершиной, совпадающей с мгновенным положением заряда. При этом нормали к образующим конуса, т.е. направления волновых векторов, образуют со скоростью угол  $\theta_0$ , где

$$\cos \theta_0 = \frac{1}{\beta n}. \quad (2)$$

При пояснении механизма эффекта Вавилова — Черенкова часто ограничиваются таким упрощенным представлением, однако, и это было сделано с самого начала, картину необходимо строить для монохроматических волн. Рассматривается разложение в спектр светового импульса, т.е. предполагается, что каждая точка траектории — это источник монохроматических волн частоты  $\omega$ , начальная фаза которых  $\omega t'$  дается моментом  $t'$  прохождения через нее частицы. Если отметить волновые поверхности, соответствующие данному  $t$ , то опять получим огибающие их конусы — поверхности одинаковой фазы, и вновь приходим к условию (2) для  $n = n(\omega)$ .

Из этой качественной картины сложения волн получилось очень многое. В самом деле, излучать должны только быстрые электроны, для которых  $v > c/n$ . Излучение электрона должно быть пропорционально его пробегу, т.е. обратно пропорционально плотности жидкости. Поэтому, в согласии с опытом, суммарная интенсивность свечения для электронов от  $\gamma$ -лучей не должна зависеть от плотности. (Напомню, что число комптоновских электронов, возникающих в единице объема, примерно пропорционально плотности.) Наконец, эта картина давала направленность излучения. В то время из опытов П.А.Черенкова следовало только, что вперед

излучается света больше, чем назад. Теперь мало кому известно, что величина угла  $\theta_0$  вовсе не была следствием эксперимента, наоборот, это было предсказанием теории, которое затем полностью подтвердилось на опыте.

Из качественного рассмотрения очевидно, что спектр излучения должен был быть сплошным, так как единственное ограничение для частоты определялось величиной  $n(\omega)$  в условии (2), причем в прозрачной жидкости для видимого света  $n(\omega)$  слабо зависит от  $\omega$ . Казалось вероятным также, что электрический вектор волн определяется направлением скорости электрона и дает поэтому правильный знак поляризации. И если только возникновение волн, сложение которых рассматривалось, было реальным, то не возникало сомнений и в универсальности явления.

Такая качественная картина объясняла, следовательно, все, что было известно об эффекте Вавилова — Черенкова, кроме интенсивности излучения. Именно это и делало ее крайне уязвимой. Мне приходилось делиться этими соображениями с несколькими теоретиками, начавшими проявлять интерес к опытам П.А.Черенкова (особенно после того, как была выяснена направленность излучения), но какого-либо понимания я не встретил. Главная причина этого была, вероятно, в недостаточной осведомленности о свойствах явления. Как И.Е.Тамм, так и я знали здесь больше\*. При этом И.Е.Тамм даже предлагал опубликовать статью, не дожидаясь более детального рассмотрения. Это было бы, однако, преждевременным. Не только вопрос об интенсивности не был рассмотрен, но сама возможность возникновения излучения сразу же стала предметом сомнений. И.Е.Тамм рассказал о качественной картине, позволяющей интерпретировать излучение, Л.И.Мандельштаму. Замечание Мандельштама состояло в следующем: известно, что при равномерном и прямолинейном движении электрон не излучает. Результат не изменится от того, что в волновом уравнении заменить скорость света  $c$  на  $c/n$ , так как одно уравнение сразу же приводится к другому, если соответственно изменить скорость частицы. Я не присутствовал при этой беседе, но, по-видимому, она была мимолетной, и во всяком случае не было обращено внимание на то, что это не относится к скорости, превышающей

\*Разумеется, это относится и к С.И.Вавилону. Со свойственной ему физической интуицией С.И.Вавилов отнесся с живым интересом к этой идее, ожидая ее дальнейшего развития.

фазовую скорость света, т. е. и случаю, вообще неосуществимому в вакууме\*.

Разумеется, опыты Маха с пулей, летящей со сверхзвуковой скоростью, были известны не только И.Е.Тамму, но и мне. Не могу вспомнить, то ли не возникла мысль об аналогии с волнами Маха, то ли ошибочно считалось, что к электродинамике эта аналогия неприменима. Оба эти предположения теперь кажутся более чем странными. Так или иначе, но замечание Л.И.Мандельштама, сделанное «на ходу», сильно расхолодило увлеченность наглядной точкой зрения. И.Е.Тамм считал после этого, что, прежде чем развешивать ее дальше, следует выяснить, нет ли иных путей для объяснения явления. Что касается меня, то я пытался подправить эту картину, чтобы устранить не существующее на самом деле противоречие. В промежутке между весной и осенью 1936 г. вопрос оставался открытым.

В те годы преобладающим был квантовый подход к решению проблем излучения быстрых частиц. Наряду с этим внимание привлекла и обсуждалась среди теоретиков работа Вильямса [16], в которой обосновывался метод, часто называемый теперь методом псевдофотонов. Метод Вильямса явился развитием прекрасных работ Ферми [17] (1924 г.) и Бора [18] (1915 г.), и мое внимание на него обратил Д.В.Скобельцын.

В методе Вильямса рассматривалась временная зависимость электрического поля налетающей частицы в какой-либо точке, характеризующей величиной прицельного параметра. Зависимость поля от времени представлялась в виде разложения в сплошной

\*Движение электрона со скоростью, большей скорости света в пустоте, было рассмотрено Зоммерфельдом еще в 1904—1905 гг. [10]. Было показано, что если бы было возможно  $v > c$ , то электрон непрерывно излучал бы свет. Однако невозможность  $v > c$  привела к тому, что работы Зоммерфельда оказались забытыми. О них вспомнил А.Ф.Иоффе при обсуждении нашей работы еще до ее опубликования (см. [1]). Позже аналогия нашей теории с зоммерфельдовской была рассмотрена И.Е.Таммом [11]. Сам Зоммерфельд был рад этому неожиданному для него развитию теории и откликнулся на нашу статью [1] письмом, присланным И.Е.Тамму.

Оказалось, как обнаружил С.И.Вавилов (см. [12]), еще до Зоммерфельда лорд Кельвин в 1901 г. отметил, что атом при сверхсветовой скорости должен излучать свет [13]. При этом он пользовался аналогией с волнами Маха. В действительности для атома, в отличие от заряженной частицы, дело обстоит несколько сложнее. При  $v > c/n$  атом должен самовозбуждаться, излучая при этом частоты аномального эффекта Доплера и теряя кинетическую энергию [14, 15].

спектр частот, и затем определялось действие поля каждой из частот  $\omega$  этого спектра на атом или ядро, находящееся в этой точке. Применительно к рассматриваемому явлению вопрос состоял в том, каким образом поле, которое переносится частицей, становится источником расходящихся из каждой точки траектории волн. Следуя Вильямсу, для этого требовалось найти малое взаимодействие поля частицы с атомами и ядрами, расположенными вдоль ее пути, колебания которых и являются источником волн. Мои попытки обосновать качественную картину с самого начала состояли в поисках механизма такой трансформации поля частицы в расходящиеся волны. Говоря современным языком, это была попытка построить микроскопическую теорию эффекта Вавилова — Черенкова, в чем не было надобности.

Это было характерно для того времени. При рассмотрении взаимодействия быстрых частиц с веществом считалось несомненным, что невозможен никакой иной подход, кроме микроскопического. Энергия частицы ( $\gamma$ -лучей или  $\beta$ -частицы) заведомо велика по сравнению с энергией связи электронов в атомах, атомов — в молекулах или в жидкости и твердом теле. Отсюда, казалось, с несомненностью следовало, что структурой вещества при взаимодействии с ним быстрых частиц можно пренебречь. Допущение о существовании какого-либо эффекта, зависящего от показателя преломления, с этой точки зрения, представлялось парадоксальным. Вероятно, отчасти поэтому наглядная интерпретация опытов П.А.Черенкова, существенным образом содержащая показатель преломления, сразу же вызвала недоверие. Что касается меня, то я твердо в нее верил, но все же и я в какой-то мере отдал дань общим заблуждениям, пытаюсь найти микроскопический механизм возникновения волн. Если в оптически однородной среде при равномерном движении излучение не возникает, то микроскопический механизм, казалось, был необходим.

Трудностью для теории, как мне представлялось, тогда было то, что П.А.Черенков не обнаружил заметной зависимости яркости свечения ни от  $Z$ , ни от показателя преломления, хотя, согласно (2), угол излучения определялся  $1/\beta n$ . В то время как моя деятельность в течение нескольких месяцев оказалась бесплодной, И.Е.Тамм, видимо, просто не занимался этим вопросом. Между тем экспериментальные исследования П.А.Черенкова, которые подтолкнуло предположение о направленности излучения, быстро продвигались. Направленность стала уже экспериментальным фактом. Теперь даже трудно себе представить, насколько удивительной она тогда казалась.



Я вспоминаю, что, когда осенью 1936 г. приехал в Москву Жолио-Кюри, ему был продемонстрирован опыт Черенкова, теперь вошедший в популярные книги. Вертикально поставленный стеклянный цилиндрический сосудик с жидкостью с боков был окружен коническим зеркалом. Если смотреть на зеркало сверху, то можно было видеть угловое распределение излучения, выходявшего в горизонтальной плоскости через стеклянные стенки цилиндра. Когда препарат радия помещался сбоку от цилиндра, то отчетливо были видны два максимума излучения под острым углом к направлению  $\gamma$ -лучей. Сделанные Черенковым фотографии таких колечек с неравномерным почернением в различных азимутах теперь общеизвестны, а сам опыт нагляден и безупречно убедителен, если, конечно, не заподозрить элементарной ошибки, граничащей с жульничеством. Именно такая мысль, видимо, возникла у Жолио-Кюри, который немедленно стал поворачивать сосудик и зеркало вокруг оси, чтобы убедиться, что прозрачность стекла сосуда или качество серебрения зеркала здесь не играют роли. В обсуждении же опыта им был сделан намек на аналогию с  $N$ -лучами Бландло\*. Этому не следует удивляться. Демонстрацию опыта приходилось проводить в полной темноте, причем даже при некоторой адаптации глаза свечение было на пределе видимости. Вся обстановка в самом деле была необычна для физического эксперимента и напоминала нечто вроде спиритического сеанса или фокуса с применением «ловкости рук».

Этому опыту предшествовал период, когда теория еще не была закончена, в то время как актуальность задачи уже стала очевидной. Это привело к новому обсуждению вопроса совместно с И.Е.Таммом. Были рассмотрены различные гипотезы, о которых теперь уже невозможно вспомнить, и все они оказались бесплодными. Выяснилось, что наглядная картина, использующая принцип Гюйгенса, — это единственная, дающая качественно правильный результат. И величина  $\beta = v/c$ , и пробег наиболее энергичных комптоновских электронов действительно могли дать требуемую направленность волн под острым углом к скорости электрона. После этого или, вероятно, этих обсуждений (теперь уже не помню, сколько их было), как-то вечером И.Е.Тамм позвонил мне по теле-

\*Ошибочные опыты Бландло, полагавшего, что он открыл новый вид излучения, теперь совершенно забыты. Однако в то время  $N$ -лучи служили понятием нарицательным. Когда в силу каких-либо экспериментальных ошибок наблюдалась «мистика» вместо реальных явлений, говорили, что это  $N$ -лучи.

фону и попросил немедленно приехать к нему домой. Я застал И.Е.Тамма за столом, увлеченного работой и уже исписавшего много листов бумаги формулами. Он сразу же принялся рассказывать мне о сделанном им до моего прихода. Сейчас я уже не могу вспомнить в точности, что было предметом совместного обсуждения в ту ночь. Думаю, что обсуждались и ход решения задачи, предложенный И.Е.Таммом, и правильность выкладок, и физические основы теории, в которых многое было еще неясно. Помню только, что просидели мы долго. Домой я возвратился под утро пешком, так как городской транспорт уже закончил (или еще не начал) свою работу\*. У меня было ощущение, что в моей жизни произошло немаловажное событие, вероятно, главным образом потому, что я впервые стал участником теоретической работы, и притом совместно с И.Е.Таммом.

Собираясь к И.Е.Тамму, я захватил с собой школьную тетрадку, и в нее рукой И.Е.Тамма был записан вывод формулы для энергии излучения электрона. Не знаю, в силу какой случайности, но эта тетрадка сохранилась. Запись в ней занимает пять с половиной страниц, сделана торопливой рукой со многими поправками. Все же, судя по тому, что некоторые промежуточные выкладки опущены, это уже не самый первоначальный вывод, а попытка систематизировать полученные результаты. Фотокопию одной из страничек записей И.Е.Тамма, содержащую окончательную формулу, я здесь воспроизвожу. На следующих страницах тетрадки, вероятно позже, более аккуратно и со всеми подробностями тот же вывод записан моей рукой. Окончательная формула в этой тетрадке правильна (за

The image shows a handwritten mathematical derivation of the energy of Cherenkov radiation. The derivation starts with the expression for the energy  $W$  of a charge  $q$  moving with velocity  $v$  through a medium with refractive index  $n$ . The energy is given by the integral of the Poynting vector over a surface  $S$  surrounding the charge. The derivation involves several steps, including the use of the vector potential  $A$  and the electric field  $E$ , and the final result is the well-known formula for the energy of Cherenkov radiation:

$$W = \frac{q^2 \beta^2}{4\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^{\theta_0} \frac{d\Omega}{\sin^2 \theta} \left( 1 - \frac{1}{n^2 \beta^2 \sin^2 \theta} \right) \frac{d\theta}{\beta} \frac{d\Omega}{\sin^2 \theta}$$

The handwritten notes include various intermediate steps and corrections, such as the use of the identity  $\frac{d}{dt} \left( \frac{1}{1 - \beta^2} \right) = \frac{2\beta \dot{\beta}}{(1 - \beta^2)^3}$  and the final result  $W = \frac{q^2 \beta^2}{4\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^{\theta_0} \frac{d\Omega}{\sin^2 \theta} \left( 1 - \frac{1}{n^2 \beta^2 \sin^2 \theta} \right) \frac{d\theta}{\beta} \frac{d\Omega}{\sin^2 \theta}$ .

\*Это была приятная, после напряженной работы, прогулка по Садовому кольцу, вероятно, 3—4 км. И.Е.Тамм жил у Земляного вала, а я недалеко от площади Маяковского.

исключением пределов интегрирования), но вывод ее существенно отличается от содержащегося в опубликованной нами позже статье.

В соответствии с опытом считалось, что пробег частицы ограничен, при этом скорость частицы вдоль пробега принималась неизменной, а пробег прямолинейным. Поле рассчитывалось в волновой зоне.

Расчет для ограниченной траектории позволял обойти кажущуюся трудность — «электрон при равномерном движении не излучает». Однако полученный результат не содержал никаких указаний на то, что начало и конец траектории существенны. Более того, результат показывал: в направлении, соответствующем углу  $\theta_0$  (уравнение (2)), не только происходит когерентное сложение волн, но эти волны в самом деле несут энергию. Таким образом, возникла явная несуразица. Но прошло еще некоторое время, пока не было выяснено, почему электрон в однородной среде при равномерном движении в самом деле должен излучать свет всех частот, для которых выполнено (1), т. е. при  $\beta n > 1^*$ .

В статье, опубликованной нами [1] (она датирована 2 января 1937 г.), уже было рассмотрено излучение электрона с пробегом неограниченной длины и устранена возникающая при этом нестрогость вывода для малых  $\theta$  (указанная Л.И.Мандельштамом). Поэтому в статье содержится расчет потока энергии через единицу длины боковой поверхности цилиндра с осью, совпадающей с траекторией частицы.

У меня осталось сравнительно мало воспоминаний об этом завершающем этапе развития теории, а также о написании и редактировании статьи, вероятно, потому, что это была обычная будничная работа. Исключением является воспоминание о семинаре института, на котором сразу же после получения первых результатов работу докладывал И.Е.Тамм. При обсуждении нам обоим стало

---

\*Это утверждение правильно только для оптически изотропной среды. В анизотропной среде направление фазовой скорости не совпадает с направлением луча. Условие (2) для фазовой скорости выполняется, но минимальный угол  $\theta_0$ , вообще говоря, больше нуля, и условие порога (1) требует поправки. Для возникновения излучения необходимо, чтобы скорость частицы превышала скорость распространения фазы вдоль луча, направленного по  $v$ . Хотя эффект Вавилова — Черенкова в кристаллах был впервые рассмотрен В.П.Гинзбургом еще в 1940 г. [21], особенности порога были замечены только спустя много лет. Применение принципа Гюйгенса к кристаллам позволило выяснить их весьма просто [19,20].

уже совершенно очевидно, что требование ограниченной траектории электрона бессмысленно и что либо надо признать наличие излучения электрона на всем его пути независимо от начала и конца, либо вообще все ошибочно, что казалось невероятным. Это и дало толчок к правильному пониманию проблемы. (И.Е.Тамм вспоминает об этом семинаре в своей нобелевской лекции [19].)

Рассмотрение поля в волновой зоне, содержащееся в первоначальном варианте теории для ограниченного пробега, оказалось полезным\*. В числе многих интересных результатов такое рассмотрение — с устранением первоначальных погрешностей и анализом области применимости результатов — приведено И.Е.Таммом в статье, посвященной Л.И.Мандельштаму [11]. Автор этой статьи также пользовался таким рассмотрением неоднократно, и оно будет использовано и здесь. Теория [1] оказалась в полном согласии с экспериментальными данными, полученными П.А.Черенковым к середине 1936 г. Дополнительные эксперименты, проведенные им в 1936—1937 гг., подтвердили и количественную сторону теории. С использованием конического зеркала, о котором уже упоминалось, был приближенно измерен угол  $\theta_0$ , а также его зависимость от показателя преломления, подтвердившая соотношение (2) [22,25]. Позже был определен и энергетический выход излучения в пределах точности измерений, совпавший с ожидаемым по теории [23,24]. Результаты Черенкова и их теоретическая интерпретация первоначально были замечены лишь советскими физиками. Видимо, иностранные ученые мало читали в то время наши журналы (хотя «Доклады Академии наук» печатались на двух языках: на русском и на иностранном). Уже после того, как в исследование явления была внесена полная ясность, С.И.Вавилов в 1937 г. направил небольшую статью П.А.Черенкова, суммировавшую полученные результаты и их сравнение с теорией, в «Nature». Не помню уже под каким благовидным предлогом, но статья была отклонена. Истинная же причина не вызвала сомнений — столь солидный журнал, как «Nature», не считал возможным публиковать результаты, представлявшие, по крайней мере, сомнительными. В этом смысле менее разборчивым оказался «Physical Review», куда и была направлена та же статья после неудачи с «Nature» [25].

---

\*С некоторыми ограничениями его можно обобщить и на случай траектории бесконечной длины.

Вскоре появилось первое экспериментальное подтверждение теории. Коллинз и Рейлинг [26] в США, используя пучок релятивистских электронов из ускорителя, проверили на тонком радиаторе соотношение  $\cos \theta_0 = 1/\beta l$ . Возможно, что авторы этой статьи отнесли к работе П.А.Черенкова без характерного в то время недоверия, поскольку они полагали, что причиной излучения является постепенное торможение электрона за счет ионизационных потерь, которое и дает в сумме направленное излучение. Эта ошибка вполне естественна, если принять во внимание сказанное о наших собственных заблуждениях и то, что с теорией явления Коллинз и Рейлинг, по-видимому, были знакомы лишь по статье Черенкова [25] (в ней содержалась только ссылка на теорию, результаты которой были приведены лишь в той мере, как это было необходимо для сравнения с опытом). Эти же авторы, по-видимому, впервые назвали излучение «радиацией Черенкова», термин, ставший затем общепринятым.

Что касается теории, то первое развитие теория получила в работах В.Л.Гинзбурга, давшего квантовое рассмотрение [27] явления и распространившего теорию на случай оптически анизотропной среды [21]. Существенное обобщение было сделано Ферми [28], рассмотревшим случай среды с поглощением света и показавшим существование поляризации среды для величины ионизационных потерь.

Оглядываясь назад, пожалуй, нелишне вспомнить, что излучение быстрого электрона в среде было первым случаем когерентного самосвещающегося источника света с длиной, значительно большей длины волны света. Теперь в качестве открытия такой когерентности обычно указывают на другой пример — на лазеры, в которых действительно она очень наглядна. Между тем эта когерентность была подчеркнута даже самим заглавием статьи И.Е.Тамма и И.М.Франка. Позже она была использована при рассмотрении интерференции света от двух тонких радиаторов, через которые пролетает быстрая заряженная частица [29]. Не менее существенно и то, что здесь впервые выяснилось, что для процесса излучения оптические свойства среды могут иметь такое же принципиальное значение, как и величины, характеризующие быструю частицу (заряд, скорость). В дальнейшем оказалось, что имеется широкий класс явлений, связанных с радиацией быстрой частицы, которые определяются оптическими свойствами среды или для которых они существенны.

Я упомянул здесь о роли преломления света потому, что при визуальном наблюдении свечения (например, и сейчас, когда смотрят на свечение воды в реакторе) оно всегда наблюдается вне той среды, в которой возникает. Поскольку не было иных методов, кроме визуального, то в свое время это представлялось существенным. В связи с этим в моем обзоре 1946 г. [12] имеется примечание, сделанное на основе собственного опыта, который, как я надеюсь, никто уже не будет повторять (по крайней мере, умышленно): «Исключением является, пожалуй, только свечение, возникающее в жидкости, наполняющей человеческий глаз. Это свечение отчетливо видно, если поднести к глазу в темноте препарат, испускающий гамма-лучи».

Возможно, однако, что такой опыт, хотя и в более безопасном варианте, невольно воспроизводится и теперь. Космонавты наблюдают с закрытыми глазами мгновенные вспышки света. Не являются ли эти вспышки свечением Вавилова — Черенкова внутри глаза от частиц плотных космических ливней или от космических многозарядных частиц?

Возвращаясь к прошлому, я хотел бы заметить, что одним из предметов моих огорчений, который обсуждался с И.Е.Таммом, было то, что я не видел возможности применения излучения, открытого С.И.Вавиловым и П.А.Черенковым. Был, в частности, рассмотрен и вопрос о возможности возникновения этого излучения в атмосфере под действием космических лучей. Оказалось, что вклад этого вида излучения в наблюдаемое свечение ночного неба (исследованием этого свечения я в 1934 г. занимался совместно с П.А.Черенковым и Н.А.Добротиним) очень незначителен. Наблюдать вспышки от космических ливней при малой площади зрачка глаза также было безнадежно (в принципе, возможно, такие вспышки видны в телескоп, но наблюдать их мешает свет звезд, определяющий постоянную компоненту света). Положение с применением излучения изменилось только много лет спустя, после появления фотоумножителей, о чем в то время еще нельзя было мечтать.

Современное положение с применением излучения Вавилова — Черенкова в различных областях физики, а также и значительный вклад, внесенный позже в различные обобщения теории, я не буду рассматривать. Эта статья посвящена истории первой теоретической работы, и последующие работы затронуты здесь лишь частично и только в связи с ней.

## Литература

1. Тамм И.Е., Франк И.М. — Докл. АН СССР, 1937, т.14, с.107.
2. Черенков П.А. — Докл. АН СССР, 1934, т.2, с.451.
3. Вавилов С.И. — Докл. АН СССР, 1934, т.2, с.457.
4. Черенков П.А. — Докт. дисс., Труды ФИАН, 1944, т.2, №4.
5. Mallet M.L. — C. r. Acad. Sci., 1926, v.183, p.274; 1928, v.187, p.222; 1929, v.188, p.445.
6. Черенков П.А. — Докл. АН СССР, 1937, т.14, с.99.
7. Вавилов С.И. — Фронт науки и техники, 1935, №3, с.130.
8. Тер-Микаэлян М.Л. — ЖЭТФ, 1953, т.25, с.289, 296.
9. Черенков П.А. — Докл. АН СССР, 1936, т.3(12), с.413.
10. Sommerfeld A. — Gotting. Nachricht., 1904, v.99, p.363; 1905, v.201.
11. Tamm I.E. — J. Phys. USSR, 1939, v.1, p.439.
12. Франк И.М. — УФН, 1946, т.30, с.149.
13. Lord Kelvin. — Nineteenth Century Clouds over Dynamical Theory of Heat and Light. — Philos. Mag., July, 1901.
14. Франк И.М. — Изв. АН СССР, серия физ., 1942, т.6, с.3.
15. Гинзбург В.Л., Франк И.М. — Докл. АН СССР, 1947, т.56, №6, с.583.
16. Williams E. — Kgl. Danske Vid. Selskab. Mat.-Fys. Medd., 1935, v.13, p.4.
17. Fermi E. — Z. Phys., 1924, v.29, p.315.
18. Bohr N. — Philos. Mag., 1915, v.30, p.581.
19. Франк И.М. — Нобелевская лекция 1958 г. УФН, 1959, т.68, с.397; Нобелевские лекции. П.А.Черенков, И.Е.Тамм, И.М.Франк. М.: Физматгиз, 1960.
20. Франк И.М. — ЖЭТФ, 1960, т.38, с.1751.
21. Гинзбург В.Л. — ЖЭТФ, 1940, т.10, с.608.
22. Черенков П.А. — Докл. АН СССР, 1938, т.21, с.323.
23. Черенков П.А. — Докл. АН СССР, 1937, т.14, с.103.
24. Черенков П.А. — Докл. АН СССР, 1938, т.21, с.117.
25. Serenkov P.A. — Phys. Rev., 1937, v.52, p.378.
26. Collins G.V., Reiling V.G. — Phys. Rev., 1938, v.54, p.499.
27. Гинзбург В.Л. — Докл. АН СССР, 1939, т.24, с.131; ЖЭТФ, 1940, т.10, с.589.
28. Fermi E. — Phys. Rev., 1940, v.57, p.485.
29. Франк И.М. — Докл. АН СССР, 1944, т.62, с.354.
30. Пафомов В.Е. — Труды ФИАН, 1969, т.64, с.28.
31. Тамм И.Е., Франк И.М. — Труды ФИАН, 1944, т.2, с.63.
32. Франк И.М. — УФН, 1956, т.58, с.111.
33. Гинзбург В.Л., Франк И.М. — ЖЭТФ, 1946, т.16, с.15.
34. Фейнберг Е.Л. — УФН, 1956, т.58, с.193.
35. Тер-Микаэлян М.Л. — Докл. АН СССР, 1954, т.94, с.1033; Изв. АН СССР, серия физ., 1955, т.19, с.657.
36. Франк И.М. — Сообщение ОИЯИ, Р4-4646, 1969.
37. Ландау Л.Д., Померанчук И.Я. — Докл. АН СССР, 1953, т.92, с.534,735.

1967 г.









Михаил Людвигович Франк с сыновьями Ильей (слева) и Глебом — будущими академиками





Встреча школьных друзей. Ялта, сентябрь 1966 г. И.М.Франк в третьем ряду, третий слева

И.М.Франк со своей учительницей литературы Анастасией Ивановой Россилевич (в центре)

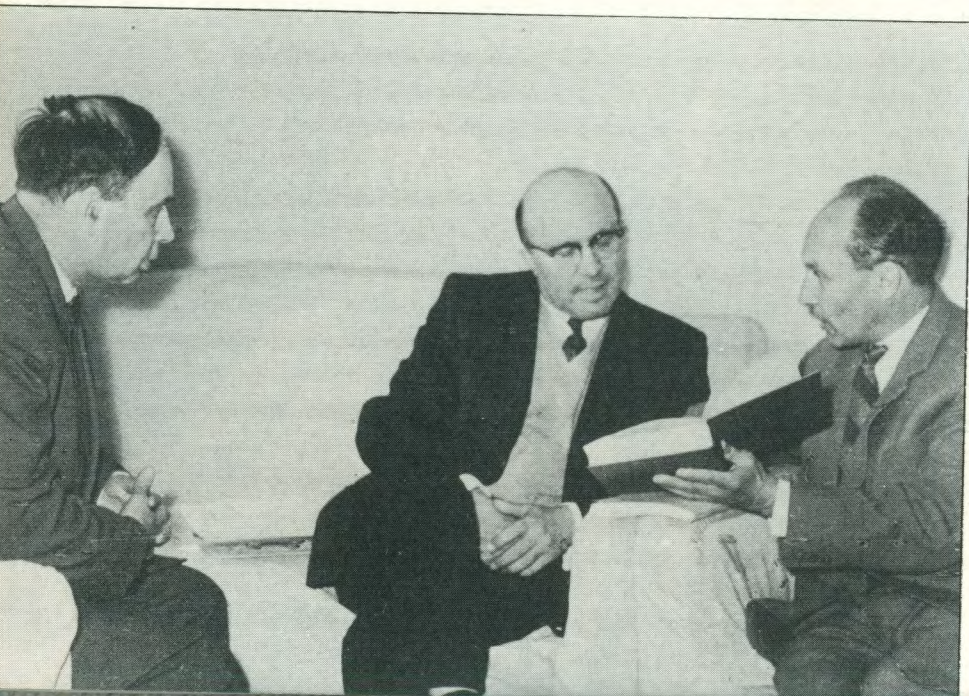






Александр Ильич, Илья Михайлович и Глеб Михайлович Франк (с супругой)

И.М.Франк и Ф.Л.Шапиро с физиком из США Г.Палевским (в центре)



Академик А.Л.Минц и И.М.Франк

Встреча в Монголии. 1970 г.

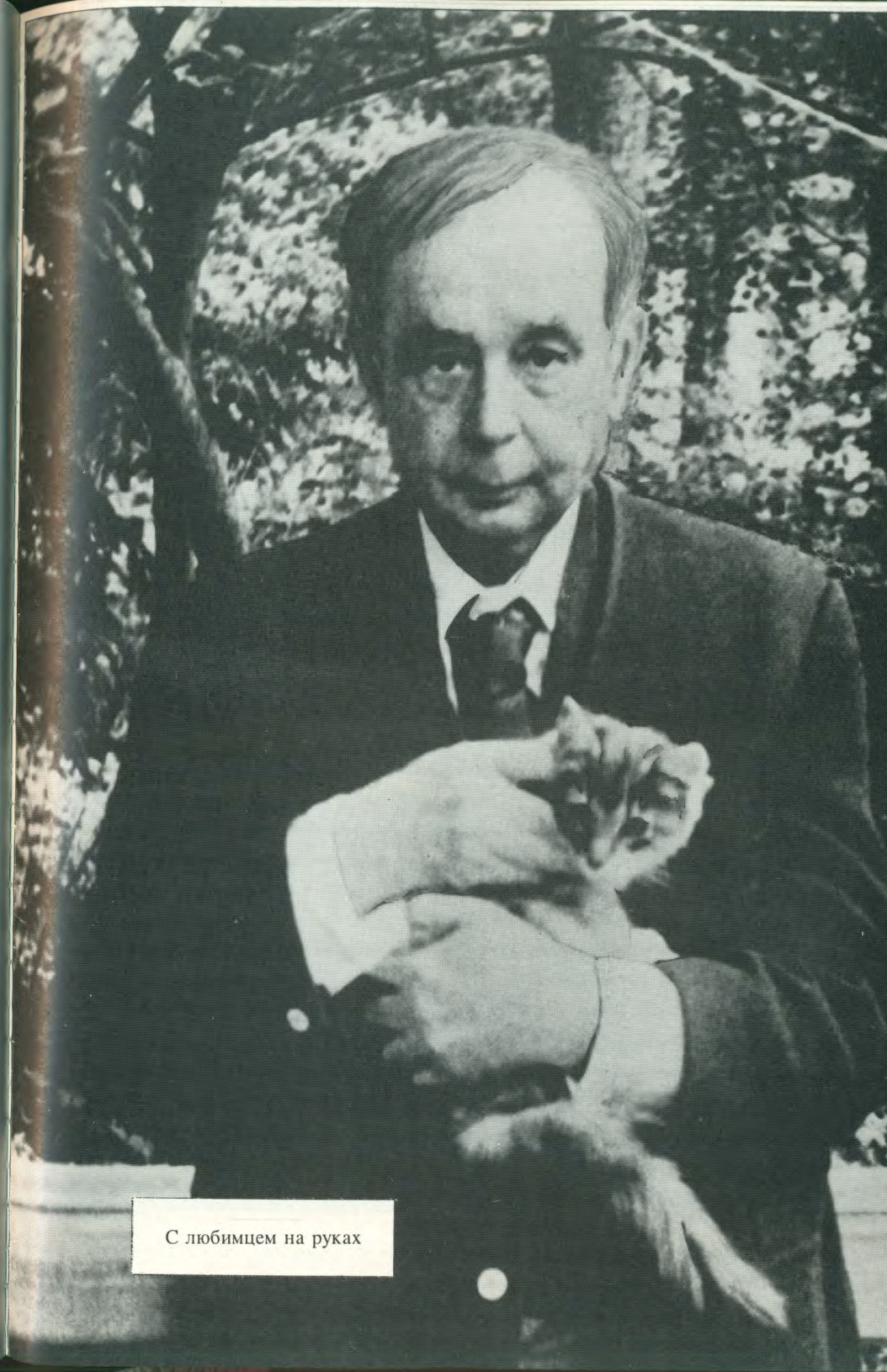






Государственный оптический институт (ГОИ), Ленинград. И.М.Франк в нижнем ряду, первый справа

В лаборатории Д.В.Скобельцына И.М.Франк, Л.В.Грошев, Ф.Жолио-Кюри рассматривают стереоскопические фотографии. 1946 г.



С любимцем на руках





Стокгольм, 10 декабря 1958 г. Лауреат и принцесса



Лауреаты Нобелевской премии П.А.Черенков (с супругой), И.М.Франк и И.Е.Тамм. Декабрь 1958 г.



На традиционной встрече нобелевских лауреатов П.Л.Капица, И.М.Франк и П.Дирак. Линдау, 1979 г.





И.М.Франк, Н.Бор и Я.А.Сморodinский. 1961 г.



И.М.Франк и В.И.Векслер



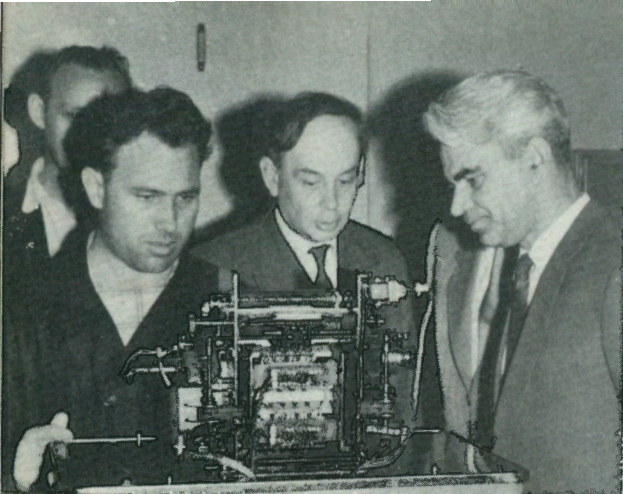
И.М.Франк и Г.Неводничански

Первая дирекция ОИЯИ



Д.И.Блохинцев, В.Н.Сергиенко, И.М.Франк, М.Даныш, В.П.Джелепов,  
В.И.Векслер, Н.Н.Боголюбов





Академик М.В.Келдыш во время посещения ЛНФ



Р.М.Лебедев и И.М.Франк на заседании Ученого совета ОИЯИ, май 1961 г.



Первые директора лабораторий ОИЯИ — В.И.Векслер, Г.Н.Флеров, И.М.Франк, В.П.Джелепов



В 1975 г. И.М.Франку была присуждена степень доктора honoris causa Лодзинского университета



Вручение болгарского ордена «Кирилл и Мефодий». 1971 г.





В.П.Джелепов, И.М.Франк, М.Г.Мещеряков

А.Н.Тавхелидзе, Н.Н.Боголюбов, А.Н.Сисакян, И.М.Франк, А.А.Логонов, А.М.Петросьянц на заседании Комитета Полномочных Представителей. Март 1986 г.



На снимке слева направо: Г.И.Марчук, А.Н.Тавхелидзе, Л.Д.Соловьев, Д.В.Ширков и И.М.Франк

В президиуме заседания Ученого совета ОИЯИ, июнь 1988 г. Слева направо: вице-директор ОИЯИ профессор М.Гмитро, директор ОИЯИ академик Н.Н.Боголюбов, директор ЛНФ академик И.М.Франк, вице-директор ОИЯИ профессор Э.Энтральго, административный директор ОИЯИ профессор Ю.Н.Денисов, главный ученый секретарь ОИЯИ профессор А.Н.Сисакян





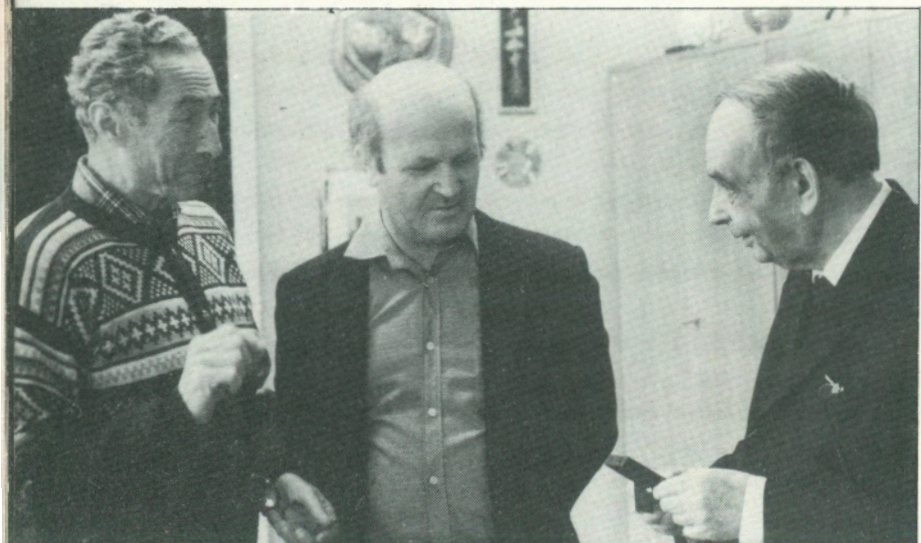


Официальных юбилеев И.М.Франк не любил. В подарок от лаборатории — концерт художественной самодеятельности

И.М.Франка поздравляют с 75-летием директор ЛВТА М.Г.Мещеряков и его заместители С.А.Щелев и Н.Н.Говорун



Поздравления коллег: начальник отдела ЛНФ Л.Б.Пикельнер и заместитель директора ЛНФ В.И.Лушиков



Цветы юбиляру вручила «Вероника Маврикиевна» (Е.П.Шабалин)



Ученый из Вьетнама профессор Нгуен Ван Хьеу и И.М.Франк



В.П.Джелепов, И.М.Франк и Н.Н.Боголюбов





Международная школа по структуре ядра. Алушта, 1980 г. Нобелевские лауреаты академики И.М.Франк и П.А.Черенков

В Доме культуры «Мир» выступает заместитель председателя Советского комитета защиты мира Е.А.Примаков, за столом — член Пагуошского движения ученых И.М.Франк и секретарь парткома ОИЯИ С.И.Федотов. 1983 г.



На заседании Комитета Полномочных Представителей стран-участниц ОИЯИ в январе 1989 г.



Лауреаты Нобелевской премии Р.Мессбауэр и И.М.Франк с постоянной помощницей и переводчиком Татьяной Дроздовой. 1975 г.







И.М.Франк с физиком из Чехословакии Я.Урбанцем и польским ученым А.Хрынкевичем. 1968 г.

На снимке слева направо: Ю.П.Попов, К.Хенниг, И.М.Франк и Ю.М.Останевиц

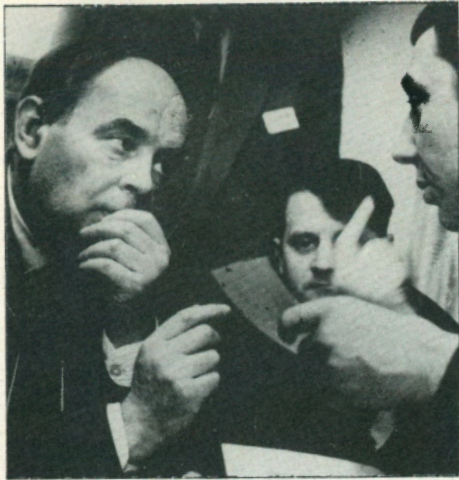


«Здравствуй, племя молодое!» Почетный директор ЛНФ академик И.М.Франк с директором ОИЯИ профессором В.Г.Кадышевским и своим преемником В.Л.Аксеновым. Январь 1989 г.

В.И.Луциков, Ю.М.Останевиц, Е.П.Шабалин, Ю.С.Язвический, И.М.Франк, В.Д.Ананьев. 1986 г.







На институтском семинаре памяти Д.И.Блохинцева — А.М.Балдин, Ю.М.Широков (НИИЯФ МГУ) и И.М.Франк

Илья Михайлович с супругой Мариной Михайловной Франк и директор ЛНФ Виктор Лазаревич Аксенов







Первый дубок на Аллее ветеранов ЛНФ посадил в 1978 г. первый директор «нейтронки» И.М.Франк

## МИХАИЛ ЛЮДВИГОВИЧ ФРАНК\*

---

**М**ихаил Людвигович Франк — талантливый математик, в первую очередь геометр, видный представитель советской школы прикладной математики, прекрасный педагог, автор ряда учебников и пособий по математике. В последнее время внимание к его деятельности было вновь привлечено исполнившимся в декабре 1978 г. столетием со дня его рождения. Этой дате было посвящено объединенное заседание кафедр математики Ленинградского политехнического института им. М.И.Калинина, которое состоялось 21 декабря 1978 года под председательством проректора проф. Г.Н.Александрова.

Хотя имя профессора М.Л.Франка не забыто, мне не известны сколько-нибудь подробные публикации, содержащие сведения о его биографии и его научных трудах. Я попытался восполнить этот пробел, используя, в частности, материал своего выступления на заседании памяти М.Л.Франка.

М.Л.Франк родился 11 декабря (29 ноября по старому стилю) 1878 года в г. Москве. Его отец, Людвиг Семенович Франк, уроженец Польши, переселился в Москву во время польского восстания 1863 г. В качестве военного врача он принимал участие в русско-турецкой кампании 1877—1878 гг. За доблесть, проявленную при спасении раненых под огнем неприятеля, был награжден орденом и получил звание личного дворянина. Он скончался в 1882 г., когда М.Л.Франку не было еще 4 лет. У

---

\*Печатается в сокращении по сб. «Историко-математические исследования». М.: Наука, 1982. Вып. XXVI.

М.Л.Франка был старший брат Семен Людвигович (1877—1950), философ религиозно-христианского направления.

Мать М.Л.Франка, Розалия Моисеевна Россиянская, по дошедшим до меня отзывам, была женщиной незаурядного ума, несомненно, оказавшей влияние на своих детей. В 1890 г. она вместе с детьми переехала в Нижний Новгород (теперь г. Горький) и там вышла замуж за В.И.Зака. От второго брака у нее родился сын Лев Васильевич Зак, в дальнейшем ставший художником.

Когда М.Л.Франк переехал в Нижний Новгород, ему было 11 лет. Именно там началась его сознательная жизнь. В 1889 г. в Нижнем Новгороде он поступил в гимназию и окончил ее в 1897 г. Насколько можно судить, на его мировоззрение оказали влияние, с одной стороны, его отчим В.И.Зак, в молодости примыкавший к революционерам-народникам, а с другой стороны, причастная к революционному движению семья Грациановых — семья его будущей жены Елизаветы Михайловны Грациановой. Брат Е.М.Грациановой, Павел Михайлович Грацианов, был товарищем М.Л.Франка по гимназии (окончил гимназию в 1897 г.). П.М.Грацианов уже в 6-м классе гимназии участвовал в кружке революционной молодежи, а в дальнейшем стал профессиональным революционером социал-демократом. До 1917 года он 11 раз подвергался различного рода преследованиям со стороны царских властей и немало лет провел в тюрьмах и ссылках. М.Л.Франк написал краткую биографию Грацианова с изложением его революционной деятельности (рукопись хранится в семейном архиве Франков).

Неизвестно, какое участие принимал сам М.Л.Франк в революционном движении в гимназические годы, но близость к семье Грациановых, несомненно, существенным образом определила его поведение в студенческие годы. Он поступил в 1898 г. на физико-математический факультет Московского университета. Однако учиться было суждено только один семестр. В начале 1899 г. начались студенческие волнения, и в феврале он был арестован вместе с большой группой студентов. С ним по тому же делу участия в социал-демократическом кружке был арестован и П.М.Грацианов, поступивший в университет на год раньше. Был арестован и С.Л.Франк, тогда уже почти закончивший университет. Не знаю почему, но из всех троих всего тяжелее пострадал именно М.Л.Франк. С.Л.Франк был исключен из университета и выслан из Москвы на два года. Он жил сначала в Нижнем Новгороде и затем в Берлине, но по истечении двух лет получил право сдавать экзамен в любом университете, кроме Московского (он окончил университет в Казани). Был также арестован и просидел на Таганке

2,5 месяца П.М.Грацианов, однако уже осенью он смог вернуться к занятиям в университете. Впрочем, окончить университет ему не удалось. В начале 1901 года его снова арестовали и посадили в Бутырскую тюрьму за участие в студенческих волнениях. Из университета его опять увольняют, но затем он вновь был принят в университет. Наконец, в апреле или мае 1901 г. его арестовали в третий раз по одному делу с М.И.Ульяновой, М.Т.Елизаровым и др. На этот раз из университета его уволили окончательно.

Что касается М.Л.Франка, то после двух месяцев тюрьмы он был выслан в Нижний Новгород. При этом из университета его не просто уволили, а исключили без права поступления. Это обстоятельство сыграло тяжелейшую роль в его судьбе и особенно в первом периоде его научной деятельности. Осенью 1899 г., вероятно, благодаря материальной помощи со стороны его сестры Софьи Людвиговны, бывшей замужем за состоятельным человеком, он уезжает за границу и поступает в Мюнхенский политехникум, который оканчивает в 1904 году, получив диплом инженера-машиностроителя.

В 1902 году М.Л.Франк женится на Елизавете Михайловне Грациановой\*. В 1904 г. родился их старший сын Глеб\*\*, и в 1908 г. — сын Илья. Естественно, что после возвращения в Россию в 1904 г. очень острым становится вопрос о заработке, необходимом для содержания семьи. Можно думать, что первое десятилетие совместной жизни супругов Франк в материальном отношении было трудным. Сам М.Л.Франк в своей автобиографии пишет, что с 1904 по 1906 г. он жил на случайные заработки. С 1906 г. начал преподавательскую деятельность в средних технических учебных заведениях, на курсах пожарных техников и на политехнических курсах О-ва народных университетов. Преподавал математику и физику. В высшей школе он работать не мог, так как у него не было университетского диплома, полученного в России. В 1907 г. он по-

\*Елизавета Михайловна Грацианова родилась 24 (12) июля 1877 г. в деревне Быковка Нижегородской губернии Васильсурского уезда (теперь Ворытнецкого района). Скончалась в Москве 3 декабря 1959 года. Она дочь Михаила Яковлевича Грацианова, служащего. Е.М.Франк окончила сначала Рождественские курсы медицинских сестер и затем поступила в Женский медицинский институт и получила диплом врача в ноябре 1913 г. Работала в ряде лечебных учреждений, с 1921 года основная ее специальность — лечение костного туберкулеза (особенно у детей).

\*\*Г.М.Франк. 24 (11) мая 1904 — 10 октября 1976. Академик, известный биофизик.



ступил на математический факультет Петербургского университета, но вскоре был из него исключен, так как не мог (и не без основания) представить справку о политической благонадежности.

Только в 1913 г. М.Л.Франку удалось получить диплом в Юрьевском (ныне Тартуском) университете, известном своей либеральностью. Он в течение 1912—1913 гг. сдал экстерном государственные экзамены в этом университете и в декабре 1913 г. получил диплом 1-й степени (степень кандидата физико-математических наук, как тогда назывался такой диплом). Только после этого для него появляется возможность работы в Петербургском политехническом институте. Его деятельность там началась 1 января 1914 г. в качестве преподавателя по кафедре проф. И.В.Мещерского. Он вел упражнения по курсу механики. Приглашение на работу в Политехнический институт, конечно, не было случайным, так как в то время М.Л.Франк, несомненно, уже пользовался некоторой известностью благодаря своему докладу на 1-м Всероссийском съезде преподавателей математики (27 декабря 1911 — 3 января 1912 г.) и первым научным публикациям. Он уже был знаком с П.С.Эренфестом, высоко ценившим его как ученого и как человека. По-видимому, знал его и С.П.Тимошенко, так как в библиотеке М.Л.Франка сохранились книги Тимошенко с его дарственными надписями. И все же начало деятельности М.Л.Франка в высшей школе, и притом даже не по математике, произошло довольно поздно, когда ему уже исполнилось 35 лет. Таким образом, исключение М. Л. Франка в 1899 г. из университета в самом деле имело для него тяжелые последствия. Четырнадцать лет прошло до тех пор, пока он получил диплом и доступ к работе в высшем учебном заведении. Хотя эти годы не были бесплодными, все же механика, несмотря на мюнхенский диплом, не оказалась его призванием. Его интересовала математика, и не случайно его научная и педагогическая деятельность впоследствии целиком сосредоточилась именно на математике. Вместе с тем талант педагога проявился и развился уже в то время.

В 1917 году Октябрьская революция изменила судьбу народов России. Вместе с тем в то время случайные обстоятельства часто оказывались весьма существенными для судьбы отдельных людей. Так произошло и с семьей Франк.

Летом 1917 г. Е.М.Франк по совету врачей едет с обоими сыновьями в Крым для лечения (была больна она и старший сын Глеб). Предполагалось осенью вернуться в Петроград, однако железнодорожное движение уже было нарушено, и пускаться в обратный путь вместе с детьми Е.М.Франк не решилась. Никто не

думал, что вскоре это станет на довольно длительный срок невозможным. В 1918 г., боясь оказаться отрезанным от нас, из Петрограда не без трудностей добирается к нам М.Л.Франк. Так начался крымский период жизни М.Л.Франка, продолжавшийся 12 лет до лета 1930 г., когда он вернулся в Ленинград уже профессором. В Крыму в 1918 г. работу по специальности найти было нельзя, но помог инженерный диплом. Оказалось, что в Алушке находится заброшенное туда невесть какими превратностями судьбы проектное учреждение — Управление работ по изысканиям и составлению проекта орошения Голодной степи. Туда на работу и был принят М.Л.Франк. Летом 1918 г. мне довелось встретиться с членом-корреспондентом АН СССР А.О.Спиваковским, работавшим вместе с М.Л.Франком в этом управлении. Хотя Александр Онисимович моложе М.Л.Франка на десять лет (в 1918 г. ему исполнилось 30 лет), он был тогда уже опытным инженером и помогал ему в расчете гидротехнических сооружений — работе, новой для М.Л.Франка. Он с большой теплотой вспоминал о М.Л.Франке и о днях совместной с ним деятельности. В 1918 г., завершив свой проект, управление закрылось, однако тогда, наконец, появилась возможность работать в области, которая больше всего привлекала М.Л.Франка. В Симферополе открылся основанный осенью 1918 г. Таврический (Крымский) университет. С января 1919 г. М.Л.Франк был приглашен туда в качестве ассистента кафедры анализа, возглавляемой Н.М.Крыловым. Вскоре, в 1923 г., М.Л.Франк избирается профессором.

В Таврическом университете, особенно в первый период его существования, были сосредоточены первоклассные научные силы. Со многими талантливыми учеными у М.Л.Франка установилась прочная дружба — с физиками Я.И.Френкелем, И.Е.Таммом, Т.А.Афанасьевой-Эренфест, с биологом А.Г.Гурвичем. Несомненно, был очень высоким уровень математической культуры кафедры Н.М.Крылова, на которой начал свою работу М.Л.Франк. При этом он был дружен со своими коллегами математиками Н.С.Кошляковым, А.С.Кованько и особенно с Н.В.Оглоблиным. Неудивительно, что именно в то время проявилась одаренность М.Л.Франка прежде всего как математика и прекрасного педагога. Он пользуется всеобщим уважением и высоким авторитетом.

После реорганизации в 1925 г. Крымского университета в Крымский педагогический институт М.Л.Франк продолжает работать в нем. Он ведет активную научную, педагогическую и организационную работу в качестве заведующего физико-математическим отделением института, а одно время (1927—1929 гг.) — замести-

теля ректора по учебной части. В математическом обществе, основанном Н.М.Крыловым, он один из наиболее частых докладчиков. Некоторые из его выступлений, например, лекции о Лобачевском и Эйнштейне, привлекли внимание широкого круга слушателей.

На 1-м Всероссийском съезде математиков в Москве (1927 г.) он автор двух докладов. Активное участие он принимает во 2-м Всесоюзном математическом съезде, состоявшемся в Ленинграде 24—30 июня 1934 г., в качестве члена его президиума и редакционного совета, а также автора двух докладов. На Международном конгрессе математиков в Болонье в 1928 г. он был одним из советских делегатов. Талант его как педагога развернулся во время работы в Симферополе в полной степени. Его лекции неизменно пользуются большой популярностью среди студентов. Появляются и первые ученики. О популярности М.Л.Франка как профессора свидетельствует тот факт, что когда стало известно о планах его переезда в Ленинград, студенты Крымского педагогического института написали ему коллективное письмо с просьбой остаться в Симферополе. Они писали, что его отъезд был бы невосполнимой потерей для преподавания математики в Симферополе (письмо сохранилось среди бумаг М.Л.Франка).

В 1930 г. М.Л.Франк получает приглашение перейти на работу в Ленинград. У него было даже два приглашения, которые он принял, — заведовать кафедрой приближенных вычислений в Ленинградском университете и быть профессором в Политехническом институте, а точнее, в ленинградском Физико-механическом институте, временно выделившемся из него. (Ленинградский Физико-механический институт где-то около 1935 г. был вновь слит с Политехническим, который в то время назывался Индустриальным). С осени 1930 г. М.Л.Франк приступил к работе в Ленинграде. Приглашение в Ленинград, несомненно, произошло по инициативе Я.И.Френкеля и, вероятно, при поддержке А.Ф.Иоффе, который также знал М.Л.Франка еще по совместной работе в Симферополе.

Физико-механический институт был теснейшим образом связан с Физико-техническим институтом, возглавляемым А.Ф.Иоффе. Многие ленинградские физики, воспитанники института, вспоминают о лекциях М.Л.Франка с благодарностью. Параллельно, как уже отмечалось, он читает лекции в Ленинградском университете и Ленинградском институте усовершенствования учителей. В Политехническом институте, так же, как ранее в Крыму, он активно занимается математическим кабинетом, оборудуя его наглядными пособиями и приборами. Сразу после войны Г.М.Франк и я передали в кабинет часть уцелевших во время войны книг М.Л.Франка.

В начальный период работы в Ленинграде ему сильно помогла старая дружба с Я.И.Френкелем, который не только способствовал его переезду в Ленинград, но на довольно длительный срок предоставил ему для жилья свой кабинет. Позже (1931 г.) М.Л.Франку была выделена квартира в том же профессорском доме Политехнического института, где жили и Френкели, так что не только дружба, но и тесное общение с этой семьей продолжалось. После получения квартиры из Крыма в Ленинград переехала и Е.М.Франк, которая с 1921 по 1930 г. работала в Алушке в детском туберкулезном санатории им. проф. Боброва. (В то время находились в Ленинграде и оба сына М.Л. и Е.М.Франк).

В сущности, только в Ленинграде М.Л.Франк получает нормальные условия жизни. Впервые у него квартира и кабинет (в Симферополе он ютился в одной комнате очень малоблагоустроенной квартиры), а чтобы попасть в аудиторию для чтения лекций, достаточно было пройти небольшое расстояние по парку Политехнического института. Сил и энергии у М.Л.Франка было в то время много, и он не терял связей с университетом и Институтом усовершенствования учителей. Не случайно, что именно в этот период он не просто работает, но пишет свои основные книги по математике. В них нашли отражение и накопленные знания и опыт педагогической работы, но, конечно, в первую очередь, талант автора. Авторитет его как человека и ученого был велик. Его ценили и уважали такие известные математики, как С.Н.Бернштейн, В.И.Смирнов, Р.О.Кузьмин. Это же относится ко всем, кого я уже упомянул ранее, и ко многим, кого я не имел возможности упомянуть.

Напряженную и плодотворную работу М.Л.Франка в Ленинграде в 1941 г. прервала война. Над Ленинградом все более грозно нависает опасность блокады. С эшелонам Физико-технического института (одним из последних эшелонов из Ленинграда) М.Л.Франк и Е.М.Франк эвакуируются в Казань. В Казань в то время был эвакуирован из Москвы ряд институтов Академии наук, в том числе и Физический институт АН СССР, в котором работал автор этих страниц.

Зима 1941—1942 гг. была очень тяжелой: морозы стояли исключительно сильные, дров не хватало. С продовольствием также было очень трудно, несмотря на то, что Математический институт АН СССР зачислил М.Л.Франка на работу. К весне 1942 г. он оказался сильно ослабленным, и началось резкое обострение туберкулеза, которым он страдал много лет. 9 сентября 1942 г. М.Л.Франк скончался. Он похоронен на так называемом Арском кладбище Казани (на польско-католическом участке около бывшей

часовни). Кругом было уже немало могил, в основном стариков, эвакуированных в Казань с Академией наук и не выдержавших трудностей жизни военного времени.

В составленном М.Л.Франком списке научных трудов, который могли видеть знакомящиеся с его работами, числятся 34 статьи и 10 книг. В него включены только оригинальные и научные работы по математике и математическим приборам и две статьи по теоретической физике, но в нем нет работ по технике, истории науки, по методике преподавания, докладов, популярных статей и т.п.

Многое вообще не было опубликовано и не сохранилось в виде рукописей. Это видно, если сопоставить список публикаций со списком докладов в Крымском математическом обществе... Значительно полнее список печатных трудов, составленный М.Л.Франком для себя. С небольшими дополнениями, сделанными мною, он содержит 49 статей и 10 книг. Особенно жесткой цензуре подверг М.Л.Франк свои работы за первое десятилетие научной деятельности. Так, мне известны 16 его публикаций (из них 3 книги) с 1909 по 1919 гг., а в список научных трудов он включил только 4 статьи.

О работах, не включенных в список научных трудов, вероятно, никому, кроме М.Л.Франка, не было известно. Не знал о них и академик С.Н.Бернштейн, написавший в 1936 г. отзыв о научной деятельности М.Л.Франка. Его отзыв озаглавлен «О математических работах М.Л.Франка». Этим заголовком С.Н.Бернштейн подчеркивает, что он не претендует на отзыв о всей его научной, а тем более педагогической деятельности. При этом он рассматривает работы М.Л.Франка, опубликованные не ранее 1920 г. Все же в его отзыве сказано о наиболее характерных чертах М.Л.Франка как ученого нечто весьма существенное. Поэтому в дальнейшем тексте я процитирую отзыв С.Н.Бернштейна полностью. Вместе с тем я думаю, что не следует забывать и работы, выполненные М.Л.Франком до 1920 г., так как именно в этот период М.Л.Франк нашел себя в науке. В связи с этим большого внимания заслуживает «представление» в физико-математический факультет, написанное академиком Н.М.Крыловым в 1919 г., в котором он просил не только закрепить за М.Л.Франком должность ассистента, на которую он был зачислен временно, но избрать его приват-доцентом по кафедре чистой математики. Представление дополнено документом, озаглавленным «К работам М.Л.Франка». В нем нет какой-либо общей характеристики или оценки работ М.Л.Франка, но приводится краткое содержание его опубликованных до 1919 г. работ и некоторых готовящихся к печати с небольшими комментариями...

Как уже отмечалось, деятельность М.Л.Франка началась с преподавания физики, математики, а затем механики. По-видимому, с самого начала ему было свойственно желание изложить математику в максимально наглядной форме. Не случайно первая его опубликованная в 1909 г. работа называется «Коллекция наглядных пособий по геометрии с объяснительным текстом». В дальнейшем и в Крымском университете, и в Политехническом институте в Ленинграде забота об оснащении математического кабинета наглядными пособиями (многие из которых делались руками самого М.Л.Франка) была не только постоянной, но и была для него любимым делом. Эта же особенность проявилась и в его интересе к номографии, которой посвящен ряд его уже ранних работ, а позже книги.

Среди ранних работ М.Л.Франка следует обратить внимание на его доклад на 1-м Всероссийском съезде преподавателей математики в январе 1912 г., озаглавленный «Номография и ее значение для средней школы». Это очень обширное и интересное сообщение, в котором говорилось о вещах, не только недостаточно знакомых участникам съезда, но совершенно новых с точки зрения преподавания элементарной математики. Упомянув о значении номографии в технике, М.Л.Франк подробно, со многими примерами, рассказывает, как пользоваться методами номографии при преподавании математики. Мысли, высказанные М.Л.Франком, нашли живой отклик со стороны участников съезда. Особенно энергично поддерживал его в своем выступлении П.С.Эренфест. Он отметил как большой недостаток то, что «...русские студенты университета не привыкли арифметические и аналитико-геометрические вопросы приводить в связь с наглядными представлениями». Пока это не будет достигнуто, будет затруднено живое введение графического преподавания. Он считал, что «чрезвычайно желательно, чтобы геометрические построения считались нужными и преподавание не начиналось с аналитических вопросов». Необходимо, «чтобы преподавание в университетах велось на основе геометрических образов, это желательно и в средней школе». Говорил Эренфест и о необходимости использования в обучении математических моделей, о чем, как мы видели, всегда заботился М.Л.Франк.

В прениях по докладу М.Л.Франка было и еще несколько выступлений, и все высказывались в поддержку его положений. Исключение составляет только несколько анекдотическое предостережение одной из участниц съезда о том, что графический метод может плохо повлиять на зрение учащихся.



В заключительном слове М.Л.Франк, в частности, говорил о том, как легко учить детей графическому методу: «Привычка к чертежам необходима потому, что без них простое кажется сложным. Достигнуть этой привычки очень легко. Личный опыт позволяет мне сообщить вам, что я сумел показать записывание температуры графическим методом ребенку, который не умел писать цифр и который записывал температуру, составляя графики на целый год, не умея еще писать. Ему было совершенно понятно, как обозначить, когда был мороз, когда было тепло». «...Если с самой начальной ступени школы объединить занятия математикой с природоведением и начальной географией, то на последующих ступенях будет чрезвычайно легко проходить Римановы функции (о чем говорил П.Эренфест)». «...Я недостаточно компетентен в вопросе, как и в каком порядке вводить графический метод, но что вводить его необходимо с ранних ступеней, сообразуясь с другими педагогическими условиями — это вне сомнения».

Таким образом, соображения о методах преподавания математики, столь характерные для плодотворной педагогической деятельности М.Л.Франка, возникли очень рано, и он им всегда следовал в дальнейшем. Я не сомневаюсь, что он применил их и в упражнениях по механике, которые начал вести, как уже отмечалось, в Политехническом институте с 1914 г. (в рукописной автобиографии он называет в качестве своих руководителей И.В.Мещерского и Е.Л.Николаи). Несомненно, что его участие в преподавании механики было творческим: он принимал активное участие в работе над вторым изданием всемирно известного задачника по механике Мещерского, о чем говорится в предисловии к этому изданию. Однако научных работ М.Л.Франка в области механики эта деятельность не стимулировала. Наоборот, складывается впечатление, что все отчетливее проявляется его интерес к математике и одновременно заканчивается увлечение техникой (за исключением математических приборов). Так, Н.М.Крылов приводит аннотацию работы М.Л.Франка 1915 г. «О решении трехчленных уравнений при помощи логарифмической линейки», по которой можно судить о содержательности и оригинальности работы. Далее говорится о работе, якобы опубликованной в журнале «Математическое образование» в 1917 г., «О вычислении корней уравнений при помощи метода последовательных приближений». В собственном списке трудов М.Л.Франка ее нет. По-видимому, под несколько иным названием она была опубликована позже в «Известиях Таврического университета» за 1921 г. Существенно, что Н.М.Крылов пишет и о других тогда еще не опубликованных работах М.Л.Франка. Он со-

общает о работе по теории односторонних поверхностей (модель одной из таких поверхностей, как пишет Н.М.Крылов, была передана в Механический кабинет Петроградского университета), о работах по номографии и идеях, связанных с геометрией четырехмерного пространства. Рассказывается о новой конструкции полярного интеграла. Из этого перечня видно, что к 1919 г., т.е. к моменту начала работы М.Л.Франка в Крымском университете, он уже бесспорный математик, причем многие идеи и, возможно, частично и результаты опубликованных позже работ уже имелись.

Следует упомянуть о более раннем увлечении М.Л.Франка авиацией и аэродинамикой, хотя дальнейшего продолжения оно не имело. В 1911 г. он публикует книгу в двух томах: «Воздухоплавание — его история и современное состояние». Если это не первая, то, несомненно, одна из первых книг по истории авиации (тому же вопросу посвящены и популярные статьи и одна научная работа «К вопросу об устойчивости аэроплана». По поводу этой работы Н.М.Крылов пишет, что это «...доклад, прочитанный как в (Русском) техническом обществе, так и на 1-м Всероссийском съезде воздухоплавателей... Председатель съезда Н.Е.Жуковский подтвердил правильность высказанных соображений». В занятиях авиацией проявилась свойственная М.Л.Франку способность увлекаться новым и перспективным. Эта же способность проявилась и в работе, опубликованной в 1912 г. В то время у нас даже физики далеко не все знали о работах Эйнштейна по теории относительности. Между тем М.Л.Франк не только знал, но и написал работу, являющуюся, в сущности, замечанием к широко известной теперь статье Эйнштейна 1911 г. «О влиянии силы тяжести на распространение света». Вот что пишет по этому поводу Н.М.Крылов: «Статья написана по поводу работы Эйнштейна (Цюрих) и Эренфеста (Лейден) по теории относительности. В статье показано, что при относительном движении света во вращающейся среде, механические аналогии Эйнштейна не соответствуют опыту. В ответной работе Эйнштейна последний признал необходимость поправок к своей первоначальной аналогии».

В том, что пишет Н.М.Крылов, имеется ряд неточностей. Замечу только, что в статье М.Л.Франка содержится ссылка лишь на работу Эйнштейна и нет ссылок на Эренфеста. Однако Эренфест, несомненно, упомянут не случайно. В годы, когда он жил в Ленинграде, он оказывал большое влияние на развитие физики у нас в стране, и невозможно себе представить, чтобы работа по теории относительности (едва ли не первая работа в этой области у нас) по меньшей мере не была с ним обсуждена. Мне неизвестно, чтобы Эйнштейн ссылался на работу М.Л.Франка, но его мнение тоже могло

стать известным через Эренфеста\*. В этой работе М.Л.Франка отчетливо проявился интерес к геометрическим свойствам физического пространства...

Таким образом, первое десятилетие научной деятельности М.Л.Франка было более плодотворным, чем может показаться на первый взгляд. Нет сомнения, что и Н.М.Крылов, и преподаватели его кафедры в Крымском университете уже в 1919 г., уже с самого начала деятельности М.Л.Франка в Симферополе, видели в нем талантливого ученого — именно математика\*\*. При этом впервые М.Л.Франк попал там в столь благоприятную для творческой деятельности в области математики среду, и неудивительно, что он с самого начала активно включился не только в научную и педагогическую работу, но и в деятельность Математического общества. (Н.М.Крылов, несомненно, ценил эту деятельность. Так, им были подарены М.Л.Франку рукописные протоколы заседаний сотрудников математического кабинета за 1919 г. с рефератами сообщений Н.М.Крылова, Я.И.Френкеля, М.Л.Франка. На первой странице сохранилась дарственная надпись Н.М.Крылова. М.Л.Франк, несомненно, дорожил ею, так как взял с собой в эвакуацию в Казань, благодаря чему она и сохранилась.) О прочитанных им в 1919—1921 гг. докладах можно судить только по нескольким статьям, опубликованным в 1920—1921 гг. Но, вероятно, как и впоследствии, он опубликовал далеко не все. О том, насколько интенсивной была работа М.Л.Франка в Математическом обществе (реорганизованном позже в математический кружок), можно судить по известным мне заголовкам примерно 30 докладов, прочитанных М.Л.Франком в период с 1922 до весны 1929 г. и в значительной своей части не опубликованных. Тематика этих докладов очень широка. Тут прежде всего собственные работы по математике и математическим приборам, затем доклады, посвященные отдельным ученым — Эйнштейну, Лобачевскому, Ф.Клейну, сообщения о

\*М.Л.Франк был дружен с П.С.Эренфестом и его семьей. С его женой Татьяной Алексеевной Афанасьевой-Эренфест он несколько лет работал в Симферополе в 20-е годы.

\*\*О том, что интерес к математике, прежде всего к геометрии, возник очень давно, свидетельствует подаренная им мне в 1924 г. книга по проективной геометрии с надписью «К шестнадцатилетнему дню рождения эту первую немецкую математическую книгу, прочитанную мною, дарю с радостью». Это была книга: Jacob Steiners Vorlesungen «Die Theorie der Kegelschnitte in elementaren Darstellung». Bearbeitet von C.F.Geiser, Leipzig, 1887. На книге автограф М.Л.Франка и дата — 1900 г.

математическом конгрессе в Болонье и о съезде математиков в Москве, в которых принимал участие М.Л.Франк, доклады по методике преподавания и др.

Из этих докладов я хотел бы остановиться на работах, связанных с теорией относительности и неевклидовой геометрией. Я уже упоминал о работе М.Л.Франка 1912 г. об искривлении светового луча. Интерес к теории относительности, но уже как математика и геометра, глубоко понимающего физику, у него сохранился. Я хорошо помню, как в начале 20-х годов, когда молодая советская республика только еще начинала восстанавливать связи с зарубежной наукой, он с увлечением изучал монографии по общей теории относительности, бывшей в то время достоянием лишь немногих (среди математиков, например, проф. В.Ф.Кагана) и стал блестящим популяризатором теории относительности. Сохранились упоминания в печати о его лекции «Принцип относительности», организованной Математическим обществом и состоявшейся в Симферополе 26 марта 1923 г. (Эта лекция, видимо, была событием, так как в «Известиях Крымского педагогического института» она упоминается дважды — 1927, кн.1, с.152 и 1930, т.3, с.292. Лекция эта, к сожалению, не была опубликована. Я считал ее безвозвратно утраченной. Случайно в 1978 г. в одной из книг М.Л.Франка я нашел несколько рукописных листочков. Оказалось, что это конспект лекции по теории относительности, прочитанной в 1923 г. Он пролежал заложенным в книгу более полувека.) Насколько я знаю, эта лекция была повторена для разных аудиторий несколько раз. На одной из таких лекций мне довелось быть еще школьником. Не только по собственным воспоминаниям, но и по дошедшим до меня отзывам я могу судить об этих лекциях, как о необыкновенно ясных по содержанию и увлекательных по форме. А ведь речь шла о предмете, доступном в то время только узкому кругу специалистов и очень трудном для популярного изложения.

В 1926 г. в связи со столетием неевклидовой геометрии М.Л.Франк на совместном заседании Математического общества и Крымского общества естествоиспытателей читает доклад «От Лобачевского до Эйнштейна», вскоре опубликованный под несколько иным названием. Этот доклад содержит прекрасный обзор развития неевклидовой геометрии и ее влияния на современную науку (в список научных трудов М.Л.Франк его не включил). Несомненно, его живо интересовала связь геометрии и физики. К сказанному следует добавить, что в Математическом кружке был и доклад, посвященный и геометрии четырех измерений. Таким образом, свойственное М.Л.Франку желание представить математические

соотношения в виде чертежей и зрительных образов вовсе не заставляло его отвергать те области геометрии и математики, где наглядные методы затруднены. Вероятно, ему и здесь помогли доступные для воображения геометрические аналогии...

Прочитав теперь упомянутый выше отзыв С.Н.Бернштейна о математических работах М.Л.Франка. Несомненно, это наиболее точная характеристика его научной деятельности, хотя многое осталось вне поля зрения С.Н.Бернштейна.

«Главные работы проф. М.Л.Франка относятся к двум областям математики: 1) геометрии; 2) прикладной математике.

Большинство его работ относится к послереволюционному периоду (4 работы до 1920 г. и 18 работ после 1920 г.)\*, и так как эти работы дают достаточно материала для научной оценки их автора, мы позволяем себе, ради краткости, не останавливаться на предшествующем периоде, когда математические интересы М.Л.(Франка) еще не вполне определились, и исследования его, не нося систематического характера, относятся в значительной мере к вопросам механики и теоретической физики.

1) При рассмотрении работ М.Л.Франка сразу бросается в глаза геометрический склад его ума и творчества, который проявляется не только при трактовке им чисто геометрических вопросов, но большей частью направляет также и его исследования в области прикладного анализа. Благодаря этому теоретически наиболее ценными являются его, хотя и немногочисленные и небольшие по объему, но богатые содержанием, геометрические работы. В этом отношении на 1-е место следует поставить его оригинальные исследования об односторонних поверхностях. В работе "Über die Einseitigkeit von schiefen algebraische Regelflächen ungerader Ordnung" (Матем. сб., 1933) М.Л.Франк дает простой и остроумный прием определения односторонней поверхности, благодаря которому удается установить односторонность всех алгебраических линейчатых (неразвертывающихся) поверхностей нечетного порядка, что является важным открытием по топологии алгебраических поверхностей.

Доклад на II Всесоюзном съезде математиков в 1934 г. «Об одном новом критерии односторонности поверхностей» содержит еще существенные дополнения к вышеназванной работе.

\*Напомню, что С.Н.Бернштейну была известна только часть публикаций М.Л.Франка. Так, до 20-го года было опубликовано не четыре статьи, а по крайней мере 13 и 3 книги.

Весьма интересна также работа «О максимальном числе двойных точек многоугольника с четным числом сторон», где дано доказательство эмпирически давно известного факта, что при четном числе  $n$  сторон многоугольника максимальное число двойных точек равно  $\frac{n(n-4)}{2} + 1$ . Краткое доказательство автора, обнаруживающее его прекрасную геометрическую интуицию, значительно проще и совершенно независимо от опубликованного немного ранее германским математиком Штейницем первого доказательства этой теоремы.

Следует отметить также работу, помещенную в 1924 г. в «Mathematische Annalen». Здесь исследуется исключительный случай перспективного преобразования, когда ось перспективы проходит через центр перспективы, лежащей на самой кривой, который известный немецкий математик М.Pasch исключил из рассмотрения как невозможный, по его мнению. В своей работе «Über zentrische Kollination» в качестве приложения автор указывает изящный способ построения соприкасающегося круга в любой точке данного конического сечения.

2) Из работ М.Л.Франка по прикладной математике наиболее ценной является статья «Новый метод графического интегрирования», где разработан остроумный способ интегрирования функций, а также дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядка, позволяющий из функциональных шкал заданных функций очень легко получить с соответствующей степенью точности функциональные шкалы искомых интегралов. В качестве примеров отметим графическое интегрирование уравнений Бесселя и Матье. Этот метод, без сомнения, найдет широкое применение в практике инженеров и техников.

Наряду с графическими методами, которым посвящена, в частности, обширная монография, изданная в 1933 г., М.Л.Франк систематически работал и работает над усовершенствованием вычислительных приборов, в области которых он является большим знатоком, а также изобретательным конструктором.

В 1920 г., а затем в 1928 г. он предложил новый прибор для интегрирования функций «полярный интеграф», а на последнем съезде математиков продемонстрировал прибор совершенно иной конструкции — фотоэлектрический интегратор, который, по-видимому, представляет значительный практический интерес. Отмечу, что еще ранее, в 1921 г., М.Л.Франк придумал логарифмический прибор для решения уравнений. Здесь же следует упомянуть о



ряде работ номографического направления, представляющих значительный практический интерес...

Подчеркивая геометрический уклон в исследованиях М.Л.Франка, мы не должны, однако, обойти молчанием его работы аналитического направления, которые содержат некоторые достижения в отношении упрощения методов приближенного решения уравнений. Таковыми являются его работы «О вычислении корней уравнений при помощи метода постоянного коэффициента», «Асимптотическая формула для вычисления корней уравнений», «Приложение асимптотической формулы», которые основаны на соответствующем видоизменении формулы Ньютона, благодаря чему многократное применение последней может быть заменено однократным применением «Асимптотической формулы» автора с одинаковым порядком точности. В частности, последняя работа «О приложении асимптотической формулы к вычислению определенных интегралов и интегрирования некоторых дифференциальных уравнений» содержит ряд интересных примеров, обнаруживающих практическое достоинство метода М.Л.Франка, и можно лишь пожалеть, что теоретическая сторона вопроса не разработана с достаточной полнотой.

Резюмируя все вышеизложенное, мы приходим к заключению, что проф. М.Л.Франк является весьма одаренным математиком, который обогатил науку существенными в теоретическом и практическом отношениях результатами».

Этот отзыв был написан в 1936 г.\* и работы, выполненные в последние пять лет жизни и плодотворной научной деятельности М.Л.Франка, он не охватывает. К сожалению, в нем упоминается только одна из 9 книг, опубликованных к тому времени М.Л.Франком, и ничего не говорится о его педагогической деятельности. Что касается главного в научном творчестве М.Л.Франка, то в отзыве оно отражено правильно. Краткость отзыва и как будто даже его несколько сдержанный тон не должны вводить в заблуждение. Бернштейн очень ценил М.Л.Франка как ученого и любил как человека. С необыкновенной теплотой он откликнулся письмом к Елизавете Михайловне Франк, как только до него дошла весть о кончине ее мужа в Казани. Позже, уже в Москве, Бернштейн навещал ее.

Несомненно, С.Н.Бернштейн прав, говоря, что Франк в первую очередь был геометром. Была у него и излюбленная проблема, над

\*Отзыв был написан в связи с представлением М.Л.Франка в ВАК для утверждения в ученой степени без защиты диссертации. В 1937 г. он был утвержден в степени кандидата физико-математических наук.

которой он постоянно размышлял в часы досуга, — это проблема четырех красок. Чем дальше, тем больше она его занимала. Я хорошо помню отца со школьной тетрадкой в руках, странички которой испещрены сложным сплетением линий. Тетрадка последнего года его жизни в Казани с записями отдельных рассмотренных вариантов задачи сохранилась. Возможно, у него было много частных результатов, но он не опубликовал ничего, несмотря на то, что этой проблеме посвящены его доклады в математическом кружке в Симферополе в декабре 1928 г. и апреле 1929 г. Теперь мы знаем, что общее решение этой проблемы требует рассмотрения такого количества не сводимых друг к другу случаев, которое непосильно не только одному человеку, но даже коллективу авторов. Лишь совсем недавно она была решена с помощью современной ЭВМ. Что касается М.Л.Франка, то размышления над различными вариантами задачи, видимо, доставляли ему радость. За каждым рассмотренным и доказанным случаем он обнаруживал новый, требующий и нового рассмотрения.

После того как был написан отзыв С.Бернштейна, М.Л.Франк опубликовал 13 статей, две из них, сданные в печать в 1940—1941 гг., вышли посмертно. Вероятно, С.Бернштейну, если бы он хотел охватить своим отзывом и их, не потребовалось бы вводить в него новые разделы. Однако иллюстрируя основные направления творчества М.Л.Франка, он, несомненно, остановился бы на них. В самом деле, возникли новые направления в его геометрических работах, продолжались исследования по номографии и по графическим методам интегрирования. При этом в последний год жизни он работал над рукописью книги по графическим методам, но она оставалась незавершенной. Наконец, он, конечно, не оставлял занятий математическими приборами и прежде всего занятий над прибором, использующим фотоэлектрический метод. Задолго до появления современных ЭВМ М.Л.Франк был в числе тех немногих, кто понимал необходимость развития вычислительной техники, и делал то, что было в то время возможно. Нет сомнения, что история математики назовет М.Л.Франка в числе пионеров нашей прикладной математики и вычислительной техники.

Мне кажется необходимым сказать несколько слов о книгах М.Л.Франка, на мой взгляд, несправедливо забытых. Основные из них появились в первой половине тридцатых годов и тогда, несомненно, играли большую роль, так как по этим книгам многие учились. Книга «Элементарные приближенные вычисления» издавалась дважды, в 1932 и 1933 гг. «Элементы высшей математики» и «Элементы теории вероятностей», изданные в 1934 и 1935 гг., пользовались известностью и популярностью. Мне кажется, книги

М.Л.Франка нельзя отделить от его педагогической деятельности. Его лекции в вузах как в Симферополе, так и Ленинграде всегда пользовались большой любовью студентов. Он умел изложить материал просто и наглядно, поясняя то, что говорилось, многими примерами. При этом лекции были построены так, что слушать их всегда было интересно. Мне приходилось встречать много его бывших слушателей, вспоминавших о его лекциях с благодарностью. Этот же педагогический талант проявляется и в его книгах. По ним легко и интересно учиться. Вместе с тем даже учебники, написанные им, всегда не просто учебные пособия, а в какой-то мере монографии как по их построению, так и по содержанию. Без упоминания о книгах М.Л.Франка обзор его научно-педагогической деятельности был бы, безусловно, неполным.

М.Л.Франк, несомненно, был широко и всесторонне образованным человеком. Его образованность всего точнее можно характеризовать как высокую интеллигентность. Он обладал и другими качествами, присущими лучшей части русской интеллигенции, — твердыми моральными принципами, демократизмом воззрений и глубоким патриотизмом. У него были широкие знания в области естествознания, особенно физики и астрономии. Он хорошо знал и любил русскую классическую литературу, как прозу, так и поэзию. В его библиотеке были не только классики русской, но и иностранной литературы (немецкие издания Гете, Шиллера и, вероятно, другие книги). Свободно владея немецким языком, он, несомненно, читал немецких поэтов в подлиннике\*. Он знал и любил искусство, был образованным человеком в области философии и истории. Я вспоминаю, что С.Н.Бернштейн, когда я рассказал ему, что библиотека отца частично погибла во время блокады Ленинграда и что даже оставшееся я не сумел сохранить как целое, выразил большое сожаление. Он обратил мое внимание на то, какой хороший подбор книг был у М.Л.Франка, причем среди них не было ничего ему не нужного, а то, что имелось, было очень характерно для широты его интересов. Это, несомненно, правильно. Вспоминая теперь об образованности отца, я понимаю, что знаю о ней далеко не все. Как-то его друг А.С.Ривкин при мне дал ему в руки томик Тютчева и попросил почитать вслух. Почти не заглядывая в текст, он начал читать лирические стихи Тютчева. Это было пре-

\*К языкам М.Л.Франк был очень способен. Прекрасно владея немецким языком, он неплохо знал французский. Самоучкой выучился английскому, и хотя не мог говорить, читал английскую научную литературу. Собираясь в Италию на Международный съезд математиков в 1928 г., он легко овладел итальянской разговорной речью. Не помню почему, но знал шведский язык.

красное чтение, удивительное простотой и сдержанностью интонаций. Для меня оно оказалось полной неожиданностью. Вспоминая об этом и подобных случаях, я все же чувствую, что не могу объяснить, что так привлекало к М.Л.Франку людей и знаменитых, и не знаменитых, но просто хороших и интеллигентных. Мне всегда казалось, что он не только очень скромный, но, пожалуй, даже молчаливый и застенчивый человек. Вероятно, ему было свойственно высоко ценить достоинства других людей и даже в какой-то мере идеализировать их. Это, конечно, вызывало и ответную симпатию. Вспоминая о М.Л.Франке, профессор Л.Г.Лойцянский сказал, что он был ласковым человеком. Мне кажутся эти слова очень точными.

Хотелось бы сказать и том, каким он был с нами дома. Отец любил всякую ручную работу и был хорошим рукоделом. В частности, у него был набор часовых инструментов и деталей часов, и он с удовольствием чинил часы всем своим друзьям и знакомым. Он очень любил работать на токарном станке по дереву, и ему хотелось иметь такой токарный станочек у себя дома. К сожалению, это не осуществилось. Понятно поэтому, что он с таким удовольствием занимался изготовлением моделей для математического кабинета. Эта любовь к рукоделию проявилась очень отчетливо в его занятиях с сыновьями. М.Л.Франк был очень хорошим отцом, уделявшим сыновьям много времени. Он учил нас рисовать, вырезать и склеивать из бумаги игрушки, выпиливать лобзиком, подарил нам верстак, набор инструментов для резьбы по дереву и занимался этим с нами. Мне памятно, и они сохранились до сих пор, несколько томов французской книги Том Тит, содержащих интересные фокусы и физические опыты, осуществимые домашними средствами. Впоследствии проф. Я.Перельман назвал это занимательной физикой. Многие такие опыты осуществлялись с помощью М.Л.Франка в часы, которые он, несомненно, отрывал от занятий наукой. Очень ярко проявился в отношениях с сыновьями его педагогический талант. Благодаря ему невольно возникал и поддерживался интерес к науке. Теперь я понимаю, какое это счастье — иметь близкого человека, столь увлеченного наукой, обладающего такой широтой знаний и притом щедро и талантливо делившегося ими. Приступив к этой статье, я все время думал об этом и вспоминал, что всегда принимал его постоянную заботу обо мне и брате как должное.

## ПУТЬ В НАУКУ\*

Пытаясь заглянуть в будущее, юность мечтает. Счастлив тот, кто не расстается со своей мечтой и в дальнейшей жизни. Мне ближе всего те, кто уже с юных лет стремится к занятиям наукой. Не только в мечтах, но и в действительности наука необычайно увлекательна. Но чтобы стать ученым, надо быть искренне и бескорыстно преданным науке и не бояться трудностей.

Первые шаги обычно облегчены учителями, если, разумеется они не только знают, но и любят науку. И тема первой работы, и метод ее выполнения часто бывают подсказаны руководителем. Это хорошо, так как приобретение опыта необходимо, а та научная среда, в которую попадает начинающий, для последующего немаловажна. Начинающему можно и нужно помочь учиться, и все же научиться он может только сам. При этом первые самостоятельно сделанные шаги, которые радуют как некоторые достижения, зачастую ведут к разочарованию. Нередко оказывается, что полученный результат уже был кем-то найден ранее, а идея, представляющаяся новой, на самом деле не только не нова, но, возможно, уже оставлена как ошибочная. Но огорчаться не следует. Самое главное и наиболее ценное в науке — элемент творчества. Самостоятельно пройти участок пути, даже пройденный другими, — это полезно и часто необходимо. Тем не менее, после нескольких таких «неудач» возникает ощущение, что в науке все известно. В действительности объяснение иное. Первоначальные знания не-

Дубна: наука, содружество, прогресс. 1980. №17. 22 апреля.

вольно подсказывают и путь, по которому уже прошли многие. Умение мыслить по-своему не возникает сразу, оно вырабатывается трудной и напряженной работой. Что касается науки, то никогда не следует забывать слова Ньютона, сказанные им незадолго до смерти: «Не знаю, чем я могу казаться миру, но сам себе я кажусь только мальчиком, играющим на морском берегу, развлекающимся тем, что до поры до времени отыскиваю камешек более цветистый, чем обыкновенно, или красную раковину, в то время как великий океан истины расстилается передо мной неисследованным». (Этими словами оканчивается книга С.И.Вавилова «Исаак Ньютон».)

Не случайно Ньютон видит себя мальчиком, так как именно мальчиков больше, чем взрослых, занимают поиски «цветистых камешков», а ум их свеж и легче различает необычное. Мне думается, что одна из необходимых и счастливых черт ученого — это любознательность, так свойственная детству и так легко теряемая взрослыми. Ньютон был гений, таких в истории науки немного. Не удивительно, что он находил цветистые камешки там, где другие видели лишь одноцветные россыпи песка, и не только находил, но и строил из них поразительной красоты здания.

После Ньютона к океану истины было проложено множество новых путей и найдены замечательные камешки и раковины, но океан истины по-прежнему безбрежен. Каждый, кто не лишен таланта и умения искать, найдет в нем нечто свое.

Мечты юности не лишены иллюзий. Одна из них в том, что у начинающего неограниченно много времени впереди. Невольно рассуждают так: «Я пока не знаю и не понимаю этого, но мне незачем торопиться. Я молод и все еще успею». В действительности, какую бы длинную творческую жизнь ни подарила нам судьба, все равно не успеваешь узнать и малой доли того, что необходимо для работы, а тем более, выполнить всего, что мог бы сделать. Вам, конечно, известны слова Павлова: «Помните, что наука требует от человека всей его жизни. И если бы у нас было бы две жизни, то и их не хватило бы нам» и — «Всегда имейте мужество сказать себе: я невежда».

Наши молодые годы наиболее плодотворны. К сожалению, лишь дожив до старости, по-настоящему понимаешь, что не только молодость, но и вся жизнь пролетела необыкновенно быстро. Все же в молодом возрасте свойственная ему жажда знаний и интерес к науке часто заставляют нас много работать. Без этого пути в науку вообще были бы закрыты.



В призыве работать содержится нечто существенно большее, чем обычное наставление родителей детям-школьникам о том, что надо учиться хорошо. Науке нужно не механическое запоминание материала (это плохо и для школьников), а подлинное творческое овладение знаниями и методами. Основанное на них умение по своему ставить вопросы и отвечать на них или видеть неясность там, где другие ее не замечают, — это и есть то, что позволяет найти красивый камешек там, где другие не видят ничего, кроме песка. Здесь не просто удача, здесь прежде всего труд и множество неудач, через которые необходимо мужественно пройти.

Сумма знаний в любой области науки огромна, и невозможно знать всего. Нельзя, например, в деталях знать все, над чем работают физики. Однако нужно быть в курсе основных идей и событий и вне своей специальности. Ученый обязан быть широко образованным, по-настоящему интеллигентным человеком. Вопросы человеческой культуры и проблемы общественной жизни не могут быть ему чужды. Как найти время на все? Это, конечно, трудно в любом возрасте, но в молодые годы больше времени и сил, зато умение работать и широта знаний приходят с годами.

## ВСПОМИНАЯ ГОДЫ ВОЙНЫ\*

Война началась неожиданно, и события разворачивались очень быстро и грозно. Как только был объявлен призыв в народное ополчение, мы, сотрудники ФИАНа, естественно, стали стремиться на фронт, но один за другим получили отказ... Лишь годы спустя стало понятно, что тогда советским правительством было принято исключительно дальновидное решение: несмотря на трудности войны сохранить научные кадры, научный потенциал страны. Почти все фиановцы получили бронь (в институте тогда было 48 человек, из них 4 академика, 12 стали академиками в дальнейшем).

Уже в июле 41-го началась эвакуация института. В том, как она осуществлялась, тоже был мудрый и дальновидный расчет нашего замечательного директора Сергея Ивановича Вавилова. Была поставлена цель — насколько это возможно сохранить все необходимое для продолжения научной работы. Имущества в институте было довольно много, но в первую очередь Сергей Иванович предложил вывезти в Казань всю библиотеку. Ведь приборы можно было изготовить новые, а восстановить уникальное книжное собрание, если бы оно погибло, было бы очень трудно. Единственный институтский плотник научил нас сколачивать деревянные ящики, и мы довольно быстро освоили это дело, бережно упаковывали книги, приборы, составляли описи.

Что касается меня, то я получил тогда от Сергея Ивановича очень ответственное задание — обеспечить сохранность радия. Его было в институте примерно полтора

---

Дубна: наука, содружество, прогресс. 1985. №19. 8 мая.

грамма — по тем временам очень большая ценность. Трудность состояла в том, что радий хранился не в запаянных ампулах, а в растворе. Колба находилась в несгораемом шкафу, от нее шла трубочка к эманационной машине... В общем, требовалась исключительно тщательная и кропотливая работа, чтобы подготовить радиевый фонд к отправке. Это задание я выполнял вместе со специалистом-радиохимиком Н.П.Страховым. Наша радиохимическая лаборатория находилась во дворе и представляла собой простую плитку с тигельчками, в которых выпаривался раствор радия.

После прибытия в Казань мы сразу встали перед проблемой, чем заниматься. Нужно было изменить тематику научных исследований и быстро включиться в работы, необходимые для фронта. Связь теории с практикой в то время приобретала первостепенное значение. Работали в очень трудных условиях. Особенно тяжело было в первую зиму. Казанский университет, где разместились институты Академии наук, почти не отапливался, температура была около нуля, а порой и ниже нуля. Было холодно и, прямо скажем, голодно. Но работа шла очень активно. Приведу лишь несколько примеров.

Всем известно, что Д.В.Скобельцын с помощью камеры Вильсона сделал замечательные работы по гамма-лучам, по комптон-эффекту, провел исследования бета-излучения и впервые применил не только магнитное поле, но и стереоскопические фотографии, на которых можно было видеть события во всех деталях. Дмитрий Владимирович сразу же стал думать, не пригодится ли это в госпиталях. Он разработал метод стереорентгеновских снимков, был сделан специальный прибор, с помощью которого можно точно определить положение осколка в теле раненого. Прибор испытывал сам Н.Н.Бурденко, главный хирург Красной Армии.

Вместе со своим аспирантом О.Н.Вавиловым я занимался вопросами исследования гамма-лучей ионизационным методом. На его основе был разработан прибор для измерения стенок стволов стрелкового оружия. Задача оказалась не очень простая, так как зафиксировать внутри ствола положение радиоактивного источника было весьма сложно. Когда ствол поворачивали, положение источника изменялось, и это приводило к ошибкам в измерениях. Был предложен компенсационный метод с использованием ионизационных камер. Наш прибор, созданный совместно с Институтом машиноведения АН СССР, был практически нечувствителен к малым перемещениям источника излучения, он позволял измерять сталь толщиной до 10 см с точностью не менее десятых миллиметра. Мы сами отвезли этот прибор на один из уральских заво-

дов, где он был детально проверен, испытан и принят в качестве контрольного.

Хорошо известно сейчас о многих других работах фиановцев, выполненных в военные годы. Огромную пользу принесли работы по акустической локации самолетов, минной акустике на флоте, прибор для контроля клапанов авиационных моторов, специальные светосоставы, дающие световую вспышку под действием инфракрасных лучей (они использовались для целей ночного видения и сигнализации). О том, что сделал Физический институт им. П.Н.Лебедева для обороны Родины, подробно рассказано в статье академика Б.М.Вула (Вестник АН СССР, 1975, №4).

Хочу еще добавить, что в военную пору мы считали главной задачей помогать фронту всеми силами и в первую очередь делать то, что может быть полезно сию минуту. Но позднее мы убедились: многие работы военных лет оказались ценны и потому, что в них были заложены перспективные идеи, получившие потом развитие.

...Наш институт вернулся в Москву осенью 43-го года, и вскоре я оказался в числе тех, кого Игорь Васильевич Курчатov пригласил заниматься работами по атомной проблеме. Для физиков-ядерщиков главное было еще впереди. С особой остротой встала проблема подготовки кадров. И аудитории Московского университета еще до окончания войны стали заполнять те, чьи знания были необходимы для решения задачи исключительной важности.



## О ТОМ, ЧТО НЕ ЗАБЫВАЕТСЯ\*

Моя первая встреча с Дубной произошла за несколько лет до образования ОИЯИ. Я приехал из Москвы к Михаилу Григорьевичу Мещерякову, чтобы договориться о проведении работы на недавно пущенном синхротроне в лаборатории, которой он руководил (теперь это Лаборатория ядерных проблем). Ускоритель произвел на меня большое впечатление — ничего сравнимого с ним я ранее не видел, да такого и не существовало. Поражали размеры и мощь магнита. При приближении к нему невидимая магнитная сила стремилась вывернуть карманы, в которых лежали ключи, и утяжеляла ботинки, подбитые гвоздями...

Затем последовали и другие встречи с Дубной, однако, о них немного могу сейчас рассказать. Но хорошо запомнился Ученый совет ОИЯИ в мае 1957 года, на котором я впервые выступал и впервые говорил о перспективах использования реактора ИБР. Дело в том, что этот реактор по инициативе первого директора ОИЯИ Дмитрия Ивановича Блохинцева с 1955 года проектировался в Обнинске, и было принято решение построить реактор на быстрых нейтронах в Дубне. По просьбе Д.И.Блохинцева я подключился к этой работе еще до того, как стал сотрудником ОИЯИ.

Событий, в том числе и значительных, за 30 лет было очень много, но мне хотелось бы рассказать о том, как проходил пуск ИБРа в 1960 году. Для меня это не было первой встречей с реактором. По поручению Игоря Васильевича Курчатова мне довелось работать и даже

Дубна: наука, содружество, прогресс. 1986. №13. 26 марта.

управлять первым советским реактором почти сразу после того, как он начал действовать, то есть в конце 1946-го — начале 1947 года. Однако ИБР — реактор особый: он должен генерировать короткие, периодически повторяющиеся импульсы. Поведет ли он себя так, как предсказывала теория? Ведь таких реакторов еще нигде не было. Разумеется, во время пуска Д.И.Блохинцев и я дежурили на пульте. Оператор медленно увеличивал реактивность, а мы с нетерпением ждали появления импульсов. Когда реактивность подошла к так называемой критичности, с которой начинается незатухающий цепной процесс, мы в самом деле увидели импульсы, но картина была удивительной. Амплитуда импульсов вела себя совершенно хаотически, большие и малые нейтронные импульсы следовали друг за другом в полном беспорядке. Особенно пугали отдельные импульсы, во много раз большие средней величины, они казались огромными! Возникал вопрос: что будет, когда мощность реактора возрастет? Однако нетрудно было догадаться, что при нулевой мощности реактора, когда нейтронов в нем еще мало, мы должны были видеть, и в самом деле видели, хаос явлений микромира. При увеличении мощности средняя амплитуда импульсов должна расти, а разброс ее уменьшаться. Должны вступать в действие законы макромира. Вскоре мы убедились, что это в самом деле так.

Реактор ИБР оказался удивительно послушным в управлении. О его пуске была сделана запись в журнале установки: «23 июня 1960 года в 21 час реактор ИБР достиг импульсной критичности. Мощность 30 ватт (!!!)». Далее следовали подписи всех, кто при этом присутствовал. Первый ИБР вскоре вышел на проектную мощность в несколько киловатт. А теперь на нашем ИБР-2 средняя мощность — 2000 киловатт. Фотография странички журнала с записью о пуске ИБРа сохранилась. Сохранился ли сам журнал, не знаю. Жаль, что никто сегодня не занимается всерьез историей Института, не собирает документы и экспонаты, рассказывающие о памятных событиях в его жизни. А ведь это большая ценность.

Большим преимуществом нашего Института является его многоплановость, этим он отличается от большинства других ядерных центров. Основные направления тематики научных исследований, исторически сложившиеся в ОИЯИ, актуальны и заслуживают дальнейшего развития. От ученых Дубны можно ждать новых и существенных результатов.

Очень не хочется давать советы — всякая назидательность в разговоре с молодежью, на мой взгляд, излишня. Но все же скажу, что для каждого человека и в любом возрасте очень существенно

уметь правильно распределять время. Я очень завидую тем, кто обладает редким даром хорошо владеть своим временем. В молодости практически невозможно отказаться от ошибочной мысли, что впереди неограниченно много времени и можно все успеть в будущем. На самом деле это не так. Знания, упущенные в молодости, потом уже невозполнимы. А в науке запас знаний необходим большой. Если хорошо распределять свое время, то при должной самодисциплине можно успеть многое.

И еще хочу заметить, что часто встречается такое ошибочное мнение: теоретик думает, а экспериментатор мерит. В действительности думает и тот, и другой, и каждый экспериментирует своими средствами — один математическими, другой техническими. Идея работы может исходить от обоих. Поэтому экспериментатор обязательно должен многое уметь и знать, и при этом обязательно владеть элементами теории. Главное же мое пожелание молодым ученым — успехов во всех начинаниях.

## СЛОВО ПАМЯТИ БРАТЬЕВ ВАВИЛОВЫХ

6 января 1989 года Ленинградское отделение Советского фонда культуры провело вечер, посвященный памяти выдающихся ученых — братьев Вавиловых, Николая Ивановича и Сергея Ивановича. Приглашение принять участие в этом вечере получил и Илья Михайлович Франк. Приехать в Ленинград он не смог, но счел своим долгом подготовить текст выступления, который передал участникам вечера — сыну Н.И.Вавилова Юрию Николаевичу и его коллеге по работе в ФИАН Вадиму Матвеевичу Максименко.

На вечере, проходившем в конференц-зале Ленинградского отделения АН СССР, В.М.Максименко от имени академика И.М.Франка зачитал «Слово памяти братьев Вавиловых».

Текст готовился для устного выступления, автор предполагал в дальнейшем его дополнить и доработать для публикации. С согласия И.М.Франка в еженедельнике «Дубна» (№5, 11 февраля 1989 года) было напечатано «Слово памяти братьев Вавиловых» в том виде, в каком оно было прочитано в Ленинграде.

Мировая наука и вместе с ней все мы уже отмечали сто лет со дня рождения великого ученого Николая Ивановича Вавилова. Приуроченный к этой дате сборник «Николай Иванович Вавилов. Очерки, воспоминания, материалы» был напечатан в 1987 году издательством «Наука». Несмотря на это наш долг по увековечиванию памяти Николая Ивановича выполнен не полностью.

О нем пишут сейчас и, несомненно, будут продолжать писать еще долго. Каждый из тех, кто знал братьев Вавиловых, работал вместе с одним из них или учился у



них, не может не сохранить до конца своей жизни благодарную память о них. Обаяние их личностей и их влияние на окружающих были исключительными. Как объяснить это тем, кто на себе не испытал их влияния, я не знаю. Надеюсь только, что кто-то из тех, кто будет жить после нас, найдет те точные и яркие слова, которые дойдут до сердца каждого, кто их услышит и поможет пониманию секрета их обаяния. Уверен, что подвиг жизни замечательных ученых и патриотов братьев Вавиловых забыт не будет. О каждом из них еще многое предстоит сказать.

Далеко не каждому известному ученому суждена такая славная судьба — оставаться современником развития науки и культуры через десятилетия после своей смерти, хотя, конечно, никто не должен быть забыт.

Специалисты еще долго будут изучать научное наследство Николая Ивановича. Многие из трудов братьев Вавиловых нуждаются в переиздании.

На мою долю не выпало счастья быть знакомым с Николаем Ивановичем, но я многое знал о нем от его любимого брата Сергея Ивановича, с которым познакомился еще студентом в двадцатые годы, у которого учился и рядом с которым работал до конца его жизни.

Чем дальше и чем ближе я знал Сергея Ивановича, тем больше поражался разносторонности его знаний в области физики, умению всегда быть в курсе всех новостей научной литературы. Обширность его знаний в области истории науки и культуры и богатство его памяти были поразительными. Изданная им в тяжелые годы войны к 300-летию со дня рождения Ньютона книга "Исаак Ньютон", пожалуй, лучшая книга об ученом, которую мне довелось читать. Думаю, что о С.И.Вавилове как историке науки до сих пор сказано мало. Об этом еще необходимо писать. Недостаточно изучен и огромный вклад Сергея Ивановича в развитие советской науки и культуры в первые послевоенные годы.

Как бы ни был занят Сергей Иванович, а в последние годы жизни объем его работы был колоссален, он всегда находил время для неторопливых бесед с нами, расспрашивая о том, чем мы заняты, и делаясь своими идеями и замыслами, многие из которых остались незавершенными. Жизнь его оборвалась рано.

Сейчас я думаю о том, что сравнительно скоро, 24 марта 1991 года, исполнится сто лет со дня рождения Сергея Ивановича. Очень хотелось бы, чтобы к этой дате вышел третьим изданием сборник «Сергей Иванович Вавилов. Очерки и воспоминания». Первое издание было напечатано в 1979 году и второе — к 90-летию

со дня рождения Сергея Ивановича в 1981 году. Оба издания содержат мое предисловие и мою вступительную статью «Что мы хотим рассказать о Сергее Ивановиче Вавилове».

У меня нет никаких оснований отказываться от чего-либо содержавшегося в моей статье, но я хотел бы дополнить ее тем, о чем ранее сказать было трудно. Я намерен это сделать в ближайшее время, считая эту работу своим долгом.

Не знаю, сумею ли найти и сказать слова, правильно отражающие мои чувства любви и уважения к памяти братьев Николая и Сергея Вавиловых.

Несколько слов о сборнике, который хотелось бы переиздать. Ко времени юбилея Сергея Ивановича в 1991 году пройдет уже свыше сорока лет после его скоропостижной кончины — 25 января 1951 года. Необходимо понимать, что основными читателями книги будут те, кто никогда не встречался с Сергеем Ивановичем и, быть может, не очень много о нем знают. И не все будет легко им объяснить: за сорок лет наша жизнь сильно изменилась, изменились и мы сами. Читателям книги надо в первую очередь рассказать, кем был Сергей Иванович как человек и ученый. Не случайно в обоих изданиях сборника, посвященного С.И.Вавилову, основное место занимают личные воспоминания его друзей и учеников. Именно эту часть книги дополнять теперь особенно трудно.

Круг лиц, близко знавших как Сергея Ивановича, так и Николая Ивановича, очень сузился. Многих из тех, кто успел оставить о них свои воспоминания, также уже нет с нами. Но то, что они успели написать, будет читаться и поможет нам больше узнать о братьях Вавиловых. Они, братья, были очень дружны и чрезвычайно высоко ценили талант друг друга. Николаю Ивановичу еще до своего ареста пришлось пережить многое. Бесследно исчезали близкие ему видные ученые, в виновность которых он наверняка не верил. Но он работал, ни в чем не изменяя своим научным принципам, продолжая выполнять свой патриотический долг служения стране и науке. В 1940 году его, как мы знаем, арестовали.

Надо ли говорить, какой трагедией это было для Сергея Ивановича. Конечно, ни тогда, ни позже у него не возникало даже тени подозрения в том, что Николай Иванович может быть в чем-то виновен. Он много раз говорил об этом нам, работавшим рядом с ним. Тяжелое потрясение, связанное с этим трагическим событием, несомненно, сказалось на состоянии его здоровья и, несомненно, укоротило и без того невероятно трудную его жизнь. Писать об этом еще недавно было непросто. Все же академик Векслер в

своих воспоминаниях, написанных незадолго до своей смерти, в 1966 году сказал такие слова, которые мне удалось опубликовать.

Сергей Иванович говорил, в частности, мне, что не может и мысли допустить о виновности брата. Он настолько любил Николая Ивановича, что это сказало не только на его душевном состоянии, но и на здоровье в течение последующих лет. Не помню когда, но он говорил мне, что истина всегда в конце концов берет верх над ложью, но иногда для этого не хватает человеческой жизни. Да, жизни Сергея Ивановича не хватило. После его кончины прошли еще годы до тех пор, пока Николай Иванович был посмертно реабилитирован. Почему судьба его брата не постигла самого Сергея Ивановича, как и многое другое из событий того времени, объяснить нельзя. Сказанное о влиянии пережитого на состояние его здоровья — не просто слова. Уже в следующем, 1941 году, он впервые почувствовал себя плохо. На здоровье он никогда никому не жаловался и категорически отказывался показаться врачу. Думаю, это был единственный раз, когда мне пришлось прибегнуть к обману, и не без помощи его секретаря Анны Илларионовны нам все же удалось отвезти Сергея Ивановича в поликлинику Академии наук. Его немедленно уложили в больницу. Не знаю наверняка, но думаю, что это было начало той болезни сердца, которая унесла его в могилу.

Шли последние предвоенные дни. Не понимаю, как это могло произойти, но с начала войны Сергей Иванович вновь руководит Физическим институтом и готовит его к эвакуации в Казань. При этом Государственный оптический институт, в котором Сергей Иванович также был руководителем, эвакуировали из Ленинграда в город Йошкар-Ола. У Сергея Ивановича была тяжелейшая жизнь, так как он вынужден был бывать и в Казани, и в Йошкар-Оле и ездить, стоя в переполненном вагоне поезда, а бытовые условия в то время были очень тяжелыми. От работавших в Йошкар-Оле я знаю, что Сергей Иванович послал ходатайство в защиту Николая Ивановича. Ни в одном из доступных нам архивов найти это письмо не удалось, но ведь и до сих пор нет доступа ко многому. Реакция на письмо Сергея Ивановича последовала довольно быстро. Он получил экстренный вызов в Москву. Провожавшие его не без основания опасались, что участь Сергея Ивановича решена и обратно он уже не вернется. Однако действия Верховного были не просто жестоки — они были непредсказуемы. Сергей Иванович оказался назначенным уполномоченным Государственного Комитета Обороны по оптической промышленности. Он с честью выполнял свой патриотический долг и, несомненно, внес большой вклад в дело

обороны страны. Жизнь его стала еще труднее, но главные беды были впереди.

Через несколько лет победоносно завершилась Великая Отечественная война. Перед страной стояла огромная задача по восстановлению народного хозяйства. Естественно, что высокие требования предъявлялись и к науке. Нужно было не просто залечивать раны, нанесенные войной, — нужно было поднять науку на новый, более высокий уровень, необходимый для решения таких грандиозных задач, как проблема атомной энергии и освоение космоса.

Президент Академии наук, известный ученый Владимир Леонтьевич Комаров был болен. Он уже отошел от руководства наукой, подал в отставку и вскоре скончался. Выборы президента в то время были простой формальностью. Вопрос решал персонально Сталин. Почему он остановился на кандидатуре беспартийного ученого, Сергея Ивановича Вавилова, было непонятно. Были ли у него другие кандидаты на этот пост, мы никогда не узнаем, хотя среди них могли оказаться такие страшные люди, как Вышинский или Лысенко. Тем, кто не жил в те годы, вероятно, трудно понять, что указания вождя обсуждать было невозможно, — их нужно было беспрекословно выполнять, другой возможности просто не было. Но еще при жизни Сергея Ивановича нам стало понятно, что сам он сознавал, на что обрекает его пост президента Академии наук. Он видел сложность и масштаб задач, стоящих перед наукой, трезво учитывал обстановку периода культа личности Сталина, в которой их предстоит решать и жертвой которого он мог стать в любой день.

Вспоминая теперь объем работы, выполняемой каждодневно Сергеем Ивановичем, невольно думаешь, что, став президентом, он сознательно шел навстречу своей смерти. Но еще при жизни ему пришлось пережить страшные дни сессии ВАСХНИЛ 1948 года, завершившей разгром биологической науки, о которой говорил с ужасом, а также различного рода кампании борьбы с низкопоклонством и космополитизмом и т.п. Он не был в состоянии их предотвратить, но делал все возможное, чтобы помочь тем, кто подвергался гонениям и проработкам. После его смерти я встречал людей, которые говорили: «Знаете, а меня спас Сергей Иванович».

Не знаю, когда и как ему стало известно о смерти своего любимого брата, но это была незаживающая рана. Не могу восстановить в памяти и то, когда Сергей Иванович сказал мне проникнутые болью слова: «Меня уверяли, что Николай Иванович содержится в хороших условиях, а теперь выяснилось, что умер он в тюрьме



от истощения». Ходатайства Сергея Ивановича не только остались безрезультатными, но его еще и обманывали. Оставаясь по-прежнему таким же простым, внимательным и доступным в отношении всех, кто к нему обращался, он был совершенно беспощаден к самому себе. Будучи тяжело больным, он до последнего дня своей жизни не отказался ни от какой из своих многочисленных обязанностей. Подвиг, совершенный им ради развития науки и культуры, огромен. Выполняя его, он считал это патриотическим долгом, ради которого жертвовал своей жизнью. Не только мы, но и будущие поколения будут хранить благодарную память о братьях Вавиловых.

1989 г.

## В РАЗДУМЬЯХ О САМОМ ГЛАВНОМ\*

Прежде всего хочу поблагодарить всех, кто поздравил меня с юбилеем, в том числе, конечно, и читателей газеты «Дубна», и пожелать всем всего самого лучшего. У меня, как у любого прожившего много лет, в жизни было все: и горе, и радости, но было и то, чего сейчас стыжусь.

Говоря о себе сейчас, хочу прежде всего вспомнить о хорошем. В науке у меня были прекрасные учителя. Это были замечательные ученые и замечательные люди. Мы учились у них потому, что очень этого хотели. Никто не вел нас за ручку, но умный совет, где и что можно прочесть по интересующему нас вопросу, мы могли получить всегда. Любому нашему успеху в работе учителя радовались, и притом совершенно бескорыстно. Думаю, в науке только тот может быть учителем, кто обладает такой способностью. Во всех пробелах моего образования — а их немало — виновен только я сам...

\* \* \*

Много лет я читал лекции в Московском университете. Теперь встречаю моих бывших слушателей во всех ядерных институтах нашей страны. Многие из них уже доктора наук, есть и члены Академии наук. Их научные успехи, конечно, не моя заслуга, но они меня радуют.

Главная удача моей жизни — это, конечно, творческое долголетие. Не могу уже рассчитывать на существенно новые идеи, но новое понимание ранее сделанного или, скорее, восполнение пробелов в этом понимании еще происходит. В 1988 году напечатана моя монография, для которой переработал ряд ранее сделанных работ...

\* Публикуется по рукописи из архива И.М.Франка.

\* \* \*

Знакомясь сейчас с выступлениями ряда деятелей культуры и писателей, понимаю, какую роль может и должна играть интеллигенция в нашем обществе, особенно в то замечательное время, в которое мы живем.

Сам я выходец из интеллигентной семьи, из среды так называемой трудовой интеллигенции. Почти всю мою жизнь слово «интеллигент» звучало пренебрежительно, а с добавкой «гнилой» — ругательно. Мой отец, которым я очень горжусь, и ряд моих учителей были значительно интеллигентнее меня. Теперь в интеллигенцию зачисляют почти всех, кроме рабочих и крестьян. Это совершенно неправильно. Дело ведь не в дипломах об образовании. В России всегда была рабочая и сельская интеллигенция. Есть она и сейчас... Я далек от мысли считать чиновниками всех работников управленческого аппарата. Среди них много знающих и дельных работников, но есть и чиновники, а чиновники всегда были и остаются главными недоброжелателями интеллигенции. Не менее опасны и ученые-бюрократы. Бюрократ в науке не менее опасен, чем чиновник.

\* \* \*

...Мои родители не были религиозными людьми. Но уважение к религии было им глубоко присуще. Эвакуируясь во время войны с одним из последних эшелонов из Ленинграда, отец взял с собой всего несколько книг, в том числе и Евангелие.

Все годы у нас активно велась антирелигиозная пропаганда. С моей точки зрения, обычно она велась так, что ничего кроме вреда не приносила. По существу это была проповедь бездуховности, то есть то, от чего сейчас мы больше всего страдаем.

Только теперь положение начинает меняться. Думаю, нельзя говорить о религии в отрыве от истории культуры народа.

\* \* \*

Людям моего возраста необходимо заботиться о своей душе. Душа у человека не только имеется, но и часто болит. И пусть простят мне это верующие, я не думаю, что душа бессмертна. Все же каждому из нас необходимо иногда оставаться наедине со своей совестью. Следует ли при этом повторять про себя слова молитвы — это, конечно, дело религиозных убеждений. Никто не уходит из жизни бесследно. Что-то остается жить в тех, кто нас окружал. Живет же в нас нечто от тех, кого мы потеряли. Большинство из нас позорно мало знает о своих предках и о том, где зате-

рялись их могилы. Необходимо увековечить память жертв репрессий, память погибших на войне и невинно пострадавших. Это дело святое и наш общий долг. Говорю эти слова, и слышу с детства знакомые строки Лермонтова из стихотворения «На смерть поэта». Нет, не каждого простит совесть народа, как мы не простили Дантесу смерть Пушкина. Дантесов нашего времени ждет та же участь.

Сам я с возмущением относился к осквернению церквей, а тем более к их разрушению. В Дубне силами общественности восстановлена церковь на Ратминской стрелке. Это прекрасно. И было бы естественным передать ее верующим...

Говоря все это, я имею в виду не только православную церковь, которая, конечно, мне ближе. Лет десять назад узбекские друзья повезли меня в удивительное место — селение Верхний Ургут. Там сохранилась целая роща тысячелетних чинар, а из земли бьет прекрасный источник чистой воды. Узбеки считают это место священным и не случайно веками его охраняли. Стоит там и мечеть, конечно, не действующая и частично разрушенная. То, что довелось там увидеть, было ужасно: полным ходом строилась шашлычная для интуристов, т.е. с водкой и другими крепкими напитками, и это — в мусульманской республике! Мы долго относились с пренебрежением к национальным традициям наших народов, и за это еще долго придется нам платить... Я писал тогда руководству Узбекистана, что рощу следует объявить заповедной и всякое строительство там запретить. На письмо получил положительный ответ. Но, как известно, слова тогда часто расходились с делами. Был бы благодарен узбекским коллегам, если бы они выяснили, что в том селении происходит сейчас. Нельзя допустить гибель тысячелетних чинар.

\* \* \*

Многие обеспокоены сейчас состоянием фундаментальной науки в нашей стране. В подготовке кадров у нас в самом деле были большие недостатки, и, прежде всего, школярство. Но главное в том, что наука, особенно физика, стала очень дорогой. Помимо денег она требует сложного оборудования, для создания которого необходима помощь промышленности и специализированных институтов. Почти всегда требуются и строительно-монтажные работы. Обеспечить все это очень трудно. Выросло целое поколение ученых-организаторов, которые умеют «выбивать» все необходимое для обеспечения науки. Конечно, это связано с ущербом для их собственной творческой научной деятельности. Но наука по природе своей демократична. Она нуждается не столько в началь-



никах, сколько — и прежде всего — в руководителях, которые сами творят науку. Организаторы, оторвавшиеся от научной работы и не умеющие поддерживать научную деятельность более молодых ученых, для этой цели непригодны.

Я не понимаю, как можно организовывать новые научные подразделения, не зная, кто их может возглавить. Создание в ОИЯИ Лаборатории сверхвысоких энергий, у которой долго не было директора, — это печальный опыт. Если реорганизация, подобная этой, будет продолжаться, она принесет большой вред.

Не секрет, что международный престиж ОИЯИ теперь ниже, чем был раньше. В причинах этого еще предстоит разобраться. Главное, думаю, в бюрократизме науки и совершенно недостаточном притоке в Институт талантливой молодежи. Молодому поколению ученых предстоит решить трудную задачу, чтобы поднять престиж ОИЯИ. Дубна возникла как город науки. Теперь рядом с Институтом появился новый город, в котором институтская часть занимает второстепенное место. Между тем сохранить Дубну как город науки совершенно необходимо.

1988—1989 гг.

## НАУКА БЕЗ МОРАЛИ И ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ ПОГИБНЕТ\*

Дорогие коллеги и друзья!

Д Меня попросили выступить сегодня перед вами, хотя всем вам, конечно, известно, что моя специальность далека от темы семинара. Но я всю жизнь интересовался биологией и в школьные годы думал, что она, может быть, станет моей специальностью. То, что я выступаю перед вами, связано только с тем, что я среди присутствующих, несомненно, старейший, и поэтому я согласился сказать несколько слов. Ну и второе, конечно, — то, что я, как говорится, «персона брата». Всем вам, несомненно, известно имя моего покойного брата Глеба Михайловича Франка. Я думаю, что если бы ему довелось прожить еще несколько лет, наша отечественная биология была бы избавлена по крайней мере от части тех бед, которые ее постигли. Но, увы, его нет...

Я прошу вас также извинить меня за то, что пользуюсь «шпаргалкой» — обычно я этого никогда не делаю, предпочитаю живую речь. Но сегодня я не очень хорошо себя чувствую и вынужден в какой-то мере пользоваться тем, что набросал перед этим заседанием.

Мое поколение — самое старшее из живущих сейчас поколений ученых. Нашими учителями были замечательные представители отечественной интеллигенции, унас-

---

Выступление И.М.Франка 20 июня 1989 г. на открытии рабочего совещания «Структура, физические свойства и методы исследования модельных и биологических мембран», участниками которого были в основном молодые ученые. Опубликовано в еженедельнике «Дубна: наука, содружество, прогресс». 1989. №26. 5 июля.

ледовавшие и от народа, и от своих предшественников — ученых XIX века, традиции высокой морали и духовной культуры. Вы знаете, что судьба этого поколения интеллигенции была трагична. В период культа личности Сталина значительная часть ее просто погибла. А когда это страшное время ушло в прошлое, интеллигенция, к сожалению, не заняла подходящего ей места в обществе, особенно беспартийная ее часть. От ученого прежде всего требовалось, чтобы он придерживался официальных идеологических установок периода застоя. Мало кого волновало, сколько времени затрачивает ученый на свою творческую работу, а сколько — на бюрократическую переписку и организационную беготню. А интеллигент и бюрократ всегда были и всегда будут злейшими врагами.

Только сейчас положение начинает меняться и то — очень медленно. При выборах народных депутатов в Академии наук было, наконец, признано, что ученые — это часть творческой интеллигенции. Стала ли эта очевидная истина общепринятой? Увы, я боюсь, что до этого еще очень и очень далеко.

Недавно академик Дмитрий Сергеевич Лихачев бросил фразу, ставшую крылатой: наука без морали погибнет. Это, конечно, правильно, но это только часть правды. Наука погибнет и в отрыве от духовной культуры человечества, а она долгое время предавалась забвению. Носителем духовной культуры всегда была интеллигенция.

Дорогие друзья, каждому из вас, как я надеюсь, предстоит прожить долгую жизнь и со временем стать старым ученым. Я думаю, что если старый ученый не потерял интереса к науке и его творческий потенциал не угас, то он заслуживает уважения. Ведь в интеллектуальной работе, в отличие от административной, никакого возрастного ценза не существует и существовать не может. Старшие — не по чинам и званиям, а по опыту и знаниям всегда заслуживают уважения. Ведь среди них те, кто были, а некоторые даже остались, учителями молодежи. При всем уважении к старым ученым, которое, конечно, необходимо и обязательно должно быть, проблема не в них. Наша главная беда в том, что у нас недопустимо мал приток в науку талантливой молодежи. Ведь в ней — наше будущее. Отсутствие притока молодых советских ученых, как ни странно, в Дубне даже узаконено. Молодежи не нужны ни команды сверху, ни министерские инструкции. Однако до сих пор люди, далекие от науки, думают, что наукой можно командовать. Науке может помочь только личный и научный авторитет ученого, да и то, если он сам является личностью в человеческом смысле.

И вот мое искреннее желание, дорогие друзья, чтобы вы обросли молодежью и учениками еще до того, как станете старыми учеными.

Фундаментальная наука не может развиваться ни на договорных началах, ни на принципе самоокупаемости — это азбучная истина. Такого никогда и нигде в мире не было и быть не может. Сейчас об этом стали говорить даже по телевидению, но объяснить это ретивым администраторам очень непросто.

Дорогие друзья, здесь собрались представители творчески работающих ученых. Никто не будет вам мешать говорить здесь о науке и думать только о науке. Среди присутствующих нет и не может быть начальников. А ведь в этих занятиях наукой, раздумьях о науке и есть наше истинное счастье. Я радуюсь за вас и желаю вам всем большого успеха. И сердечное вам спасибо, что вы терпеливо выслушали те слова, которые я вам сказал.



## ЕСЛИ ОГЛЯНУТЬСЯ ВОКРУГ\*

С радостью прочитал в газете «Дубна» статью о празднике в Ратмино, проходившем под девизом «Братья наши меньшие». Охрана природы, в том числе, конечно, и живой природы, — наша первейшая обязанность. Недаром говорят — мы в ответе за тех, кого приручили. В разгар споров о конюшне в Ратмино, я опубликовал в газете «Дубна» заметку под заглавием «Лошади не виноваты». Я писал, что лошадь — прекрасное животное, отзывчивое на заботу и внимание, никакого ущерба природе она не приносит. Если при строительстве конюшни пострадали деревья, то виноваты в этом не лошади, а люди!

Братья наши меньшие — это не только домашние животные, но и те, кто живет рядом с нами. Мне кажется, они особенно нуждаются в нашей помощи и защите.

В Лаборатории нейтронной физики работал большой любитель и знаток природы и прекрасный человек — Петр Авраамович Бодяко. В небольшой рощице, примыкающей к лабораторному корпусу, он повесил на деревья домики для белок и кормушки. Белки сразу же отозвались на его заботу. Когда он выходил с кормом, они, услышав его голос, появлялись у кормушек. Ко мне он приходил, чуть ли не плача, и говорил: «Надо мной смеются: старому академику чудачества простительны, ну а ты-то что?». Увы, П.А.Бодяко несколько лет назад скончался. Белки разбежались или погибли. Беличьих домиков уже нет, хотя некоторое количество кормушек подновили. Иногда выношу в них орешки. Однако из многих

сотен сотрудников Лаборатории нейтронной физики и соседних с ней. Судьба белок, видимо, никого, кроме меня, не волнует. Жалко, что растущие в Дубне дети могут вырасти, так и не увидев очаровательного зверька — белку.

Истребление живой природы продолжается. Свыше тридцати лет на малоухоженном участке у моей квартиры жили ежи, которых я, конечно, подкармливал и угощал молоком. В прошлом году кому-то понадобилось их изловить и теперь их больше нет...

Мало забот у нас и о птицах, хотя видел, что синиц зимой кое-кто кормит.

В городах, расположенных на реках, обычно около набережных плавают утки, и горожане их подкармливают. Их полно в Ленинграде и в соседних с ним водоемах. Почему же нет этого у нас в Дубне? А как бы хотелось, чтобы было!

Почему все это происходит? Есть у нас общество охраны природы, но почему-то братья меньшие, кроме кошек и собак, живущих в наших домах, мало кого заботят. Меньше всего виню в этом молодежь. Виноваты бездуховность среды, в которой она росла, и лицемерие — зло, лишь недавно ставшее уступать место правде. Не изжита и жестокость, оставшаяся в наследство от страшного времени, памятного старшему поколению. Всем нам необходимо взаимное доброжелательство и в какой-то мере милосердие.

Сейчас приводится в порядок церковь в Ратмино, переданная верующим. Этому я рад и этому способствовал, хотя и не принадлежу к очень религиозным людям, уважение к религии было у меня всегда и воспитано с детства. Надеюсь на Тито Бруновича Понтекорво, что своими лошадами он поможет нам, пожилым людям, иногда добираться до церкви.

5 июля была опубликована моя заметка «Наука без морали и духовной культуры погибнет». С радостью повторяю эти слова. И то, и другое необходимо не только науке, но и каждому из нас.

Реформатская коллегия в Дебрецене (Венгрия) — учебное заведение, сочетающее в себе среднюю школу и духовную семинарию, много сделавшая для народного образования и духовного просвещения, отмечала в прошлом году свое 450-летие. Ректор подарил мне памятную медаль с девизом коллегии — «Молись и трудись». Мне очень понравился этот девиз.

## ИСТИНА ВСЕГДА БЕРЕТ ВЕРХ\*

**Ш**лю всем сотрудникам ОИЯИ и всем читателям газеты «Дубна» свои самые сердечные поздравления с Новым годом и, конечно, наилучшие пожелания здоровья и успеха в работе. Пусть в 1990 году наш Институт сделает новый плодотворный шаг в своем развитии. Помочь нам в этом может только наиболее творчески работающая часть ученых и при этом, конечно, не из самого старшего поколения. Не обязательно для этого создавать нечто принципиально новое. Возможностей для плодотворной работы у нас немало, и при наличии свежих идей можно и сейчас достичь новых интересных результатов в науке. При этом надо быть очень осмотрительным в признании чего-то неперспективным.

Во многих наших странах-участницах традиционно не только празднование Нового года, но и Рождества. В этом году Рождество отмечают и многие советские сотрудники Института и жители города. Этому нельзя не радоваться. Не обязательно каждому быть религиозным человеком — это дело совести, а ей нельзя ничего навязывать. Однако знать традиции и культуру своей страны каждый ученый обязан, если он в самом деле ученый.

Я как-то уже писал в газете, что без морали, духовной культуры наука погибнет. Не буду сейчас писать на эту тему, хотя считаю ее необычайно важной. Не говоря об отдельном человеке, нельзя забывать, что уровень науки и уровень культуры в стране — вещи между собой связанные. И то, и другое требует определенной свободы творчества. К сожалению, бывает так, что научный

Дубна: наука, содружество, прогресс. 1990. №1. 3 января.

работник, получивший результаты, по его мнению, заслуживающие внимания, вместо того, чтобы представить их на обсуждение своих коллег в виде докладов и публикаций, сразу обращается на радио или в широкую прессу, пытаясь создать себе рекламу. Это нарушение научной этики, т.е. морали. Не нужно забывать слова поэта, применимые к науке: «...пораженья от победы ты сам не должен отличать». Конечно, правильная оценка научной общественностью полученных результатов также зачастую складывается не сразу, но время все расставляет по своим местам, и истина всегда берет верх. В науке, как и в жизни, нет непогрешимых, но высокий уровень самокритичности обязателен каждому.

Мы радуемся тому, что наши лаборатории по-настоящему интернациональны. В самом деле, в нашей повседневной научной деятельности никто не различает в своих отношениях с другими, из какой страны прибыл работающий с ним, каков его родной язык, а тем более, каковы его политические и религиозные убеждения. Мы просто товарищи по работе, вносящие в наше общее дело посильный вклад. Все мы радуемся, когда к нам приезжает кто-то неопытный и только еще начинающий свою деятельность, а возвращается от нас на родину сложившимся научным работником. Но вот что огорчает: почему среди молодых и начинающих, приезжающих на какой-то срок в Дубну, нет советских специалистов. Ведь об этом все знают, все давно говорят, но дело пока не меняется. Ведь все мы хотим, чтобы Институт был подлинно международным, а тут заведомая несправедливость в отношении одной из стран-участниц, и это необходимо устранить.

Недавно мы пережили тяжелое потрясение. Ушел из жизни великий борец за справедливость А.Д.Сахаров, и боль утраты еще не утихла. Никто, конечно, не забывает о тех гонениях, которым он недавно подвергался. Вина за них ложится и на Академию наук СССР. Я не был среди тех, кто осуждал присуждение ему Нобелевской премии мира, считая эту награду совершенно заслуженной. Однако в том, что опубликовала Академия наук против Сахарова, есть и моя доля вины. Я уже много лет как ее осознал и никогда об этом не забываю. Вместе с Д.С.Лихачевым говорю не только «прощай», но и «прости».

Не хочется заканчивать свое новогоднее послание на траурной ноте. Все же понимая, как велик научный потенциал, накопленный Институтom, и как необходимо нам его беречь, нужно помнить, что у нас были не только успехи, но и потери. Ушли из жизни многие замечательные творчески работавшие ученые, с которыми мы познакомились в начальный период жизни Института. Нужно помнить,



что и мы, тогда еще не старые, были полны надежд и планов. Институт умел быстро строить и осуществлять задуманное, а начинавших у нас работать мы могли достаточно быстро обеспечить жильем. Не было ни долгостроя, ни жилищного кризиса, из которого мы теперь не знаем как выйти. Не было и комплекса неполноценности, неоправданно получившего у части сотрудников довольно широкое распространение.

Я очень скептически отношусь к планам строительства в Дубне установок, стоящих сотни миллионов рублей. Это, конечно, мое личное мнение, которое я не навязываю другим, но при тех экономических трудностях, которые испытывают все страны-участницы и которые требуют времени для своего преодоления, можем ли мы быстро строить? Стоит ли браться за строительство, результаты которого увидят разве что наши правнуки и тогда, когда оно уже безнадежно устареет? Физика необычайно многогранна, и принципиально новое для своего возникновения, конечно, требует хороших условий работы, но вовсе не обязательно — сверхуникальных ускорителей. Возьмите список Нобелевских премий по физике за последние годы и вы в этом убедитесь.

Не считайте меня пессимистом, но я убежден, что уникальные головы важнее уникальных установок. Никто не убедит меня в том, что в наших странах нет молодых людей со светлыми умами, которые способны прославить науку. Однако в условиях командно-административной системы им найти свой путь в науке нелегко. Эта система не способствует расцвету науки так же, как и любой другой творческой деятельности. Перестройка в науке совершенно необходима. Если мы ее добьемся, то в Институт будет открыта дорога для наиболее талантливой молодежи всех наших стран-участниц. Эти молодые люди могут проходить стажировку в различных центрах мировой науки и возвращаться, становясь источником новых идей и владея современными методами исследований. Ведь и наш Институт может многому и многих научить, если будет в нем творческая атмосфера широких и свободных обсуждений, определяющих жизнь и будущее науки в Дубне. Как много могут дать нам молодые и свежие силы, не только Дубне, но и науке всех наших стран. Мне кажется, и это опять только мое личное мнение, что надо быть осторожными, вкладывая миллионы рублей в научные центры, где вовсе не мы определяем научную политику и где мы в науке не равноправные участники, а только помощники. Международное сотрудничество нам жизненно необходимо, но только такое сотрудничество, в котором в получении научных результатов мы равноправные партнеры.

Итак, друзья и товарищи, мы вступили в Новый год. Пусть перестройка и обновление принесут благо и нашей работе. И еще хочу сказать: пожалуйста, не зовите меня академиком. Я в самом деле старейший из работающих в Институте, но только по возрасту, и притом всегда радующийся всему новому в науке у нас в Дубне и в мире и ненавидящий чиновничество. Институт много сделал и многое сделает, опираясь на личный и научный авторитет своих ученых. Несмотря на свой возраст, я полон оптимизма. От души всех поздравляю! Пусть 1990 год будет для каждого из нас успешным и счастливым. Будьте здоровы! Всего Вам лучшего!

Ваш И.М.Франк.

## ИЗ КНИГИ ОБ УЧИТЕЛЕ\*

**24** марта 1991 года исполнилось 100 лет со дня рождения Сергея Ивановича Вавилова. К этой дате издательством «Наука» был приурочен выпуск сборника очерков и воспоминаний, над подготовкой которого до последнего дня своей жизни работал Илья Михайлович Франк. Текст его вступительной статьи для третьего издания книги существенно отличается от ранее опубликованных.

*«Приступая к этой работе, — писал И. М. Франк, — я отчетливо понимал, что читателями ее в подавляющем большинстве будут те, кто лично уже не был знаком с Сергеем Ивановичем и знают о нем только по рассказам людей самого старшего поколения, а может быть, только из опубликованной литературы, где нельзя найти ответы на все интересующие их вопросы. В дальнейшем делается попытка ответить хотя бы на часть из них. Это не просто, так как в некоторых случаях у нас еще нет необходимой полноты знаний и связанной с этим глубины понимания».*

*Публикуемый отрывок из статьи И.М.Франка рассказывает об одном из самых сложных периодов жизни С.И.Вавилова.*

В предыдущих разделах статьи содержится рассказ о событиях начала тридцатых годов. О более позднем времени рассказывать еще труднее. Очень не хватает документального материала. В сущности, ранее не всегда было понимание того, насколько он необходим.

\*Публикуется по машинописному экземпляру статьи из архива И.М.Франка.

В двадцатые годы, на которые приходится студенческие годы моего поколения, от которого сейчас в живых остались только очень немногие, нас даже учили, что история — это не наука, а политика, повернутая в прошлое. Конечно, мы знали, что история опирается на факты, а они — упрямая вещь. Однако каждому факту можно дать свое толкование, и мы быстро привыкли к тому, что толкование фактов нам указывали официально, причем инакомыслие было опасно. Конечно, за последние годы мы узнали об очень многих фактах, ставших незаживающей раной в душах старшего поколения людей. Однако связать их между собой, а главное осмыслить — непросто: их все еще недостаточно. Между тем, историю, конечно, нельзя переписывать, она такова, какой была, но изучать ее очень трудно.

Если вспоминать о братьях Вавиловых во второй половине тридцатых годов, то, конечно, они не могли не видеть, как вокруг них исчезают ученые и другие представители интеллигенции и что по официальной версии это враги народа. Могли ли братья Вавиловы с их умом и пронизательностью верить, что это так? Это почти невозможно предположить. Николаю Ивановичу пришлось пережить арест многих выдающихся, близких ему по духу ученых. Он был членом ЦИК и ВЦИК. Возникает вопрос, что он сделал в их защиту? Солженицын в «Архипелаге ГУЛАГ» утверждает, что Н.И.Вавилов бесстрашно заступался за арестованных ученых Всесоюзного института растениеводства. У меня нет оснований сомневаться. Вместе с тем, я не читал чьих-либо свидетельств о том, за кого и когда он хлопотал. Н.И.Вавилов стоял во главе нашей биологической науки, не сомневаюсь, что он сознавал свой долг — прежде всего служить науке нашей страны и ее процветанию, отдавая ей свой великий талант и неиссякаемую энергию, ни в чем не отступая от своих научных и моральных принципов. Сергей Иванович в автобиографических записках последних лет жизни пишет, что его брат рано стал материалистом и атеистом. Не знаю, как понимать эти слова, но уверен, что Николай Иванович не был бы на меня в претензии, если бы мог услышать мои слова (которые я здесь пишу), что труд его был выполнением веления Божьего. Было ли у его замечательного брата такое же чувство своей ответственности за судьбу отечественной науки и культуры? В последние годы жизни оно не только было, но и имело для него решающее значение, и именно оно заставляло его, неся непосильный груз забот и труда, сознательно идти навстречу своей безвременной



смерти. Думаю, оно возникло уже в годы войны, когда он непрерывно думал сначала об аресте, а затем о гибели брата. Возможно, он чувствовал это и раньше. Сергей Иванович, конечно, понимал, что аресты ученых в тридцатых годах — это сознательный удар по интеллигенции и научной культуре, носителем которой она была. В тридцать седьмом и тридцать восьмом годах была арестована и истреблена большая группа астрономов, главным образом, из числа работавших в Пулковской обсерватории. А ведь Пулковская обсерватория в течение ряда лет считалась астрономической столицей мира. В 1939 г. она готовилась отметить сто лет своего существования. Среди арестованных и погибших ученых были люди, пользовавшиеся большой мировой известностью, и среди них прежде всего директор обсерватории Борис Петрович Герасимович. Очень немногие из арестованных после более чем десятилетнего пребывания в тюрьмах и лагерях вышли на свободу. Большинство же погибли. И сейчас разыскивают их имена и возвращают заслуженную ими добрую память.

Сергей Иванович Вавилов, ставший в 1938 году депутатом Верховного Совета РСФСР, вместе с известным астрофизиком академиком Григорием Абрамовичем Шайном пишут письмо на имя самого недоброй памяти Вышинского в защиту репрессированных астрономов. В сущности, просьба была скромной: пересмотреть их дела и предоставить им возможность работы по специальности. Но просьба удовлетворена не была. По счастливой случайности копия этого письма сохранилась и сейчас находится в архиве Академии наук в фонде С.И.Вавилова. Для меня сделали с нее ксерокопию, и я увидел на ней хорошо мне знакомую собственноручную подпись С.И.Вавилова. В 1989 г. удалось разыскать еще одно письмо С.И.Вавилова и Г.А.Шайна Вышинскому и снова об астрономах. Выдержки из этого второго письма, полный текст которого у меня есть, опубликованы в 1989 г. в журнале «Природа». Теперь стало известно, что эти письма не остались совершенно безрезультатными. Одно из дел об астрономах было пересмотрено, и несколько невинно арестованных ученых освобождены. Но был и еще ряд писем, о существовании которых достоверно известно. Разыскать их пока не удалось и, быть может, не удастся. Так, мне передали копию письма С.И.Вавилова к Лидии Корнеевне Чуковской, где он сообщает, что послал ходатайство о ее муже, молодом талантливейшем теоретике-физике Матвее Петровиче Бронштейне. Само ходатайство разыскать не удалось. М.П.Бронштейн погиб. Теперь

он посмертно реабилитирован. Публикуются его книги и книга о нем. В архиве Академии наук есть письмо бывшего помощника президента АН СССР Комарова о том, что он вместе с С.И.Вавиловым готовил письмо за подписью Комарова на имя Сталина в защиту Н.И.Вавилова, но самого письма в архиве нет. По тому же свидетельству с ходатайством в защиту Н.И.Вавилова обращался к Берии учитель Вавилова Д.Н.Прянишников, но и это письмо, или письма, пропали. По совету работников архива Академии наук я послал запрос в Центральный архив Коммунистической партии о том, какие письма в защиту Н.И.Вавилова у них есть. В полученном ответе сказано, что никаких писем по поводу Н.И.Вавилова у них нет. Это похоже на отписку. Скорее всего, такие письма находятся в фонде Сталина, если они сохранились, но доступ к этому фонду получить непросто. Оказалось, что вовсе не просто получить архивную справку и по другому, казалось бы, более простому вопросу. Я уже упоминал, что во время войны Сергей Иванович был уполномоченным Государственного Комитета Оборона по оптической промышленности. Но и об этом сведений в архиве Академии наук не имеется. Профессор Валериан Иванович Красовский, специалист по оптике атмосферы, вспоминает, что однажды ночью в апреле 1943 г. его подняли с постели и отвезли сначала к Маленкову, а затем к Сталину. Вопрос, который обсуждался, состоял в том, кому поручить руководство оборонными оптическими исследованиями, которыми он занимался, и он назвал имя Сергея Ивановича. По его воспоминаниям, назначение Сергея Ивановича уполномоченным ГКО произошло вскоре после этого, то есть во второй половине апреля 1943 г. Вместе с тем, в письмах Сергея Ивановича в конце 1942 г., посланных из Москвы в Казань, говорится, что он занят целый день. Несомненно, он выполнял оборонные работы, связанные с ГКО. Так или иначе, но Сергей Иванович оказался вскоре руководителем В.И.Красовского, который очень тепло вспоминает, какую деятельную помощь оказал С.И.Вавилов не только в его работе, но и ему лично. Дело в том, что он — сын священника, репрессированного и погибшего на строительстве Беломорканала. С такой анкетой, да еще без диплома о высшем образовании ему непросто было находиться на секретной работе. Сергей Иванович преодолел здесь все трудности, а затем помог ему с защитой диссертации. Как всегда, помощь С.И. была не только умелой, но и деятельной. Вообще трудно сосчитать научных работников, которым Сергей Иванович не оказал бы ту или иную

поддержку, не говоря уже о щедрой материальной помощи. Впоследствии очень многие вспоминали об этом.

Все же, поскольку дата назначения Сергея Ивановича уполномоченным ГКО нам не известна, я обратился с запросом в Центральный архив Советской Армии. В полученном мною ответе говорится, что в офицерском деле интенданта I ранга Сергея Ивановича Вавилова таких сведений нет. Это, конечно, естественно, так как такие сведения могут быть только в приказах по ГКО 1942 и 1943 гг. Эти приказы, очевидно, подписывал Сталин, и, возможно, они находятся даже не в архиве Советской Армии. Я снова обратился в тот же архив и снова получил ответ, что таких сведений у них нет. Таким образом, архивных неудач накопилось довольно много. В действительности их значительно больше. Мне известно, что Сергей Иванович хлопотал, и притом успешно, за академика Ивана Васильевича Обреимова и академика Александра Львовича Минца, находившихся в заключении и работавших в одной из так называемых «шарашек», но документальных свидетельств у меня нет. Сохранилось только письмо Обреимова 1940 г., посланное им из тюрьмы С.И.Вавилу как депутату Верховного Совета РСФСР, с просьбой о нем похлопотать. Нет сомнений, что Сергей Иванович эту просьбу выполнил. Об этом рассказывал сам Обреимов одному из моих друзей. Уже в годы, когда С.И.Вавилов был президентом АН СССР и депутатом Верховного Совета СССР, мать моего университетского товарища — талантливого и хорошего человека — Виктора Львовича Гинзбурга, осужденного по ложному обвинению, через меня обратилась к Сергею Ивановичу с просьбой похлопотать за ее сына. Сергей Иванович немедленно выполнил эту просьбу и получил категорический отказ. Я рассказывал об этом в коротком очерке «О разговорах на ходу», включенном в предыдущие издания сборника. Даже и этого ходатайства С.И.Вавилова — президента АН СССР и депутата — в архиве не оказалось.

Суммируя все эти архивные неудачи, я невольно повторяю про себя пушкинские строки из «Бориса Годунова», вложенные им в уста монаха Пимена: «Недаром многих лет свидетелем Господь меня поставил и книжному искусству вразумил». Ведь и о себе я могу сказать то же самое. А дальше идут строки: «Когда-нибудь монах трудолюбивый найдет мой труд усердный, безымянный, засветит он, как я, свою лампаду и, пыль веков от хартий отряхнув, правдивые сказанья перепишет: «Да ведают потомки православных Земли родной минувшую судьбу». А ведают ли они ее? Я хотя

и очень хочу ее знать, но не могу, и думаю, что это не случайно. Не слышно ли здесь знакомых милицейских слов: «Не положено. Давайте, гражданин, не будем. Давайте, гражданин, пройдем». Думаю и о судьбе своих тетрадей. Может быть, их тоже кто-то найдет в архиве. Будет ли он знать больше, чем я, и захочет ли знать? Как использует он мои рукописи? Кто может это знать? Меня занимает вопрос, почему участь Николая Ивановича не постигла Сергея Ивановича, ведь не только родство, но и взаимная любовь и глубочайшее уважение друг к другу братьев Вавиловых были известны не только их друзьям, но, несомненно, и тем, от кого зависела их судьба. Приходится думать, что Сталин решил до поры до времени держать Сергея Ивановича заложником. Теперь мы знаем, что такое поведение вождя было для него довольно обычным, и можно вспомнить немало аналогичных случаев. Достаточно напомнить о женах М.И.Калинина, В.М.Молотова, заключенных в лагеря ГУЛАГа. Сергей Иванович и тогда, и позже был готов к тому, что судьба брата может в любой момент постигнуть и его. Это было тем более вероятно, что свою уверенность в невинности брата он ни от кого не скрывал и, конечно, это было известно. Думаю, доносы на него в ведомстве Берии были, но команды от Сталина не последовало. Уже будучи президентом АН СССР, он говорил мне: «Каждый раз, когда вызывают в Кремль, не знаю, вернусь ли я оттуда домой или отвезут на Лубянку». Позже аналогичные слова во всеуслышание произнес Хрущев, и они стали общеизвестными. Сергей Иванович был человеком дела, и хотя многих его писем в защиту ученых мы не нашли, мы знаем, что они были. Он их защищал как ученых, хотя они не были близкими ему людьми, и он знал их только как ученых. Несомненно, когда бедствие постигло его любимого брата, он сделал тем более все, что было в его силах, для его спасения. Уже в самом конце своей жизни он как-то сказал мне с горечью: «Меня уверяли, что Николай Иванович содержится в хороших условиях, а теперь выяснилось, что он умер в тюрьме от истощения». Таким образом, Сергей Иванович не только обращался по поводу брата к начальству, но и получал от него заведомую дезинформацию. Понятно, какой личной трагедией был арест брата. Это было страшным несчастьем, подорвавшим его здоровье. Он тщательно скрывал, что болен, но близкие ему люди об этом догадывались. Референт С.И.Вавилова в ФИАНе Анна Илларионовна, всегда искренне о нем заботившаяся, рассказывала мне весной 1941 года, что он не только болен, но категорически отказывается



обращаться к врачам. С ее ведома и по секрету от Сергея Ивановича я договорился с поликлиникой Академии наук, чтобы его посмотрел хороший врач. Нашлись документы, в том числе и мое письмо, датированное мартом 1940 года о том, что весной 1940 г. Сергей Иванович в самом деле болел. Никаких документов, связанных с 1941 г., я пока не нашел. Быть может, в моих воспоминаниях ошибочна дата. Это возможно, хотя я думаю, что это не так.

*Другие по живому следу  
Пройдут твой путь за пядью пядь,  
Но поражение от победы  
Ты сам не должен отличать.*

*Борис Пастернак*

## *Воспоминания о И.М.Франке*

---

*Из поздравления коллектива Лаборатории нейтронной физики к 80-летию И.М.Франка 23 октября 1988 г.*

## «У НАС ОБЩАЯ БИОГРАФИЯ»

---

**В**аш юбилей совпадает с 30-летием лаборатории, и это дает нам повод вспомнить основные вехи нашей общей биографии. За эти годы были созданы два принципиально новых импульсных реактора. Это были два крупных и смелых шага в реакторной технике, послужившие материальной основой для становления и возмужания нейтронной физики. Возникли и успешно развивались новые направления — физика ультрахолодных нейтронов, нейтронная оптика и нейтронография конденсированных сред и биологических макромолекул. Букет оригинальных направлений и открытий нам дали нейтроны в традиционной ядерной физике.

Перечень наших научных достижений и заслуг можно было бы во много раз расширить и продолжить, но времена меняются, и сегодня нам кажется более важной сверхзадача, которую все эти годы Вы решали не только как крупный ученый, но и как человек, повседневно несущий ответственность за наши судьбы. По возрасту мы сегодня почти все — «дети застоя». И, пожалуй, наибольшее Ваше достижение состоит в том, что печать застойных времен нас миновала. В лаборатории живут и приумножаются те демократические традиции, которые всегда были присущи лучшим научным школам мира. Благодаря Вашим усилиям мы избежали «закрываний», связанных с неудачами и поломками, равно как и плановых «открытий», приуроченных к событиям большим и малым. Сегодня многие коллеги нам завидуют, ибо с Вами мы не разучились доверять, уважать, сочувствовать и помнить.

...Огромное Вам спасибо за обе науки: и физическую, и общечеловеческую, равно как и за предметный урок долголетия и работоспособности...



Годы совместной работы с Ильей Михайловичем Франком были самыми интересными, самыми счастливыми в моей жизни. Сразу после окончания института, в 1959 году, я стал участником большой и важной работы: шла критическая сборка нашего первого реактора. Тогда я еще не был близко знаком с директором ЛНФ — встреча, которая стала решающей для меня, произошла позднее, в ноябре 1966 года. В лаборатории уже зрела идея создания нового мощного реактора, и я, работая начальником смены на ИБР, конечно, слышал об этом. Но то, что займу в новом перспективном проекте ведущую роль, буду работать под руководством двух корифеев — Ильи Михайловича Франка и Дмитрия Ивановича Блохинцева, я и представить себе не мог...

И вот однажды, когда я работал в вечернюю смену, неожиданно раздался звонок — Илья Михайлович хочет со мной встретиться. «Хорошо, я сейчас подойду». «Нет, ни в коем случае. Приду к вам сам». Я был очень удивлен, хотя хорошо знал, что директор не любил «сдергивать» людей с места и вызывать к себе в кабинет... Буквально через 10 минут Илья Михайлович появился у пульта управления ИБР: «У вас нет возможности со мной прогуляться?» Я оделся, и мы вышли на улицу и стали прогуливаться в сумерках по лесным дорожкам — там, где сейчас здание ИБР-2.

До сих пор я не могу понять, почему Илья Михайлович придумал такой разговор — в виде лесной прогулки. Может быть, к концу дня устал и захотел подышать свежим воздухом, или не хотел, чтобы отвлекал телефон, потому что намеревался высказать совершенно нежоче-

данное для меня предложение... Он начал мне рассказывать о том, что появилась возможность начать в нашей лаборатории строительство нового реактора, об исследованиях, которые будут на нем проводиться... И вдруг — как снег на голову: «На должности главного инженера я хотел бы видеть вас». Я не знал, что ответить, и начал говорить, что молод (мне был тогда 31 год), что еще мало опыта, что, наверное, мне не справиться. Согласившись со всеми этими доводами, Илья Михайлович добавил: «Но когда-то вам надо будет с чего-то серьезного начинать. Очень прошу, не отказывайтесь! Хотя предупреждаю — на вас будут вешать столько всяких «собак»! Но я обещаю, что буду вам помогать...» Я очень хорошо тогда запомнил его слова и попросил какое-то время подумать. На следующий день я выразил согласие. С тех пор и началась наша тесная совместная работа. Длинная и трудная дорога была пройдена мною рядом с этим замечательным человеком.

Что же, с моей точки зрения, делало общение с Ильей Михайловичем столь привлекательным? Прежде всего, его огромные знания и жизненный опыт, или, как говорят, житейская мудрость. Помню, как выступал он на совещаниях разного уровня. В его голосе никогда не было металла — скорее, наоборот: все слышали тихую, размеренную, взвешенную, продуманную, точную. И еще — он умел ценить самостоятельность и инициативу, доверять своим подчиненным в самых сложных вопросах. Это особенно ярко проявлялось в тот период, когда создавался реактор. Мне пришлось видеть Илью Михайловича в разных ситуациях. И больше всего меня поражало то, как он умел организовать работу. Благодаря этому в нашей лаборатории не было суеты, словесной трескотни, псевдоэнтузиазма, а все делалось очень спокойно, без лишних слов. Но если мы уж давали какое-то обещание, то предпринималось все, чтобы его выполнить. Эти правила я усвоил у Ильи Михайловича, и сейчас, когда его уже нет, часто задумываюсь, как бы он поступил в той или иной ситуации, будь то на работе или дома. И всегда приходишь к выводу, что он никогда бы не стал спешить, поступать опрометчиво. Это было одной из главных черт его характера, которая тоже очень привлекала.

Особенно запечатлелись в памяти самые напряженные годы, начиная с 1977-го, когда осуществлялся физический пуск реактора, а позднее — энергетический. В этот период ИБР-2 поглощал у директора лаборатории значительную часть времени: много было забот с проведением различных комиссий, с трудом решались некоторые организационные вопросы, часто обсуждались техниче-

кие проблемы. Каждый шаг на реакторе делался впервые, каждый эксперимент на нем — пионерский. Надо при этом отметить, что наш Институт никогда не был реакторным центром, это не его профиль. Здесь был накоплен громадный опыт в создании ускорительных установок, сосредоточено большое количество специалистов. А вот что касается реакторов, то к ним в дирекции Института относились даже с опасением. Каждый наш шаг во время пуска ИБР-2 был «зарегулирован». В общем, как говорится, шаг вправо, шаг влево... Такая работа, по существу без права на ошибку, требовала от И.М.Франка как директора и научного руководителя проекта ИБР-2 (он стал им после кончины Д.И.Блохинцева) напряжения всех сил. Новая базовая установка была настолько сложной, что дирекции Института был нужен такой, как принято говорить сейчас, высокоавторитетный гарант, который бы не допустил никаких отклонений без предварительных согласований. Это привело к тому, что Илья Михайлович потерял возможность отлучаться из Дубны во время пуска — было поставлено примерно такое условие. Научный руководитель должен был находиться чуть ли не на пульте вместе с персоналом — не дай Бог, что-нибудь может произойти. Поэтому и пуск реактора оказался столь протяженным по времени. Но в этом было свое рациональное зерно, своя логика — к этому выводу мы пришли позднее, а тогда мы работали как на минном поле, ни в коем случае нельзя было оступиться — была бы дискредитирована идея реактора, и не знаю, как бы сложилась судьба всей лаборатории и каждого из нас в отдельности.

Но тем не менее такой длинный путь был изматывающим, поэтому мы и разбили его на этапы, каждый из которых мог быть завершен определенным успехом. Состоялся физический пуск — успех! Первый этап энергопуска — тоже успех! Такое чередование «плановых успехов» позволяло поднимать дух. Этот психологический фактор не был предусмотрен ни в каких проектах, но Илья Михайлович очень тонко понимал людей, умел их подбадривать, успокаивать при неудачах и трудностях. Мы были тогда еще молодыми людьми, а Илье Михайловичу — уже за 70. Но он стойко выдерживал такие напряженные условия. Когда что-то не складывалось, то приходилось все перепроверять по 10 раз, эксперименты на реакторе затягивались до глубокой ночи, но Илья Михайлович всегда ждал моего звонка — в подробностях расспрашивал, чем закончился рабочий день, волновался и сопереживал вместе с нами. Помню, у нас возникли проблемы, когда готовили натриевый контур. Произошло, можно сказать, «ЧП местного масштаба», которое далеко отбрасывало нас от намеченной цели. Да к тому же

в Дубне все разносилось мгновенно, обрастало всякими слухами, недоброжелателей у нас в Институте хватало. Узнав о произошедшем, Илья Михайлович очень расстроился. Пока мы разобрались, что к чему, наступила уже почти ночь, я был не в состоянии рассказывать обо всем по телефону и отправился к директору домой, зная, что он в любое время готов обсуждать возникающие проблемы. На мне, конечно, тогда лица не было, и Илья Михайлович это сразу заметил, старался всячески успокоить...

Хотелось бы особо упомянуть о «бюллетенях ИБР-2», которые Илья Михайлович готовил, начиная с первого дня энергопуска. В этих коротких сообщениях, направляемых директору и главному инженеру ОИЯИ, он перечислял все, что было нами сделано на каждом этапе. Всего он написал с 14 декабря 1981 по 24 апреля 1984 года 14 бюллетеней. Я только готовил для Ильи Михайловича справочный материал, цифровые данные. Некоторые из бюллетеней носили сугубо технический характер — в виде отчета или, как тогда было принято говорить, рапорта. Часть бюллетеней носила полемический характер, и в них четко просматривается, что наш директор никогда «не подставлял» подчиненный ему персонал, не искал «мальчиков для битья», не сваливал вину неудач на монтажников или эксплуатационников... Я это понял еще тогда, когда в 1972 году произошла авария на ИБР-30 — И.М.Франк принял всю ответственность на себя, хотя были люди, с которых нужно было спросить по всей строгости. Я помню выступления Ильи Михайловича на заседании Ученого совета, на всех прочих разбирательствах, которые были по этому поводу — ему было очень нелегко, ведь все случившееся могло прямым или косвенным образом повлиять на создание ИБР-2. Но И.М.Франк вел себя исключительно мужественно и сумел с большим тактом, тонко и аккуратно отвести от наших реакторов все подозрения (а они еще долго существовали). Осенью 1982 года Илья Михайлович из-за болезни не мог находиться в Дубне, и поэтому дирекцией Института пуск реактора фактически был заторможен. Вот какое обращение направил тогда И.М.Франк директору ОИЯИ академику Н.Н.Боголюбову:

*«Глубокоуважаемый Николай Николаевич!*

*Должен поставить Вас в известность, что состояние моего здоровья улучшается значительно медленнее, чем я надеялся.*

*На прошлой неделе я пробовал работать и выполнил несколько поручений Академии наук. Однако повторная консультация у профессора А.Л.Сыркина показала, что, несмотря на некоторое улучшение состояния сердца, даже при благоприятном течении болезни мне еще примерно месяц будет запрещена работа с нор-*

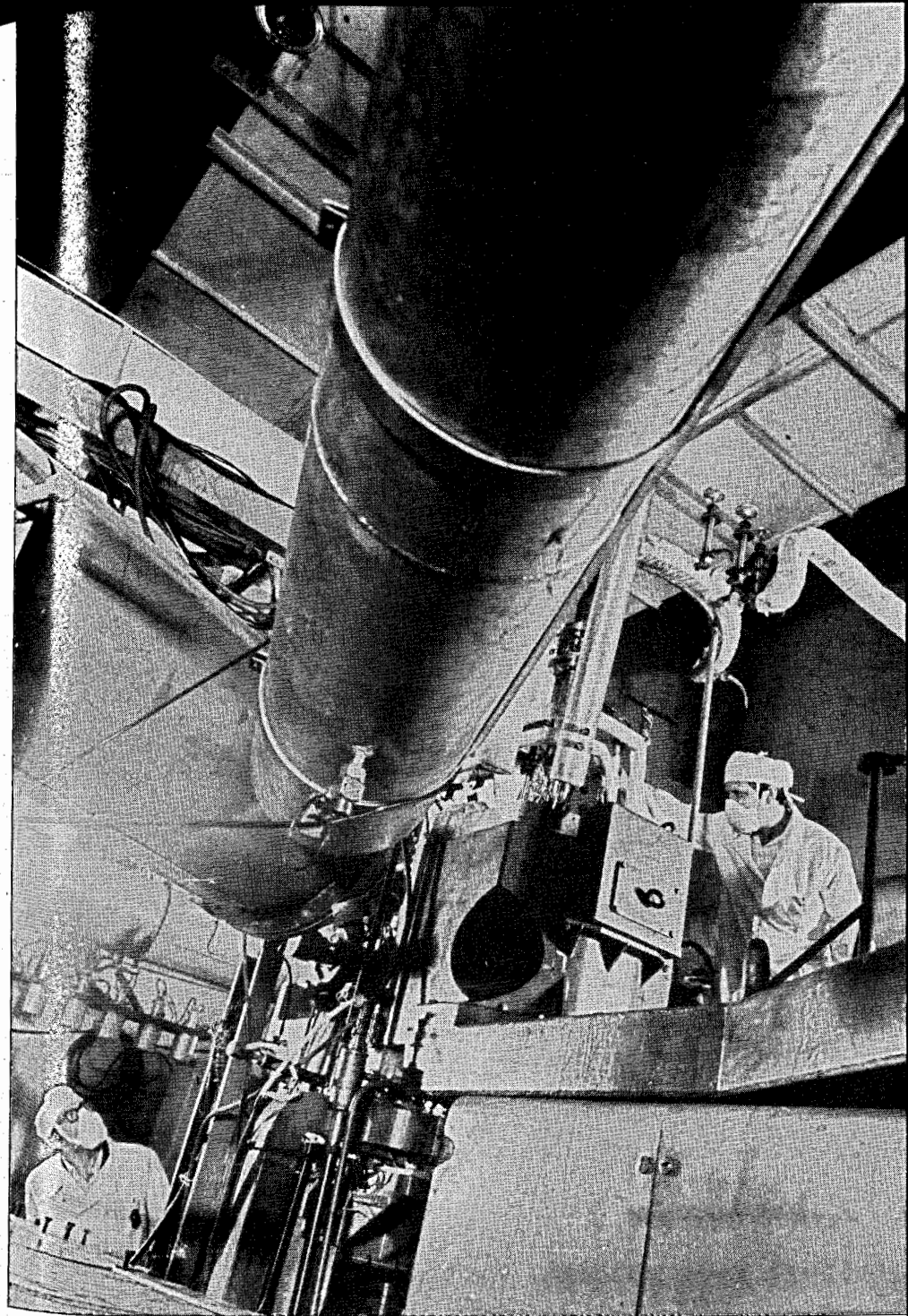


мальной, полноценной нагрузкой. Вынужден находиться под постоянным наблюдением врачей, которые считают, что поездка в Дубну в ближайшее время для меня опасна.

Что касается ИБР-2, то основные поручения, записанные Вашими приказами, я уже выполнил: ИБР-2 испытан до мощности 2 мегаватта в режиме 25 герц и до 400 киловатт в режиме 5 герц. Моя роль сводилась к обсуждению результатов и программ испытаний и контролю за их выполнением. Сейчас речь идет только об эксплуатации реактора в уже хорошо испытанном и освоенном режиме. Эксплуатация целиком подчинена Главному инженеру ИБР-2 т. В.Д.Ананьеву — реакторщику с 25-летним стажем, и в его распоряжения я не имею право вмешиваться, даже если бы захотел. Поэтому нет необходимости мне сейчас находиться на реакторе. Вместе с тем очень нужно, чтобы реактор работал, так как он крайне необходим физикам, и я еще раз прошу Вас это разрешить...».

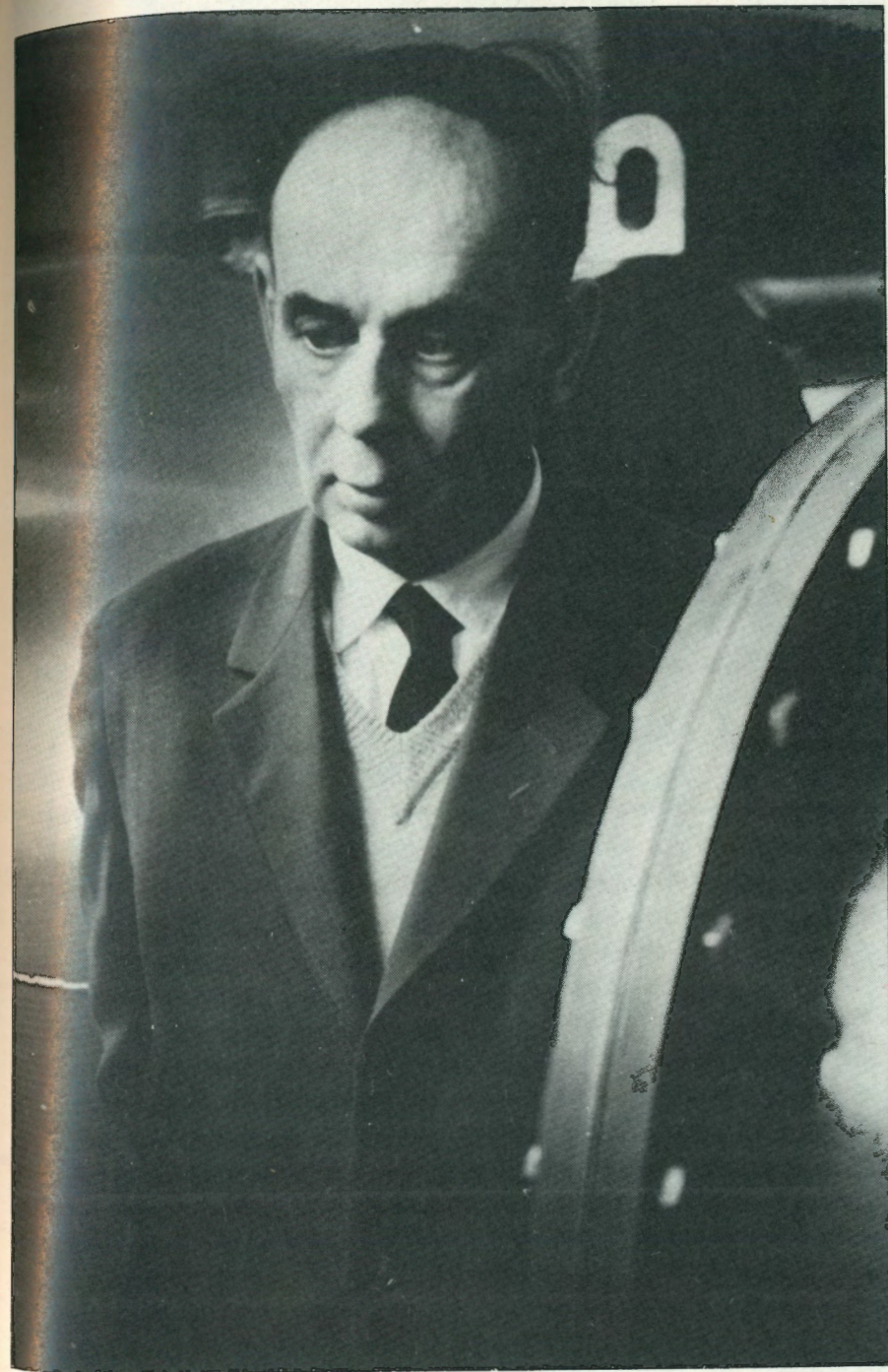
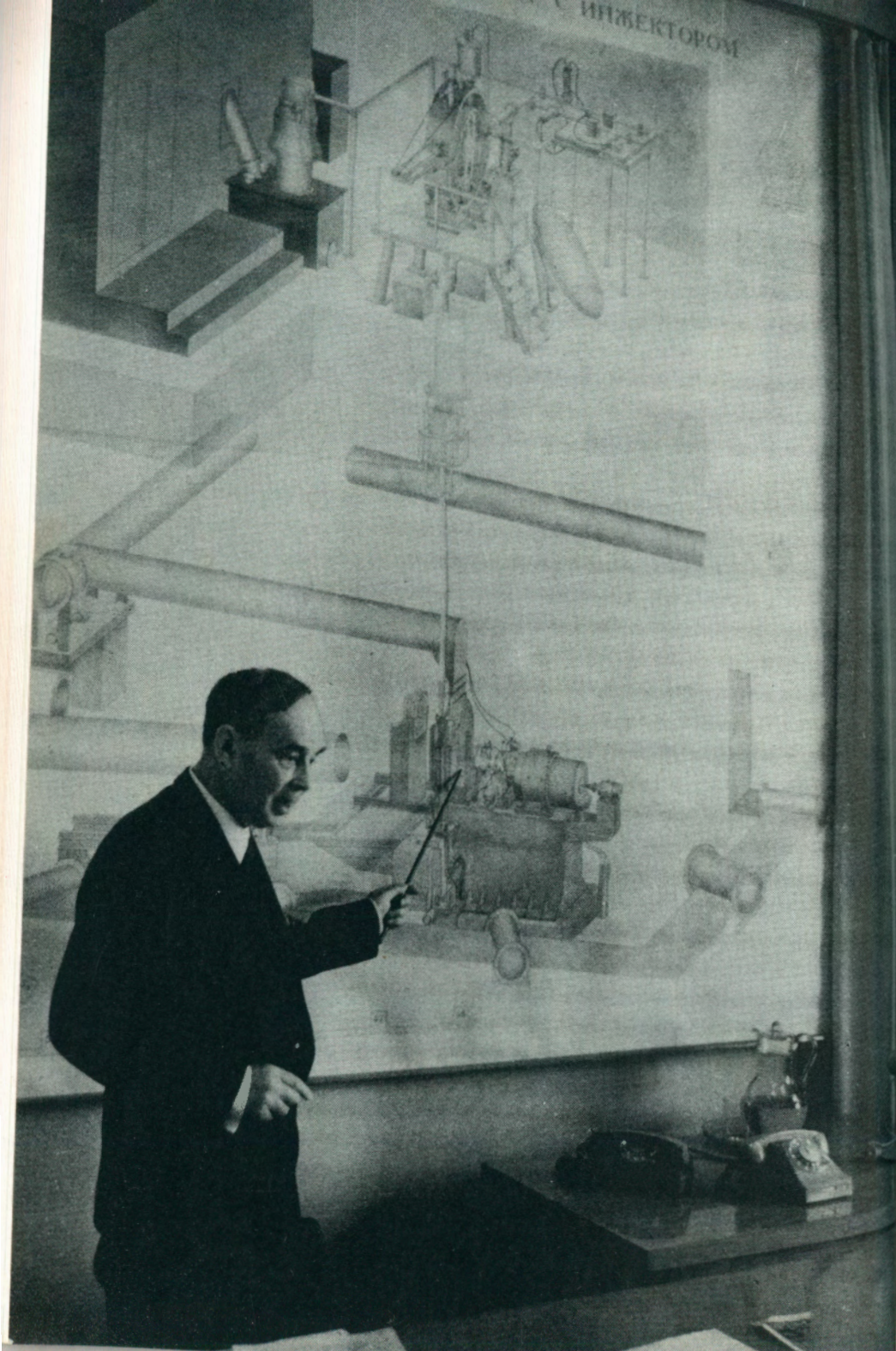
Меня всегда восхищала способность Ильи Михайловича с большим тактом проводить стратегическую линию, без громких команд, осмотрительно, многократно взвешивая все «за» и «против». И в то же время подпись И.М.Франка стоит под очень смелыми проектами. Вспомним первый ИБР, ИБР-30 и ИБР-2 — самый интенсивный в мире импульсный источник нейтронов. Все реакторные установки нашей лаборатории являются гордостью Института и нейтронной физики вообще. Вклад Ильи Михайловича в каждую из них трудно переоценить.

Что же касается меня, то я навсегда сохраню в сердце память об этом интеллигентном, доброжелательном, просто хорошем человеке, который относился ко мне с отеческим вниманием.



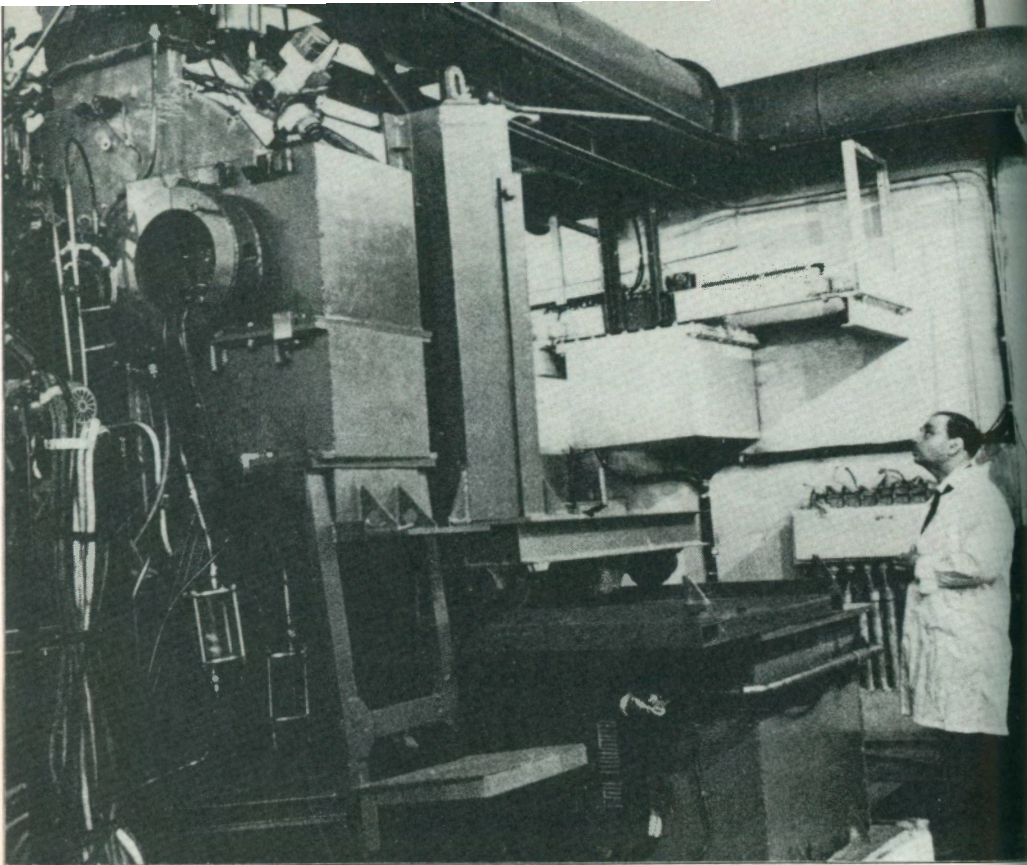
Идет монтаж реактора ИБР-30





Реактор — сложная машина





В реакторном зале ИБР-30



Г.П.Жуков демонстрирует работу временного анализатора



Ф.Л.Шапиро и И.М.Франк знакомят с работой лаборатории гостей ОИЯИ

Главный инженер ИБР-2 В.Д.Ананьев, зам. директора В.И.Лушиков и директор ЛНФ И.М.Франк







Ю.П.Попов и И.М.Франк



И.М.Франк и В.Л.Карповский



Венгерский физик Н.Кроо и И.М.Франк



У схемы реактора в кабинете директора ЛНФ





Идет сборка реактора ИБР-30

**В** 70-х годах И.М.Франк начал активно «пропагандировать» в ЛНФ биологическую тему. Произошло ли это под влиянием его брата Глеба Михайловича, который был крупным биологом и в то время возглавлял Институт биофизики в Пущино, или у Ильи Михайловича проявились собственные склонности, я не знаю. Более четко предложенную им тему можно сформулировать так: «Изучение атомной и надатомной структуры биологических макромолекул методом рассеяния нейтронов». В июне 1972 года, сразу после моего возвращения в ЛНФ из рядов Советской Армии, где я два года служил лейтенантом, Илья Михайлович пригласил меня к себе и сказал, что они с Федором Львовичем посоветовались и решили, что я, во-первых, должен перейти работать в отдел Ю.М.Останевича и, во-вторых, должен взять на себя развитие в ЛНФ нейтронных дифракционных методов структурного анализа. Я пытался более-менее решительно отказываться, мотивируя тем, что хотел бы продолжить работу с Ю.А.Александровым, у которого перед армией делал дипломную работу по измерению когерентных длин рассеяния изотопов вольфрама, ничего не понимаю в биологии, мало понимаю в дифракции и т.д. Видно было, что мои аргументы произвели на Илью Михайловича не очень большое впечатление, но он обещал подумать, а мне посоветовал побеседовать еще с Ф.Л.Шапиро.

Из-за болезни Федор Львович в то время уже не ходил в лабораторию — он пригласил меня к себе домой. От него я услышал несколько сильных аргументов: биологическая тематика очень важна, он в меня очень



верит — больше некому сейчас начать новые исследования, меня отправят на стажировку за границу (к слову сказать, это не получилось, впервые меня «выпустили» в западную страну только в 1989 году, на небольшое совещание в Финляндию). Короче, против доводов Ф.Л.Шапиро мне устоять не удалось. Единственное, что я смог «выторговать», так это согласие до конца года провести некоторые эксперименты в Гатчине вместе с Ю.А.Александровым.

После того, как Федора Львовича не стало, Илья Михайлович удвоил усилия по развитию биологической темы в ЛНФ. По его инициативе начали проводиться семинары, на которые И.М. приглашал с докладами очень известных ученых-биологов. За короткое время в Дубне побывали Андреева из Института общей генетики, Шноль из МГУ, Карпейский из Института молекулярной биологии, Чиргадзе из Института белка и другие. Они весьма способствовали приобретению физиками ЛНФ начальных знаний в современной биологии. Еще более важным было знакомство с людьми, активно работающими в биологии, с их методами исследований и осознание того, что же можем делать мы с помощью нейтронов.

Несмотря на то, что общая направленность работ была довольно очевидной с самого начала наших обсуждений, выбор задачи для первых экспериментов и, тем более, выбор конкретных вариантов реализации методов малоуглового рассеяния, за которое взялся Юрий Мечиславович Останевич, и дифракции на кристаллах, которая осталась за мной, протекали в долгих и напряженных дискуссиях. Какое-то время Илья Михайлович пытался следить за развитием событий, я регулярно рассказывал ему о том, что сделано, какие возникают проблемы. Знаю, что столь же регулярные беседы он вел и с Останевичем. Надо признать, что Илья Михайлович не очень хорошо разбирался в деталях дифракционного эксперимента, поэтому просил подробнее рассказывать ему о некоторых основных понятиях. Но было видно, что вникать в суть структурного анализа ему тяжело, и узкоспециальные понятия (такие как обратная решетка, структурный фактор, метод Ритвельда) так и не стали для него привычными. Но, с другой стороны, И.М.Франк уверенно обсуждал темы, связанные с оптическими проявлениями дифракционного процесса. Например, ему принадлежит очень простое и ясное описание явления временной фокусировки в дифракции по методу времени пролета.

В 1975 году Илье Михайловичу удалось организовать (совместно с Институтом белка) небывалый проект, в соответствии с которым Академия наук в централизованном порядке выделила около

6 млн. рублей на развитие биологических исследований в ЛНФ. В связи с этим вспоминается любопытный эпизод, который характеризует, как дальновидно оценивал Илья Михайлович общую ситуацию. Мне было поручено написать проект: изложить научную проблему и обосновать запрашиваемую сумму. Я постарался это сделать побыстрее, Ю.М.Останевич и Илья Михайлович внесли небольшие «корректировки», проект был направлен в президиум Академии наук, утвержден — и деньги начали поступать в ЛНФ. Поскольку проект был в основном нацелен на развитие структурных исследований, я полагал, что в первую очередь будет закупаться именно то, что мною было «прописано» в плане. Но оказалось — ничего подобного: деньги в основном шли на развитие, как сейчас говорят, инфраструктуры. Я побежал к Илье Михайловичу жаловаться, он, выслушав меня, сказал, что все делается правильно. Я же продолжал горячиться: «По вашему получается, что если на эти деньги посадить сад, то это тоже будет правильно?!» Ответ был обескураживающим: «Да, если это пойдет на пользу лаборатории, мы посадим сад!» Спустя пару лет я и сам понял, что, действительно, все делалось правильно. В значительной степени именно с помощью средств, выделенных на биологические работы, удалось сделать огромный рывок в компьютеризации лаборатории: были закуплены машины СМ-3, СМ-4 и PDP-11/20, построен измерительный центр. Без всего этого продвигаться вперед было бы немыслимо.

К середине 70-х годов, когда начали сильно «наваливаться» заботы об ИБР-2 и Илье Михайловичу приходилось уделять новому реактору все больше времени, наши регулярные встречи прекратились. Может быть, он к тому же почувствовал, что дела с развитием биологической темы пошли весьма хорошо, импульс — достаточный, и ему уже не надо столь пристально вникать в наши работы.

Дела, действительно, шли неплохо. На ИБР-30 удалось быстро реализовать макетные варианты малоуглового спектрометра — были созданы установка ЧОК (Чер, Останевич, Козлов) и дифрактометр для монокристаллов (Ананьев, Балагуров, Барабаш, Георгиу, Шибаев), кроме того, разработаны методы анализа данных, созданы измерительные модули и многое другое...

Сейчас можно сказать, что большинство идей, обсуждавшихся в начале 70-х годов с И.М.Франком, оказались правильными с точки зрения реализации биологической программы. Очень успешно действует малоугловой спектрометр нейтронов, недавно названный ЮМО, — в честь Ю.М.Останевича. На нем исследуются рибо-

сомы, везикулы, мицеллы, липосомы и другие биологические или близкие к таковым объекты. К сожалению, структурно-дифракционную биологическую программу удалось воплотить в меньшей степени, чем малоугловую. На ИБР-2, в основном с помощью дифрактометра ДН-2, весьма успешно изучается структура липидных мембран, приготовленных в виде мультислоев, но для дифракционных исследований кристаллов белков экспериментальных возможностей оказалось недостаточно. В отделе конденсированных сред сейчас не один-два, а около десяти физиков, постоянных сотрудников ЛНФ и прикомандированных, работают над задачами, непосредственно связанными с биологией. Пока нет очень крупных результатов, но работа ведется на хорошем международном уровне, наши статьи публикуются в ведущих научных журналах, защищаются диссертации — то есть сформировалось новое для лаборатории да и для всей нейтронной физики в России направление, у истоков которого стоял Илья Михайлович Франк.

## А.М.БАЛДИН

---

**В** дни юбилеев Ильи Михайловича Франка мы говорим обычно о нем как о лидере в области физики нейтронов, организаторе и руководителе ЛНФ, об одном из создателей импульсных реакторов, как о человеке, имеющем большие заслуги перед страной в трудное для нее время, много сделавшем для развития отечественного реакторостроения и атомной энергетики на самом раннем этапе их становления.

Но сегодня мне более всего хочется сказать об Илье Михайловиче Франке как о классике отечественной и мировой науки в области волновой оптики. Достижения Ильи Михайловича в этой области оставили глубокий след в истории науки и значимость их постоянно возрастает. Хочу подчеркнуть здесь три крупнейших научных достижения: понимание природы черенковского излучения; предсказание переходного излучения; введение понятия «длины формирования» или «длины когерентности».

По количеству упоминаний в мировой научной литературе в области физики высоких энергий черенковское излучение превосходит на порядок величины любое самое выдающееся достижение. Второе — еще ждет своего заслуженного признания. И оно непременно придет, когда станут особенно актуальными детекторы частиц на сверхвысокие энергии. Над ними уже работают многие экспериментаторы. И, наконец, третье достижение Ильи Михайловича, имеющее фундаментальное значение для понимания природы элементарных частиц и природы



излучений, следует отнести к разряду создания общефизических концепций. В частности, понятие «длины формирования» очень важно для развиваемой в ОИЯИ релятивистской ядерной физики, для понимания природы кварков. Кварки в свободном состоянии не существуют, но возможны условия, когда длина формирования кварков, например, в мезоны — больше размеров атомного ядра. Это означает, что физическое понятие, введенное Ильей Михайловичем, позволяет рассматривать ядро как детектор для кварков!

В чем источник достижений и успехов Ильи Михайловича Франка в науке? Конечно, определяющую роль здесь сыграли настоящий большой талант Ильи Михайловича, его такие замечательные качества, как глубина мышления, вдумчивость, интуиция. Но не только они. Важно отметить, что крупнейшие открытия Ильи Михайловича Франка были сделаны в стенах Физического института им. П.Н.Лебедева АН СССР, явившегося наследником и продолжателем русской научно-технической мысли. Илья Михайлович часто подчеркивает, что большое влияние на его формирование как ученого оказали выдающиеся физики: И.Е.Тамм, Л.И.Мандельштам, Д.В.Скобельцын и, в первую очередь, основатель современного ФИАН С.И.Вавилов.

Пушкин любил повторять: «Уважение к минувшему — вот черта, отличающая образованность от дикости». И.М.Франк дает нам всем блестящий пример уважения к минувшему, глубокой благодарности учителям, пример высокой этической культуры.

Среди нас живет и работает классик отечественной науки, носитель ее лучших традиций...

## В.В.ГОЛИКОВ

---

«Большое видится на расстоянии» — в правоте этих слов убеждаешься всякий раз, когда заходит речь о жизни великих людей. Я считаю, что Илья Михайлович Франк был великим человеком и ученым...

Совсем недавно в нашей лаборатории побывал один из руководителей Европейской организации ядерных исследований. У нас ведутся работы, связанные с созданием детектора ATLAS для ускорителя, строящегося в Женеве. После осмотра ИБР-2 мы с нашим гостем остановились у стендов, рассказывающих об истории реактора, об истории Лаборатории нейтронной физики. На одном из снимков запечатлен Илья Михайлович, наблюдающий за процессом сборки аппаратуры, и профессор Ени был просто поражен этим фактом. Конечно, ему прекрасно известно имя лауреата Нобелевской премии, за рубежом черенковские счетчики широко используются в физике высоких энергий, история знаменитого открытия — в школьных и вузовских учебниках... Но для физика из Швейцарии было удивительно то, что основатель ЛНФ занимался и проблемой импульсных реакторов, и многими другими вопросами, которые не были напрямую связаны с работой, принесшей ему всемирную славу еще при жизни. И вот еще один интересный момент этой встречи, который не остался незамеченным для других ее участников: профессор Ени, человек высокого роста, вдруг стал смотреть на меня снизу вверх и даже с некоторым восхищением... Я почувствовал, что будто вырос в его глазах, и лишь потому, что мне посчастливилось быть знакомым с Ильей Михайловичем, работать в ЛНФ с первых лет ее существования. Мы уже привыкли к этому

факту нашей биографии, но всегда приятно узнавать, каким ореолом окружено имя первого директора ЛНФ в зарубежных научных центрах, радуешься, когда видишь, что молодые ученые много знают об Илье Михайловиче как о классике естествознания и гордятся, что работают в лаборатории, носящей его имя.

С самого начала работы в ЛНФ моим научным руководителем был Федор Львович Шапиро, и как ученый я складывался в основном под его влиянием. С Ильей Михайловичем мне приходилось тогда встречаться в основном по организационным делам, поскольку я выполнял обязанности заместителя председателя Комитета по нейтронной физике. И.М. всегда присутствовал на заседаниях комитета при обсуждении различных вопросов, принятии решений. Вот тогда я впервые увидел, как он общается с людьми, как работает с документами, как умеет находить нужные подходы к решению сложных проблем. Я в то время, не скрываю, был довольно экспансивным молодым человеком и считал необходимым откровенно, без всяких обиняков, высказывать свою точку зрения. И Шапиро, и Франк обычно после заседаний, когда я выступал слишком эмоционально, учили меня тактичному и даже дипломатичному поведению. Помню совершенно справедливое замечание Ильи Михайловича: «Сегодня, Василий Васильевич, по сути вы выступили совершенно правильно, но разные вещи — для пользы дела — можно говорить по-разному». Эти уроки я не раз вспоминал потом, и не только я — интеллигентность, эрудированность, тактичность Ильи Михайловича производили глубокое впечатление на всех, кто встречался с ним хотя бы один раз.

По моей научной тематике мы стали контактировать с Ильей Михайловичем значительно позже, уже после смерти Ф.Л.Шапиро, когда одно из важнейших направлений исследований — экспериментальное обнаружение ультрахолодных нейтронов — осталось без научного руководителя, идейного вдохновителя, каким являлся Федор Львович. Илья Михайлович, прекрасно понимая значение этой тематики, принял эстафету, и на Алуштинской школе 1974 года выступил с лекциями об особенностях поведения УХН. Эти лекции продолжались около 6 часов, в них фактически содержалось обобщение той работы, которая раньше была сделана Гуревичем и Немировским. Они, собственно, и ввели термин УХН, причем раньше, чем ультрахолодные нейтроны были открыты. Ими было предсказано, что при определенных условиях УХН должны отражаться от металлов так же, как свет. Это явление получило название металлического отражения. Но упомянутые авторы рассматривали частный случай, а Илья Михайлович сделал обобщения, высказал идеи

новых экспериментов. Он также задумался над проблемой аномального хранения УХН... Однако получилось так, что его лекции в то время физиками не были востребованы. Почему? Я могу рассказать лишь о себе — об обстоятельствах, которые заставили меня на довольно продолжительное время оставить занятия наукой.

Семь лет я был в ОИЯИ председателем Объединенного местного комитета профсоюза, и хотя эта должность «неосвобожденная», она требовала много времени и сил. Практически все, что мне удалось сделать за семь лет профсоюзной работы для науки, так это создать канал УХН на ИБР-2. Когда я смог снова вернуться к научным делам, то достал лекции Ильи Михайловича, которые произвели на меня большое впечатление еще много лет назад в Алуште, и в 1984—1985 годах мы начали на реакторе эксперименты, чтобы проверить предсказания И.М. После того, как мы опубликовали результаты, полностью подтверждавшие предположения Франка о тсм, что полное отражение в реальности возможно только от непоглощающих сред, к нашим данным стали проявлять интерес. Работа Ильи Михайловича была опубликована в 1974 году, мы начали почти десять лет спустя. После нас эксперименты были повторены в нескольких институтах, в том числе и в Курчатовском, и получили полное подтверждение. Надо заметить, что выполнению наших работ во многом способствовал климат, созданный Ильей Михайловичем в лаборатории: не командно-административный стиль, а научная демократия, когда любые вопросы можно было свободно обсуждать, когда не было запретов на те или иные исследования. Это сейчас говорят, что в те годы мы жили в командно-административной системе, однако в ЛНФ этого не было — я не говорю о других «ячейках» нашего общества, о других лабораториях ОИЯИ. Поэтому для нас, научных сотрудников, не представляло никаких сложностей обсуждать свои научные дела с директором. И мне в те годы не раз приходилось с ним подолгу беседовать. Хочу заметить, что в научном плане И.М. был человек очень осторожный. Что я имею в виду? Он обычно предупреждал: «Василий Васильевич, не спешите. Проверьте еще раз. Могут быть различные ошибки». И, конечно, к советам Ильи Михайловича нельзя было не прислушиваться. Его тщательность в работе производила впечатление на всех.

Во время обсуждений хода и результатов нашей работы мне удалось понять в физике очень многое — Илья Михайлович отлично знал ядерную физику, а оптику — великолепно. Помню, он советовал мне почитать старые, довоенные издания по оптике — и я с удовольствием читал классиков науки и многое почерпнул из их



работ. А ведь в то время я был уже немолодым человеком, но не стеснялся чувствовать себя учеником... И вот мы вышли к заключительному этапу — надо было доложить наши результаты на общелабораторном семинаре, подготовить публикацию. Естественным казалось включить Илью Михайловича в число авторов работы, ведь столько «темных пятен» удалось разглядеть только благодаря его ясным, подробным разъяснениям. Однако он сказал, что не считает свое участие в этой работе основополагающим: «Публикуйте без моей фамилии, это нисколько не умаляет значения вашей работы». На семинаре я выступил, наверное, не очень удачно — заметно волновался, но когда сел на место и успокоился, то с восторгом слушал почти получасовой комментарий Ильи Михайловича о смысле нашей работы, значении полученных результатов. Он говорил, как всегда, спокойно, доходчиво... Единственное, что всем бросилось в глаза (Жоржик Александрович Козлов даже подсчитал!): за тридцать минут Франк 25 раз произнес «Василий Васильевич». Это говорило о многом: о его желании «прилюдно» отметить удачную работу, о его собственной скромности. Я могу только сожалеть, что у нас не опубликовано ни одной совместной работы, но у многих сотрудников ЛНФ дела складывались подобным образом: несмотря на самое активное участие в обсуждениях, Илья Михайлович никогда не предлагал себя в соавторы — это было не в его стиле.

Мне приходилось много раз обращаться к Илье Михайловичу по общественным делам — партийным, профсоюзным. И помню, что любой разговор начинался с обсуждения научных дел — наука всегда была для него на первом месте, самым главным делом его жизни. Конечно, и у нас в лаборатории случались тяжелые дни. До сих пор в памяти ветеранов авария на ИБР-30. Необходимо было срочно произвести замену твэлов (тепловыделяющих элементов). Дмитрий Иванович Блохинцев, используя свои связи, вышел на министерство, и там обещали содействие. Но официальное письмо от дирекции ОИЯИ по ряду причин задерживалось. И это, естественно, тревожило всех в лаборатории, а в первую очередь — Илью Михайловича. Он обратился ко мне: не может ли партийная организация каким-то образом повлиять на создавшуюся ситуацию? Вопрос вынесли на открытое партийное собрание и приняли решение информировать партком Института, горком партии о неблагоприятном для ЛНФ моменте. С этим решением я направился в партком, прождал две недели и понял, что бесполезно. Но после посещения горкома дня через два нужное письмо из Дубны в Москву было отправлено. Потом Илья Михайлович рассказывал, какую

реакцию вызвал мой «кавалерийский наскок» у институтского начальства. «Не переживайте, — успокаивал он. — Вы человек еще молодой, все перемелется... Главное, что дело сделано».

Занимаясь профсоюзной работой, я много раз встречал Илью Михайловича в официальной обстановке — на всяких заседаниях, совещаниях, активах, куда приглашали всех директоров лабораторий, независимо от их «партийной» принадлежности, поведение многих знакомых мне людей изменялось там до неузнаваемости. Тогда я имел возможность видеть, что такое командно-административная система, которая была так не по душе Илье Михайловичу. Однако во всех ситуациях он старался сохранять спокойствие и самообладание, твердо отстаивая свою точку зрения. Его больше всего беспокоила не только судьба наших реакторов — это подразумевалось само собой, больше всего его беспокоили люди. Многие талантливые физики в то время по самым разным причинам не могли выезжать в заграничные командировки. В «невыездных» оказался и Юрий Останевич — один из самых талантливых наших коллег. Таких, как он, говорил Илья Михайлович, надо посылать в первую очередь — от их контактов с зарубежными учеными наша лаборатория, наша наука только выиграют. И Илья Михайлович прилагал множество усилий, чтобы отстоять кандидатуру того или иного нашего физика. Он никогда не хлопотал о собственных поездках, а в первую очередь ходатайствовал за талантливых, за молодых, старался развивать живые научные контакты. В Дубне, вроде бы, все с доводами Ильи Михайловича соглашались, а потом ссылались на Москву... «Соображения» же наверху были самые разные, часто запутанные и неоткровенные. И случалось, что какая-то мимолетная «стычка» с министерским чиновником становилась непреодолимым препятствием для поездки за границу ученого, чьи работы вызвали огромный интерес в зарубежных лабораториях. Но многим, очень многим Илья Михайлович сумел помочь, только не всем об этом и по сей день известно — наш директор не афишировал это.

Об ученом лучше всего говорят его труды и дела. Поэтому молодым физикам я бы советовал почаще обращаться к работам Ильи Михайловича Франка, которого многие в ЛНФ с полным правом считают своим учителем.

## В. П. ДЖЕЛЕПОВ

---

**Н**аша скорбь не утихает. Ушел из жизни выдающийся ученый, прославленный на весь мир. Мы глубоко ощущаем эту потерю\*.

...В 37-м году, когда я делал диплом, помню, уже тогда обсуждалась проблема Вавилова — Черенкова. В известной работе Ильи Михайловича с огромной четкостью, с глубоким пониманием говорится о ней. Это и в назидание будущим поколениям ученых, как надо подходить к решению задач. Эта теория прославила Илью Михайловича, она отмечена Нобелевской премией — одной из самых высоких наград, какие существуют в мире.

Другая его значительная работа — по переходному излучению, выполненная вместе с В.Л.Гинзбургом. И первая, и вторая работы открыли огромные горизонты в познании микромира. Огромное число открытий было сделано в мире благодаря этим работам.

Вклад И.М. в атомную проблему... Он провел работы по диффузии нейтронов в слабых средах (в 1943—1949 годах, когда создавалась бомба)... Это была для него не простая перестройка.

Он был скромный человек, но каждое его слово стоило очень дорого. И.М. сыграл очень большую роль не только в развитии новых идей, но и в общем образовании, обучении ученых из стран-участниц ОИЯИ — он показал им, как надо работать в науке. Он никогда не стремился умалить достижения других, старался поддерживать любую новую идею. Уникальные реакторы

---

\*Публикуется по фонограмме выступления на вечере памяти И.М.Франка 30 июня 1990 г. в Дубне.

Дубны, идеи их использования — они ценны до сих пор... Вспомните, какие он делал доклады, — пустых слов не было, только те, что необходимы.

Нам всем будет не хватать И.М., особенно молодым ученым, которым он мог бы помочь войти в большую науку. Каждого из нас он обогатил. Сам же никогда не стремился выйти вперед. Все, что он говорил и делал, было удивительно, поучительно, глубоко. Пусть молодое поколение знает, как мы ценили этого замечательного, выдающегося человека.



## Ю.С.ЗАМЯТНИН

Мои первые встречи с Ильей Михайловичем состоялись в конце войны, в Московском государственном университете, когда на физическом факультете был организован так называемый спецкурс — первая в МГУ группа физиков-ядерщиков. Курс наш в какой-то мере был особый. Поступив в МГУ в 1938 году, мы заканчивали университет в разное время. До войны я проучился на физфаке всего три года, а потом пришлось учиться заочно — совмещал учебу с работой на авиационном заводе. Это особая история. Осенью 41-го года в армию призывали студентов старших курсов, в основном их направляли в военные академии. Меня в академию не приняли по здоровью, не попал с нашего курса в академию и Андрей Дмитриевич Сахаров... Вместе со мной учились люди, чья научная биография тесно связана с ОИЯИ: Федор Львович Шапиро, Михаил Исаакович Подгорецкий, Николай Иванович Петров... С нашего курса вышли три академика, ну а кандидатов и докторов — всех не перечислить! Ведь читали нам лекции такие видные ученые, как Дмитрий Владимирович Скобельцын, Владимир Иосифович Векслер, Леонид Васильевич Грошев, Сергей Николаевич Вернов и, конечно, Илья Михайлович Франк. Его лекции слушать было интересно, а записывать легко — он четко, систематично излагал материал, и при подготовке к экзаменам, да и позднее, эти тетрадки с лекциями И.М.Франка были очень ценным материалом, ведь учебников по нашей специальности тогда практически не было.

Илья Михайлович с большим уважением относился к студентам, некоторые из них уже работали вместе с ним

в ФИАНе, я же был сотрудником у Игоря Васильевича Курчатова. Позднее, когда я уехал работать в Арзамас-16, а потом в Мелекесс, мы встречались с Ильей Михайловичем очень редко — в основном на совещаниях и конференциях.

В 1976 году судьба привела меня в Дубну. Я начал работать в Лаборатории ядерных реакций у Георгия Николаевича Флорова, с которым был знаком еще по Арзамасу. У него было чрезвычайно много положительных качеств, которые дали ему возможность сделаться известным ученым. Но работать с ним было трудно. И в Дубне я в этом убедился. С 1984-го года я перешел в Лабораторию нейтронной физики — Илья Михайлович очень доброжелательно отнесся к моей просьбе. С самого начала я стал заниматься нейтронной спектроскопией и, конечно, физикой деления. В «нейтронке» я сразу почувствовал совершенно особую, интеллигентную обстановку — во всем сказывалась школа Ильи Михайловича Франка, его стиль поведения: тактичность, корректность в отношениях между людьми, внимание к ним не на словах, а на деле. Я всегда с удовольствием выполнял все его поручения, и мне до конца жизни будет приятно вспоминать все, что связано с Ильей Михайловичем и встречах с ним.

## В.С.КЛАДНИЦКИЙ

Пожалуй, я был одним из тех сотрудников ЛНФ, которые познакомились с Ильей Михайловичем раньше других, еще в студенческие годы. Хотя ему было тогда всего 40 лет, он выглядел как маститый ученый — таким, каким мы помним его поныне. Я был студентом МГУ, Илья Михайлович — профессором. Это сейчас мы, став ветеранами, пользуемся известным уважением и почетом, а тогда, сразу после войны, часто приходилось слышать: «Подумаешь, фронтовики! Все воевали!» Это, конечно, верно, воевала вся страна, а вот кто где в годы войны оказался...

Вот в роли студента, вчерашнего фронтовика я и встретился впервые с Ильей Михайловичем и другими профессорами университета. Для этих людей — старой, настоящей интеллигенции — очень характерно было глубоко уважительное отношение к студентам вообще, несмотря на их юный возраст, а к фронтовикам — в особенности.

Нам всем очень повезло — тем, кто учился в крупных, известных вузах, тем более по специальности «ядерная физика». У наших преподавателей не было учебников — они сами готовили свои курсы. И как глубоко и толково, смело и оригинально они строили лекции, семинары! Профессора не проявляли к нам снисхождения, да мы в нем и не нуждались, но мы ощущали их глубокий интерес к нам, они хотели понять: кто эти молодые

Дубна: наука, содружество, прогресс. 1996. №32. 28 августа.

люди, прошедшие войну, что им довелось пережить... Ведь мы были старше остальных на 5 лет, и не просто интерес преподавателей мы чувствовали, но и их уважительное отношение.

Известно, что Илья Михайлович был не только профессором, но и профессорским сыном, и у меня из общения с ним на протяжении многих лет сложилось впечатление как о человеке с глубокими корнями, подлинном патриоте нашей Родины. Я как-то не могу припомнить, чтобы Илья Михайлович выступал на каких-либо собраниях с пламенными речами. Но помню, как перед началом коммунистического субботника он закончил свое «напутствие» словами: «Ну, с Богом!». Однако представление о Франке как о человеке аполитичном мне кажется неверным. Он был очень небезразличен к тому, что происходило вокруг него, что происходило в стране. Илья Михайлович не любил, когда люди или обстоятельства заставляли принимать немедленные решения. Он не любил насилия над своей волей. Директор ЛНФ вообще был человек не шумный, говорил тихим голосом. Но именно для таких, подлинно интеллигентных людей и было характерно глубочайшее уважение к стране, где родились, к ее народу.

За годы работы в ЛНФ мне не раз доводилось обсуждать с Ильей Михайловичем производственные вопросы. Но однажды сложился разговор на отвлеченную тему — о современной литературе. Речь зашла о художественных произведениях, посвященных Великой Отечественной войне. Илья Михайлович был человеком, далеким от войны. А нас, фронтовиков, воспитывали на убеждении, что главное — это опыт боевых действий. Однако Франк был глубоко прав: главное — человеческий опыт, главное — что пережил человек на войне. Ему нравились Сергей Смирнов, рассказавший правду о защитниках Брестской крепости, Эмиль Казакевич со своей «Звездой». Ученый высоко ставил писателей, способных правдиво показать человека на войне, раскрыть его мысли и чувства, объяснить психологию солдата, механизм его поведения в боевой обстановке. Илья Михайлович считал, что при всем трагизме и жестокости войны она оставляла место для проявления высоких моральных, нравственных качеств людей и что одно из самых важных наших завоеваний — жизненный опыт поколений, прошедших войну. Его необходимо сохранить и передать тем, кто войны не видел.

Я возражал: сегодня люди и слышать не хотят о войне, их не задевают даже талантливые книги и фильмы, рассказы ее участ-



ников. Немного помолчав, Илья Михайлович заметил, что эту нравственную, гражданскую пассивность можно объяснить тем страхом перед ядерной войной, ядерным оружием, что воцарился среди людей. Жаль, сказал ученый, что для многих все сводится лишь к мысли: «Только бы не было войны».

Илья Михайлович, как известно, был в числе тех фиановцев, которые в эвакуированном в Казань институте занимались работами, необходимыми для военных целей, считая своей главной задачей помочь фронту всеми силами. Многие работы военных лет, как писал в своих воспоминаниях Илья Михайлович, оказались ценны, потому что в них были заложены перспективные идеи, получившие потом развитие...

Рассказывая о первом директоре ЛНФ, не могу не сказать и о Федоре Львовиче Шапиро. По характеру, по темпераменту он несколько отличался от Франка. Это был человек решительный, энергичный, он прошел войну. С ним в студенческие годы мы были гораздо ближе связаны — Шапиро вел у нас лабораторные занятия, мы могли общаться с ним чаще. Это был человек дела. Деловитость и скромность мне особенно в нем нравились. Дело было у него всегда на первом плане. Федор Львович был очень обязательный человек и требовал этого от других. Такие его качества отмечали все, кто его знал, от простого рабочего до инженера. Он никогда не «выставлялся», не стремился что-то делать напоказ и не заботился о том, как воспринимают его окружающие. Но это вовсе не значит, что он не считался с мнением людей. Последовательный в своих решениях и поступках, вежливый и корректный — вот каким остался Федор Львович в нашей памяти. И когда спустя много лет говорят об основателях Лаборатории нейтронной физики, то называют на равных Илью Михайловича и Федора Львовича. Все, что касалось решения организационных вопросов, техники, Шапиро брал на себя. Руководители «нейтронки» были поистине соратниками...

И Илья Михайлович, и Федор Львович отличались неказенным подходом ко всем общественным вопросам. Я не хочу говорить слово «демократы», оно у нас сейчас приобрело негативный оттенок — давайте говорить о человечности, гуманности. Именно такой дух был в Лаборатории нейтронной физики с самого начала и, как мне кажется, сохранился до сегодняшнего дня.

...Проработав в ОИЯИ без малого 40 лет, причем в разных лабораториях, я могу сравнивать обстановку, отношения между людьми. И мне кажется, что Лаборатория нейтронной физики отличается особыми человеческими отношениями. Если здесь что-то делается для ветеранов, то вовсе не по приказу — ведь нет ни парткома, ни горкома — делается по внутреннему убеждению тех людей, которые ныне руководят лабораторией и стремятся сохранить ее традиции.

Илья Михайлович Франк внес в развитие науки настолько весомый вклад, что я и не пытаюсь отразить его сколько-нибудь полно. В этих заметках я вспоминаю о том, участником и очевидцем чего я был сам в течение последних 20 лет жизни Ильи Михайловича. Мне не хотелось, чтобы этот рассказ о нем превратился в автобиографию, но тем не менее каких-то ее моментов касаться придется.

Разумеется, директора ЛНФ я знал еще тогда, когда работал в Лаборатории ядерных проблем, но наше личное знакомство состоялось в 1968 году. Илья Михайлович пригласил меня и предложил вместе с польским физиком С.Михаляком заняться исследованием переходного излучения. Переходное излучение было предсказано В.Л.Гинзбургом и И.М.Франком в 1946 году, а в 60-е годы началось его экспериментальное исследование во многих институтах.

В дальнейшем наша группа (С.Михаляк, Е.Рутковски и я) под руководством Ильи Михайловича занималась исследованием переходного, а затем и черенковского излучения, поскольку оба эти явления тесно связаны. Сейчас уже, наверное, трудно найти ядерно-физический институт, где бы не использовались черенковские счетчики или детекторы переходного излучения. За открытие излучения Вавилова — Черенкова (на таком названии настаивал Илья Михайлович) И.М.Франку, И.Е.Тамму и П.А.Черенкову в 1958 году была присуждена Нобелевская премия по физике.

Илья Михайлович был для меня Учителем с большой буквы. Он не только ввел меня в конкретную область

физики, но и оказал влияние на мировоззрение и, может быть, даже на характер. Его, наверное, наиболее правильно было бы охарактеризовать словом — мудрый. Он редко формулировал какие-либо фундаментальные закономерности, но они были видны в его поступках, решениях.

Помню, он не раз повторял фразу: «Самая правильная позиция — это принципиальная позиция». Казалось бы, такое жизненное правило должно исходить от человека сурового, с железной волей. Воля у него действительно была крепкой, и по любому вопросу у него было собственное мнение, в этом, наверное, никто не сомневался. Но он не любил демонстрировать власть — ему это было не нужно — он был мудрее.

И.М. всегда производил впечатление человека мягкого и в высшей степени деликатного. Ко всем он относился необыкновенно уважительно, и ко мне он всегда обращался на «вы», хотя он был старше меня на 31 год; когда я родился, он был уже соавтором знаменитой работы по излучению Вавилова — Черенкова.

В Лаборатории нейтронной физики, которая теперь носит его имя, он создал обстановку, которую в ОИЯИ считали самой демократичной. Заместителем у И.М. был выдающийся ученый — Федор Львович Шапиро. Мне думается, что за свою короткую жизнь он смог сделать так много, в том числе и благодаря такому руководителю, каким был первый директор ЛНФ. Между ними никогда не было противостояния, ревности: более того, в тот период практически всю научную программу лаборатории формировал Ф.Л.

В то время строились новые реакторы, ускорители, создавались новые отделы, и у И.М. было очень много административных, кадровых и других проблем. Но тем не менее мы с моими польскими коллегами довольно регулярно, хотя и не часто, приходили к нему, и он встречал нас словами: «Наконец-то мы можем поговорить о науке». Это всегда в нас вселяло оптимизм. Каждый раз подробно обсуждалась возникшая задача и пути решения, затем несколько раз рассматривались полученные результаты и, наконец, обсуждалось содержание публикации.

Что касается техники, то у И.М., как мне кажется, никогда не было желания покрутить ручки управления, понажимать кнопки или заглянуть в осциллограф. Он ни разу не был на ускорителе электронов, где проводились исследования черенковского излучения в пленках слюды. Все, в том числе и технические, вопросы обсуждались на бумаге или на доске.

Можно предположить, что наша группа пользовалась какими-либо привилегиями, поскольку находилась под покровительством директора. Ничего подобного — все наши потребности, в том



числе и по части технического обеспечения, решались на общих основаниях. На моей памяти только один случай, когда вопрос был решен с невероятной для меня скоростью. Для измерения времени затухания излучения, возбуждаемого в слюдяных пленках электронными, нам понадобились временные фотоумножители. Я, как обычно, написал заявку и надеялся, что из Франции мы их получим через год. И.М., узнав об этом, при мне позвонил Венедикту Петровичу Джелепову, и через три дня фотоумножители были у нас. Это — единственный случай.

За время нашей совместной работы с И.М. по теме переходного и черенковского излучения было опубликовано несколько статей, причем в некоторых из них И.М. не является соавтором. Коллеги указывали мне на это, как на серьезное упущение, которое может привести к опасным для меня последствиям. Но у нас эти вопросы решались иначе. Когда И.М. собственноручно писал часть текста или по его предложению ставился эксперимент — он соглашался быть соавтором, но иногда отказывался, объясняя, что его вклад был недостаточным.

Некоторое представление о стиле обсуждений может дать следующая записка, адресованная мне и датированная 8.9.1977 г.:

*«Дорогой Саша!*

*Статью прочел с интересом. Результаты очень ценные, но текст требует доработки. Очень много теории и далеко не все нужно для этой статьи (среда с отрицательной групповой скоростью была бы фундаментальным вопросом для эксперимента, а здесь не нужна и др.).*

*Статью следует обернуть. Начать с эксперимента и расхождения его с теорией, не учитывающей рассеяние. После — теория и сравнение с ней (согласие поразительно хорошее). Кстати, по какой формуле рассчитана штрих-пунктирная кривая, из статьи неясно (надо это поправить). Счастливого отдыха.*

*И. Франк».*

Он всегда много сил тратил на доработку текста публикаций. Более того, когда все уже было согласовано, формулировки выверены, он говорил: «Не спешите, пожалуйста, сдавать в печать. Пусть отлежится!» И действительно, бывало, что через неделю-другую появлялось желание что-то еще изменить.

И.М. относился строго не только к тому, что выходило из-под его пера или за его подписью, но и к каждому своему устному выступлению. Говорил он тихо, спокойно, мысль развивал последовательно. Если сейчас прослушать запись любого его выступления, то можно заметить, что какую бы сложную мысль он ни высказывал,

все члены предложения расставлены по своим местам, любое предложение, каким бы длинным оно ни было, логически завершено.

Вспоминается еще один эпизод. Как-то И.М. попросил меня помочь подготовить ответ на одно из многочисленных писем, которые он получал отовсюду. На этот раз пожилой и, похоже, не совсем здоровый человек высказывал предложение считать скорость света в вакууме неограниченной и приводил в подтверждение свои оценки из области излучения Вавилова — Черенкова. Я подготовил записку, где детально проанализировал каждое из предлагаемых положений, но выводы по всем пунктам были одинаковы — предложенная теория не подтверждается экспериментом. И.М. поблагодарил за работу, попросил оставить у него текст, но тут же сказал, что будет отвечать помягче.

Чтобы у читателя не создалось превратное представление о характере И.М., приведу и противоположный пример. Однажды речь зашла об одном академике, которого я видел всего один раз на семинаре. При упоминании его имени И.М. вдруг в не свойственной ему манере произнес: «Это же бандит!» Я был ошеломлен. В то время личные качества любого академика в моем представлении не могли быть описаны подобным образом. И.М. тут же объяснил, что он имел в виду, и с ним можно было согласиться.

С И.М. можно было спокойно обсуждать любые вопросы, в том числе и такие, которые касались лично его. Однажды я задал такой вопрос, который вряд ли кому-либо из нобелевских лауреатов задавали их ученики. Дело в том, что, после того, как я познакомился практически со всеми экспериментальными и теоретическими работами в области излучения Вавилова — Черенкова и переходного излучения, я так и не нашел какого-либо объяснения утверждению: «Равномерно движущаяся частица излучает». А именно это утверждается, в частности, в нобелевской лекции И.Е.Тамма и во многих других работах авторов открытия переходного излучения и излучения Вавилова — Черенкова. Вместе с тем, достаточно очевидно противоречие с законами сохранения энергии и импульса, содержащееся в этом утверждении.

Однажды я решил спросить об этом И.М., на что получил встречный вопрос: «Что же, вы считаете, что нам напрасно присудили Нобелевскую премию?» Тогда я ответил так же, как ответил бы и сейчас: «Нобелевский комитет, по моему мнению, принял совершенно правильное решение, потому что мир узнал об этом явлении именно от вас. А вопрос с соблюдением законов сохранения энергии и импульса рано или поздно будет решен в пользу этих законов».

Вопрос об излучении равномерно движущегося заряда возникал в наших беседах еще много раз. Каждый из нас остался при своем мнении. Это не повлекло никаких «оргвыводов» для меня. Не изменился и стиль наших отношений. В подтверждение приведу текст еще одной записки, датированной 7.02.1983 г., по поводу моей диссертации, руководителем которой был Илья Михайлович:

*«Дорогой Саша!*

*Бегло посмотрел диссертацию. Она вполне заслуживает при- суждения степени, хотя в ряде мест необходимы небольшие по- правки. Пока это не актуально.*

*Немедленно оформляйте себя соискателем. Название темы — на Ваше усмотрение. Мне больше нравится третий вариант (под- черкнут). Торопитесь со сдачей экзаменов.*

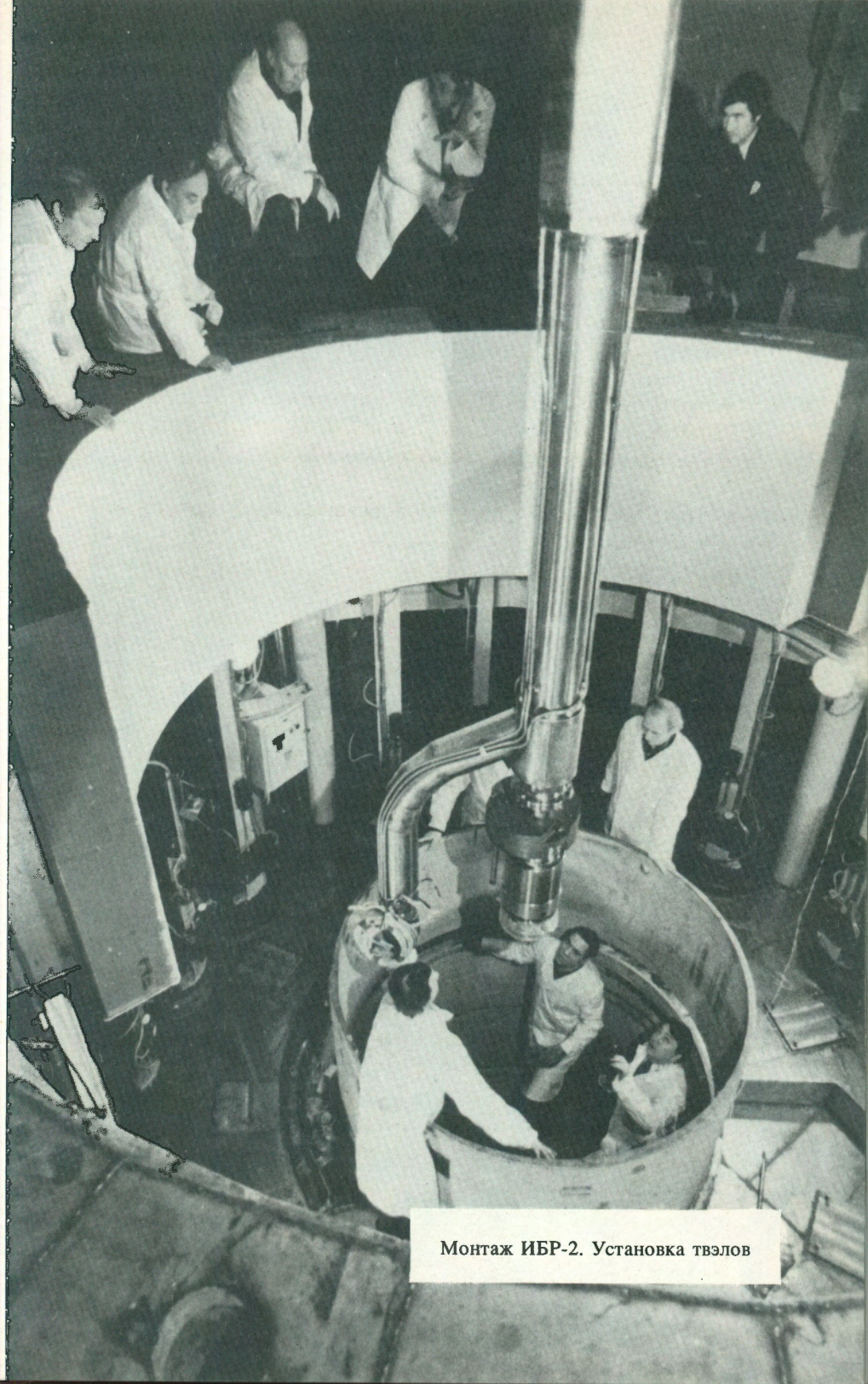
*Ваш И.Франк».*

С Ильей Михайловичем меня связывали не только научные интересы, но и общественная работа: два срока я был одним из «углов» того самого «треугольника» в лаборатории, который решал различные бытовые, культурные, спортивные и другие воп- росы. Так вот, И.М. дважды отказывался от своего права распоря- диться «директорским фондом» при распределении жилья, считая, что мы в профкоме поступаем по справедливости.

В обязанности председателя профкома входила и организация культурного досуга сотрудников, поэтому я часто обращался к И.М. по поводу вечеров, праздничных торжеств. Он всегда старался уча- ствовать в этих мероприятиях — хотел видеть людей, с которыми работал, и в неформальной обстановке. Из спортивных соревно- ваний он посещал только шахматные, которые, как правило, про- ходили на том же этаже, где находился кабинет И.М. Он входил в зал осторожно, чтобы не отвлекать участников, которые играли «блиц» — пятиминутные партии.

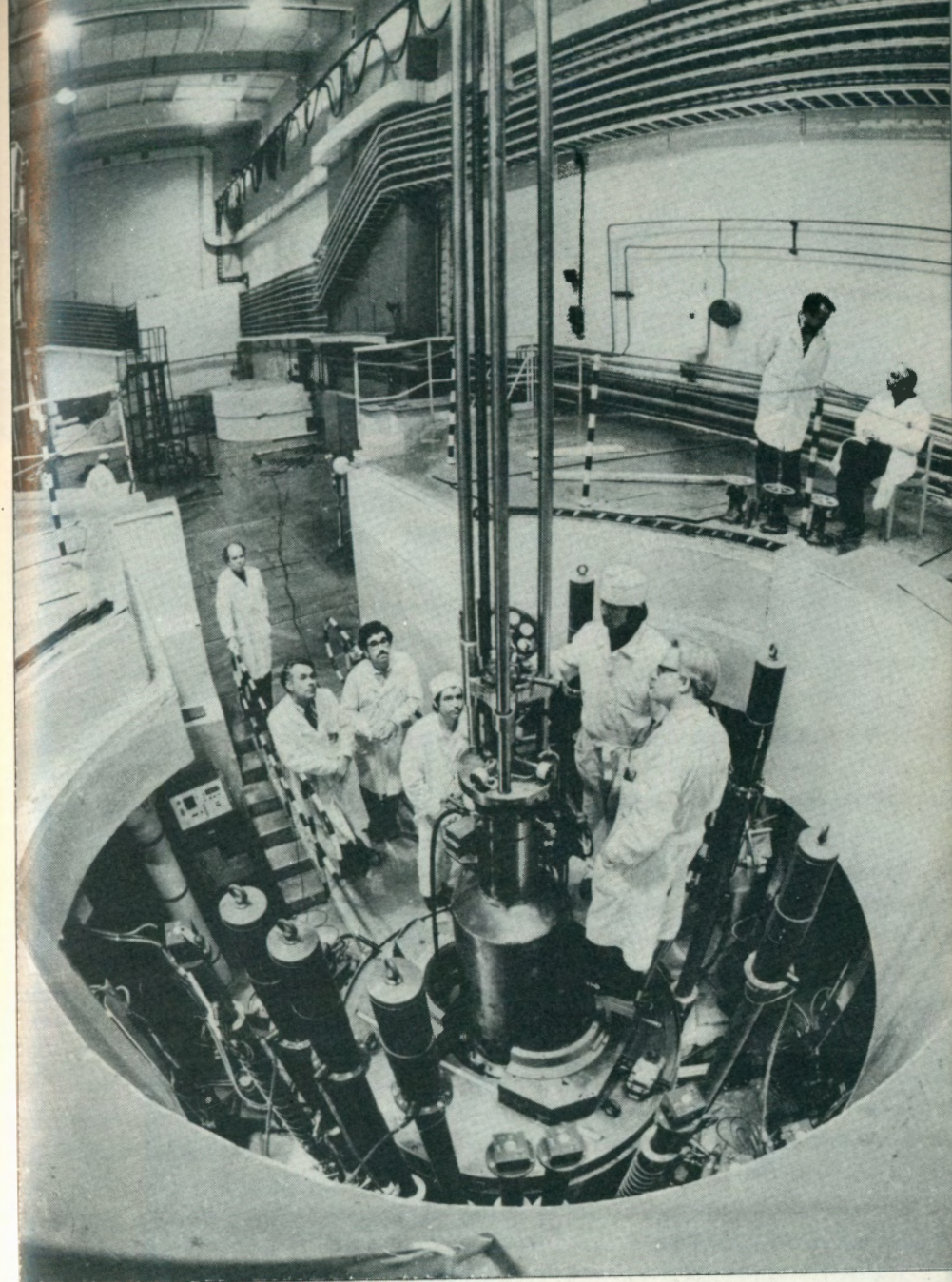
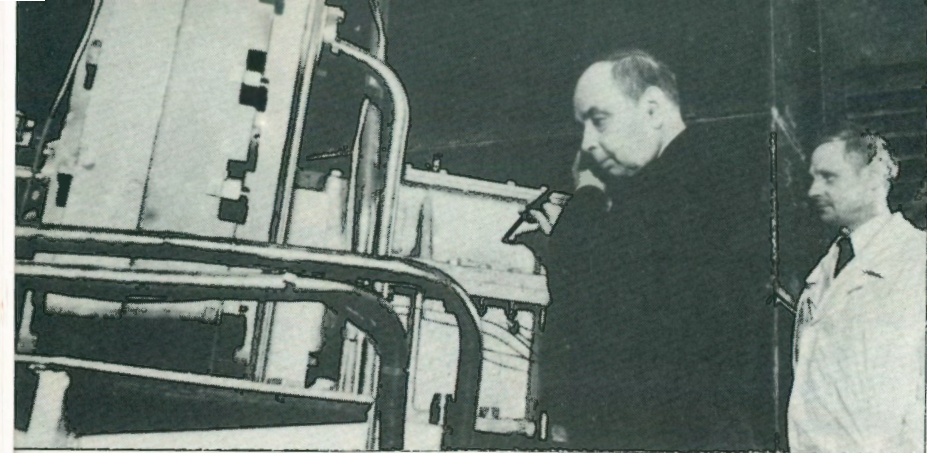
Ильи Михайловича уже нет среди нас, но работают реакторы, ускорители, построенные под его руководством, мы вспоминаем его мысли, обсуждаем его идеи. Придут новые поколения, которые будут открывать для себя излучение Вавилова — Черенкова и ней- тронную физику по его работам, и его имя навсегда останется в науке.





Монтаж ИБР-2. Установка твэлов



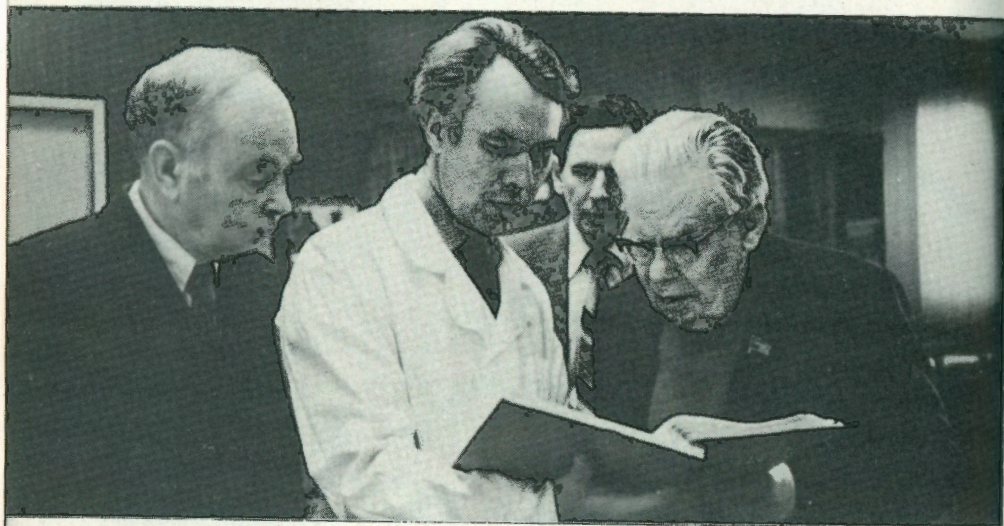


Монтаж, испытание оборудования ИБР-2 — в центре внимания директора ЛНФ





Подготовка к пуску реактора  
длилась долго и требовала от  
коллектива ЛНФ напряжения  
всех сил



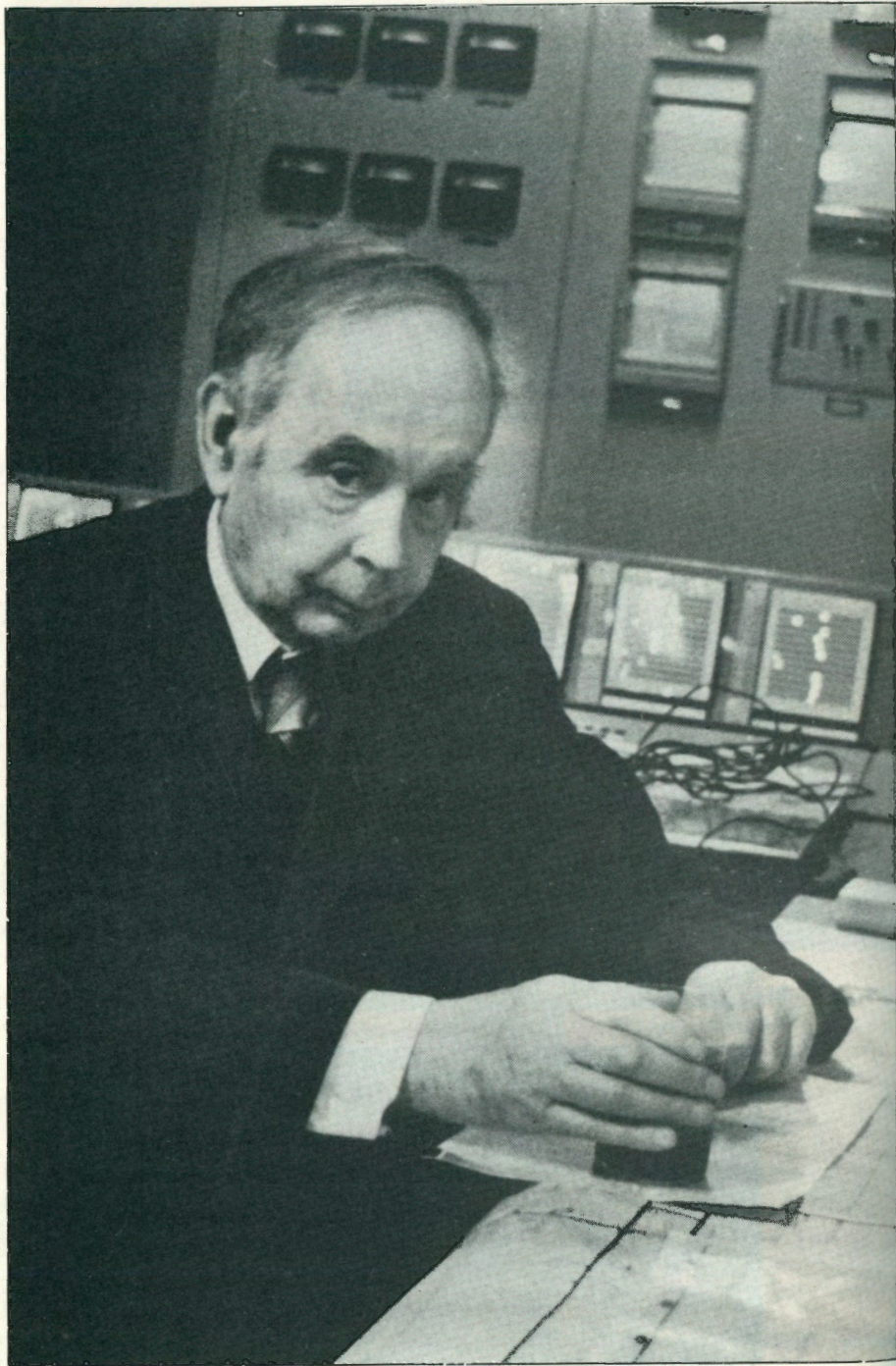
Визит в ЛНФ академик  
Н.Н.Боголюбова



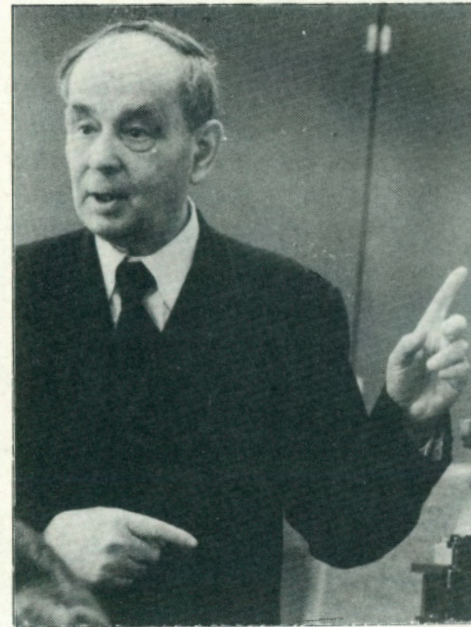
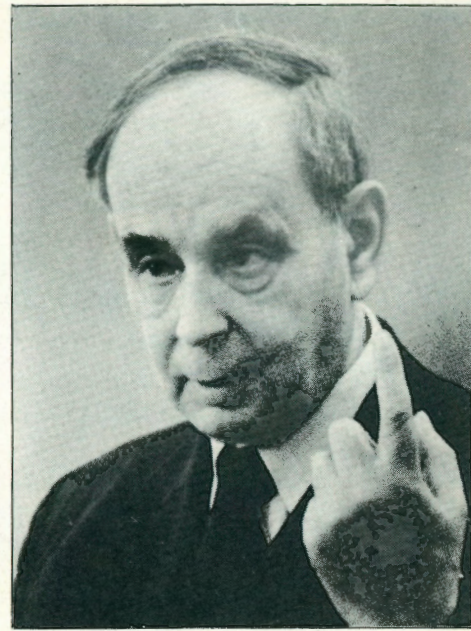
Директор НИКИЭТ академик  
Н.А.Доллежалъ и директор  
ЛНФ академик И.М.Франк







И.М.Франк у пульта реактора ИБР-2

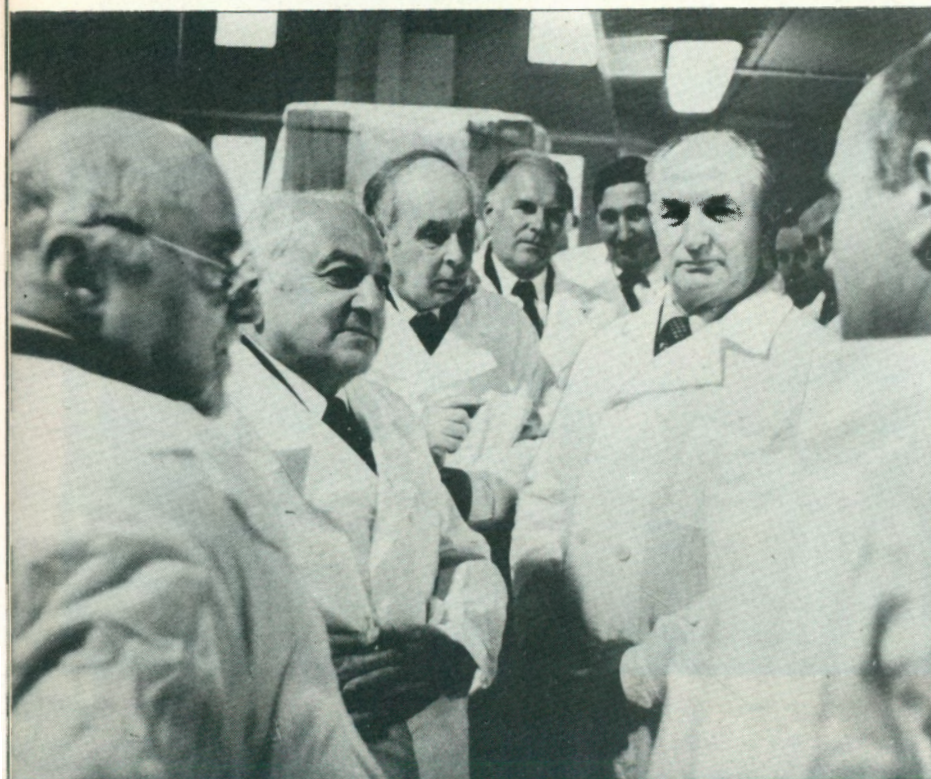






30 ноября 1977 г. был осуществлен физический пуск реактора ИБР-2. За пультом — участники пуска. Фотография на память

Члены Государственной приемной комиссии в реакторном зале ИБР-2

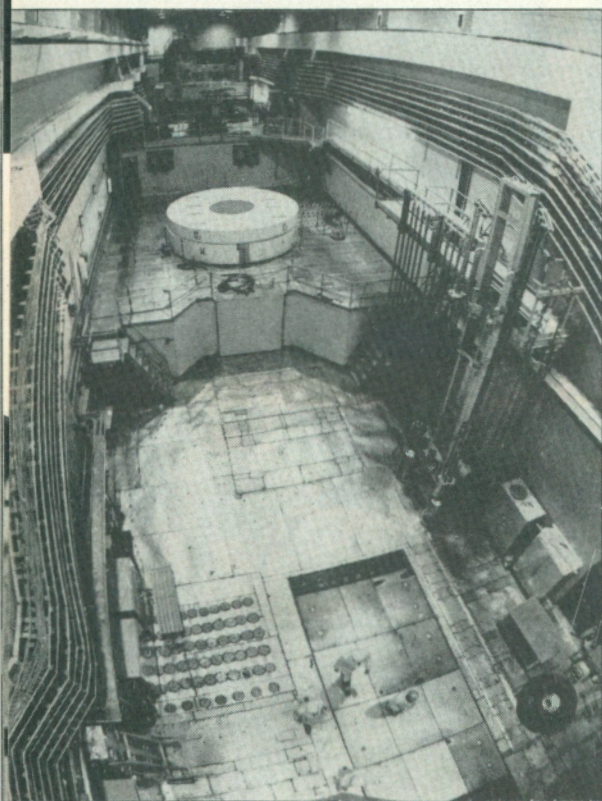


Новый реактор вызывал большой интерес у физиков из стран-участниц ОИЯИ

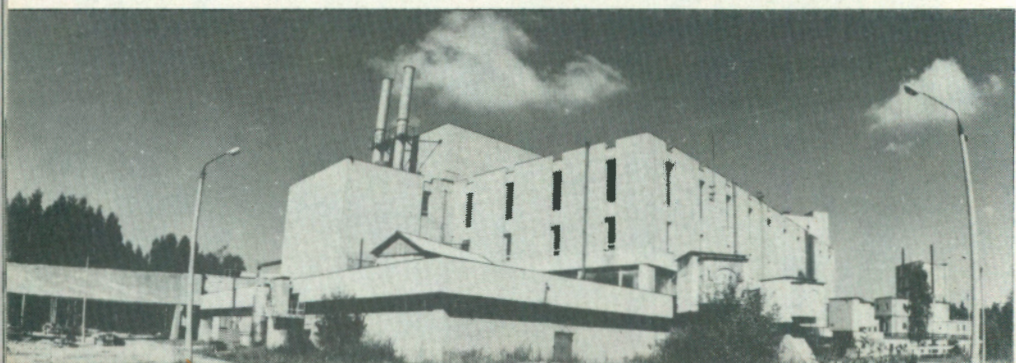
«Великолепная восьмерка»







«И даже  
в состоянии  
критичности  
реактор  
показал  
себя  
отлично!»





**В** Илье Михайловиче меня особенно привлекало то, что он был исключительно добрым и внимательным человеком. Для него все люди, независимо от их положения, были одинаково уважаемы. В этом я мог убедиться на протяжении многих лет совместной работы, когда был заместителем директора Лаборатории нейтронной физики. Единственное серьезное замечание, которое я от него получил, было за то, что я был груб с сотрудником, который высказывал, может быть, и необоснованные претензии, но, конечно, это не могло быть поводом для грубости с моей стороны. Илья Михайлович, во всех сложных ситуациях проявлявший терпение и корректность, требовал и от других такого же отношения к людям.

Думаю, что для нашей лаборатории было великим счастьем то, что во главе ЛНФ с самого начала ее существования оказался И.М.Франк. В те годы наша лаборатория была в ОИЯИ на положении «золушки», поскольку нейтронная физика не входила в первоначальные планы Института. В какой-то мере эта область исследований была «внедрена» в Дубне Дмитрием Ивановичем Блохинцевым, который свою идею импульсного реактора, привнесенную из Обнинска, намеревался реализовать в ОИЯИ. Одухотворить эту идею и должен был Илья Михайлович. Я бы сказал, что он был своего рода «защитным экраном», за которым ЛНФ становилась на ноги, развивалась, росла. Конечно, нельзя не сказать об огромных заслугах Федора Львовича Шапиро — талантливого ученого, выдающегося специалиста в ядерной физике, ставшего «головой» всего дела. Но Илья Михайлович, занимавшийся исследованиями в иной области,

возглавил лабораторию уже будучи ученым с большим авторитетом, хотя Нобелевской премии он был удостоен год спустя, в 1958 году.

Илья Михайлович считал, что в физике не должно быть важных и неважных направлений — как любая творческая деятельность, она должна развиваться вширь и вглубь, нельзя противопоставлять одни направления другим, говорить о них как главных, актуальных или приоритетных. Наука, считал он, это творческий процесс, и все в ней тесно взаимосвязано.

Конечно, у Ильи Михайловича были свои собственные научные интересы, своя научная школа. В его кабинете, помнится, висела любопытная картинка со словами: «Господь сказал...», а внизу — четыре уравнения Максвелла. Электродинамика — вот научная основа, на которой Франк, будучи учеником Сергея Ивановича Вавилова, был воспитан. Оптика — в которой он достиг наиболее ярких результатов и где чувствовал себя как рыба в воде...

И поскольку я упомянул о Нобелевской премии, то хотел бы заметить, что сама история этой высокой научной награды показывает, что ее далеко не всегда получали представители «современных» областей физики — высоких энергий, элементарных частиц. Нобелевской премией были отмечены ученые, работавшие в старых, традиционных областях — таких, например, как оптика. Или возьмем эффект Мессбауэра, сверхпроводимость, которой скоро уже сто лет, — появляются все новые и новые открытия в тех областях, которые, казалось бы, уже давно освоены и являются в физике пройденным этапом. Илья Михайлович ясно ощущал, что физика разнообразна и бесконечна в своих проявлениях, и на этой позиции он твердо стоял. Поэтому у нас в лаборатории не было «первоприоритетных» или «привилегированных» тем — для директора ЛНФ все научные работы, все научные задачи, которые решались, были одинаково важны.

Илья Михайлович очень не любил руководящих предписаний, указаний «сверху» — он называл их «указывками». Поэтому в лаборатории никогда не сочинялись надуманные, шаблонные планы, не издавались грозные приказы. Наш директор считал, что все определяется людьми: если человек знающий, способный и талантливый, он сделает все, что может, и результаты будут интересными. Франк доверял своим сотрудникам, потому что был убежден: любой толковый специалист разбирается в конкретной проблеме не хуже, чем руководитель. И если что-то не получается, никакие указания не заставят человека сделать что-то сверх головы, до-

стичь того, на что он не способен, или выполнять то, что ему не интересно.

На моей памяти, пожалуй, всего два резких административных решения, которые Илья Михайлович принял «по директорской воле». Одно было связано с установкой ЭГ-5 — с защитой физики, которую начали считать устаревшей, неактуальной, ненужной. В ОИЯИ тогда наметилась тенденция закрывать старые, неперспективные установки. Но что значит старое!? Микроскоп тоже изобрели лет 200 назад, но это не значит, что ему пора на свалку. Стремление отказаться от испытанных временем установок привело к тому, что в нашей стране в технике электростатических ускорителей наблюдается определенное отставание, а во многих странах мира они и по сей день используются учеными как надежные рабочие инструменты для решения фундаментальных и прикладных задач. И эти ускорители нельзя просто-напросто заменить никакой большой машиной — никакой синхрофазотрон не приспособишь для тех задач, которые решались с помощью установок, подобных нашему ЭГ-5. Так вот, возвращаясь к ситуации, возникшей в нашем Институте в 1976 году. В ЛНФ тогда строился ускоритель ЛИУ-30, но на него не хватало сил и средств. Мы с Юрием Сергеевичем Язвизким — два заместителя директора лаборатории — были склонны пожертвовать ЭГ-5, чтобы скомплектовать рабочую команду для нового ускорителя. Илья Михайлович такому намерению воспротивился и своим приказом остановил этот порыв закрыть ЭГ-5.

Он никогда не страдал «административным зудом»: переставлять людей с места на место, пересаживать с кресла на кресло... Наоборот — Илья Михайлович всегда стремился к стабильности, к преемственности, к тому, чтобы, выполняя свою работу, люди чувствовали себя уверенно и спокойно. И только один-единственный раз, когда в одном из подразделений лаборатории сложилась такая ситуация, что руководителя надо было непременно сменить, Илья Михайлович принял такое решение. Но это было для него весьма непросто.

Основным принципом руководящей работы Франка был такой — помогать людям, насколько это возможно. Он не любил даже эту табличку, которая непременно должна была быть на двери кабинете директора: «Прием по личным вопросам». Илья Михайлович считал, что если у человека возникли проблемы, независимо какие — по работе или личные, он имеет право в любой момент обратиться к руководству. И поэтому академик Франк, находясь в Дубне, был доступен для людей всегда, а не с 18 до 19, по



третьим вторникам или четвергам месяца, как это обычно было принято у высшего начальства. Отсюда, по-видимому, та атмосфера стабильности, спокойствия, доброжелательности, которой отличалась наша лаборатория. Директор «нейтронки» не был каким-то диктатором, который все держал под своим неусыпным контролем. Я думаю, что у нас царил более здоровый дух, чем в других лабораториях, а то и в Институте в целом.

Но надо сказать, что административные обязанности все-таки были для Ильи Михайловича тяжелым бременем — ведь его личные научные интересы лежали несколько в иной области, которой в ЛНФ непосредственно не занимались. Если посмотреть его научные работы последних лет, то видно, что они так или иначе были связаны с оптическими проблемами, электродинамикой... Только в последние годы он нашел некоторый компромисс между нейтронной физикой и оптикой и даже назвал это направление нейтронной оптикой и старался его развивать. Как известно, в нашей лаборатории было сделано открытие ультрахолодных нейтронов (УХН). Их поведение может быть описано с позиций оптических подходов. Эти работы были близки Илье Михайловичу, и он развивал теорию не на основе обычного квантово-механического подхода, а на основе показателя преломления — основной характеристики, которая принята в оптике для описания волновых процессов. Никто, кроме И.М.Франка, этим не занимался, и это действительно его заслуга — подход к описанию нейтронной волны на основе оптических представлений. Это не только очень интересная теория — из нее следовали и определенные практические выводы. Илья Михайлович предложил нейтронный микроскоп и способы его реализации, высказывал много других интересных идей... Но в последние годы сил у него, к сожалению, становилось меньше, и он уже не мог глубоко заниматься начатыми исследованиями... Но тем не менее это была научная находка, которая позволила Илье Михайловичу сочетать ту научную базу, на которой он был воспитан, с теми реалиями, которые его окружали.

Под руководством Ильи Михайловича Франка Лаборатория нейтронной физики из «золушки», которой она первоначально была, превратилась в одну из ведущих лабораторий Института. Сегодня около 15 процентов бюджета ОИЯИ направляется на исследования по физике конденсированных сред. Это убедительное доказательство главного принципа И.М.Франка, о котором я говорил вначале, — уважение ко всем научным направлениям, создание соответствующих условий для работы. Такая позиция первого директора ЛНФ полностью оправдала себя.

## Н.А.МАЛЫШЕВА

Илья Михайлович не выбирал меня к себе в помощники — все получилось, как кажется сейчас, случайно. Просто нужно было на время заменить секретаря директора ЛНФ, и мне предложили месяц «посидеть» в его приемной. До этого мы даже не были знакомы, и я, конечно, испытывала страх, когда меня представили академику, нобелевскому лауреату. Сначала чувствовала себя как в воду брошенная — никаких наставлений от Ильи Михайловича я не получала, никаких условий он мне не ставил. И на первых порах мне очень помогли дружеские советы переводчика Татьяны Дроздовой — ей уже хорошо были знакомы характер директора, его привычки. Уже не помню, сколько я проработала «временно», но вдруг наступил день, когда Илья Михайлович пригласил меня к себе в кабинет и сделал, как шутя говорили потом все сотрудники, «официальное предложение». Наши ровные, хорошие отношения сохранялись на протяжении более чем десяти лет, до последнего дня его жизни...

Никаких начальственных требований и особых запросов у Ильи Михайловича никогда не было, он не кичился учеными званиями и почетными регалиями, и только тогда, когда к нему обращались с личными просьбами, он доставал свои «фирменные» академические бланки и писал от руки (либо я печатала) ходатайства в различные организации, просьбы устроить на лечение в клинику. «Если мое письмо поможет, я буду очень рад», — говорил он. Невозможно перечислить всех, кому Илья Михайлович помог своим участием, добрым словом, советом. К нему не надо было записываться на прием за месяц, если не было делегации или не шло совещание, дирек-

тор в любой момент был готов принять всех, кто хотел с ним встретиться.

Все, кто по долгу службы помогали Илье Михайловичу в работе, очень его любили. И он относился ко всем нам с большим вниманием, знал по именам наших детей, привозил из командировок трогательные сувениры, к праздникам собственноручно писал открытки, причем не «под копирку», а каждой сотруднице — свой текст, добрые пожелания.

За много лет работы с Ильей Михайловичем у нас выработался целый «ритуал» подготовки годового отчета лаборатории. Он сам переносил к себе в кабинет мою пишущую машинку (и я всегда боялась, как бы он не уронил ее себе на ноги, а в последние годы старалась, чтобы «Оптиму» заранее приносил кто-то из сотрудников), ставил ее на маленький столик и начинал диктовать. Причем сначала это могли быть отдельные фразы, как бы черновик. Потом напечатанные куски прочитывались, составлялись в определенной последовательности, и я все печатала еще раз. Потом текст тщательно обсуждался с Эдуардом Ивановичем Шараповым, вносились правки, и снова я включала пишущую машинку... Это потом у секретарей появились машины с памятью, «персоналки», а тогда никаких компьютеров не было. Однако работа мне никогда не казалась утомительной, хотя по многу раз приходилось перепечатывать один и тот же материал. Илье Михайловичу всегда хотелось любые статьи — свои или чужие, которые он редактировал, — сделать лучше, интереснее, он постоянно их дополнял, переделывал, вносил исправления... Иногда казалось, что конца этому не будет.

Илья Михайлович редко писал на отдельных листках, даже письма он писал в своих любимых «амбарных книгах». Помню, как он дал мне очередную такую толстую общую тетрадь, исписанную от корки до корки: «Вот здесь я пытался вспомнить о своем отце. Напечатайте, пожалуйста. Но это не срочно. Я надеюсь, что мои воспоминания кому-то будут интересны и кто-нибудь их опубликует». Я начала печатать, но очень скоро выключила машинку, чтобы прочитать рукопись до конца — она была как увлекательная книга. Илья Михайлович раньше рассказывал мне как-то о своем отце, но тут я впервые так много узнала о его жизни, о том, как тесно переплелись исторические события с судьбой Михаила Людвиговича Франка. Как трепетно относился Илья Михайлович к его памяти, как до последних дней своей жизни заботился о том, чтобы могила отца, умершего во время эвакуации в Казани, не поросла «травой забвения»! Он регулярно отправлял туда деньги для ухода за могилой и очень переживал, что не имеет возможности делать это сам, что отец покоится так далеко.

До сих пор у меня перед глазами исписанные почерком Ильи Михайловича большие тетради, в которых он вел свои дневники, помню и маленькие записки, которые он прикалывал к документам... Остается только сожалеть, что тогда не было свободного доступа к ксероксам, а ведь надо было, как мне кажется, запечатлеть для истории каждую страницу.

Вспоминаются многие, может быть, незначительные, на первый взгляд, эпизоды, но как много они могут сказать, каким необыкновенным человеком был Илья Михайлович! В кабинете в оконном стекле по его просьбе сделали отверстие, чтобы устроить кормушку для птиц. Он часто сам покупал для них семечки. Синички залетали в кабинет, случалось, клевали переплеты книг или оставляли следы на столе, но Илья Михайлович никогда в обиду на них не был. Он любил оставлять в лесу возле лаборатории корм в домиках для белочек, останавливался, чтобы полюбоваться на них... Илья Михайлович близко к сердцу принимал все, что происходило в Дубне. Когда он услышал, что поднялась волна протестов против строительства конюшни в Ратмино, он тут же сам съездил туда, чтобы убедить: вовсе не лошади угрожают сохранности леса. И в своей статье, опубликованной в институтской газете, старался объяснить это всем. Очень существенной была его поддержка в восстановлении Ратминской церкви — он не жалел денег на пожертвования.

В лаборатории часто бывали гости, надо было после утомительной дороги в Дубну напоить их кофе или чаем. На все это Илья Михайлович давал мне деньги из своего кармана. Когда я как-то спросила у начальника хозяйственного отдела Федора Ильича Маркелова, что есть, наверное, какие-то «представительские расходы», то услышала от него такой ответ: «Если я выпишу деньги на эти цели, Илья Михайлович меня сразу же из лаборатории выгонит».

Все мы помним, насколько скромной была квартира Ильи Михайловича в коттедже на Инженерной улице. Осенью и зимой к крыльцу невозможно было подойти — асфальт провалился, да и забор, казалось, вот-вот рухнет. Снова решила обратиться к Маркелову, он начал звонить в АХО, в ЖЭК. Я стала возмущаться: «ЖЭК будет делать долго, неужели нельзя отправить на пару часов наших плотников?!» — «Что вы, Наташа! Что скажет мне Илья Михайлович, если в рабочее время я пошлю к нему домой мастеров из лаборатории?!»

У Ильи Михайловича была привычка со всеми здороваться за руку. Помню, еще работая в отделе радиоэлектроники, я зашла в главный корпус ЛНФ и встретила в коридоре кого-то из знакомых.



Около нас остановился пожилой человек, поздоровался за руку с моим собеседником, а потом также почтительно — со мной. Как же я была удивлена, когда услышала, что это был директор лаборатории. Позднее узнала о другой его привычке: Илья Михайлович никогда не вызывал секретаря к себе в кабинет по телефону или какими-нибудь другими «звуковыми сигналами». Он всегда выходил в приемную сам, сам спускался на второй этаж к чертежнице Нине Николаевне Жуковой...

Хочу рассказать еще об одном, возможно, малоизвестном факте. В разных странах мира есть множество коллекционеров, которые собирают автографы нобелевских лауреатов и готовы выложить за это любые деньги. К Илье Михайловичу приходила масса писем с просьбой прислать автограф, в конверты вкладывались наши советские «десятки», некоторые авторы писем выражали готовность прислать, если потребуется, больше. Иногда упомянутых в письме денег в конверте не оказывалось — видимо, их изымали «в дороге». Илья Михайлович с улыбкой относился к слабостям людей — я рассылала ответные письма, а полученную «выручку» по просьбе нобелевского лауреата передавала в городское отделение Фонда мира. Думаю, что за счет этих взносов он значительно пополнился, ведь тогда сдать туда всего один рубль считалось существенной поддержкой «делу мира».

Каждый день, где бы Илья Михайлович ни находился, в Дубне или Москве, утром я звонила ему, чтобы уточнить все дела на день, сообщить о новостях в лаборатории, если он болел или был в отъезде. Иногда к телефону сначала подходила Марина Михайловна. Мягкий, добрый, интеллигентный человек, она подарила Илье Михайловичу многие годы жизни. Как трогательно она за ним ухаживала, как много делала для него, всегда оставаясь в тени. Но мы все знали, что она значила для него, как волновался Илья Михайлович, если жена задерживалась в Москве...

И вот они вместе уехали в Москву — надо было сдать в издательство сборник воспоминаний о Сергее Ивановиче Вавилове. Позднее, когда я вспоминала все, связанное с подготовкой этой последней книги Ильи Михайловича, у меня создалось впечатление, будто она держала Илью Михайловича на Земле, на этом свете, — ведь как только он ее закончил, жизнь оборвалась. В тот день, когда Илья Михайлович сдал сборник в печать, я заказала машину, на которой он должен был вернуться в Дубну. Но в 11 часов утра 22 июня 1990 года раздался звонок из Москвы, и мне первой в лаборатории довелось узнать о кончине нашего директора...

Часто вспоминаются слова Ильи Михайловича о том, что лишь по прошествии лет мы начинаем осознавать важность того, что было.

## М.Г.МЕЩЕРЯКОВ

Я впервые встретился с Ильей Михайловичем в начале 34-го года, когда был студентом, а он — ассистентом, то ли у Теренина, то ли у Рождественского\*. Тогда, в начале 30-х гг., атомная спектроскопия была царицей наук. Кто хотел приобщиться к науке, тот начинал с нее. И.М. начал с этого и приобщил нас. Помню, как мы сделали спектрометр и гордились этим, помню, как подошел И.М. и поставил зачет.

Хорошо помню его по эвакуации в Казани. Это было очень тяжелое время. Многие ученые были вынуждены даже стрелять ворон... Участки ФИАНа, Физтеха были рядом... И.М. приходил туда с мотыгой, очень напоминал Дон Кихота... Александров приезжал с тачкой. На обратном пути мы укладывали на эту тачку свои инструменты и шли пешком, обсуждая физические проблемы... «Phys. Rev.» получали тогда каким-то неведомым путем. С интересом читали сообщения о бетатроне. И.М. это очень интересовало...

Близкое знакомство произошло здесь, в ОИЯИ. В 56-м году Блохинцев предложил И.М. создать нейтронную лабораторию. Он уже тогда был прославленным ученым, широко известны были его труды. Приступая к созданию ЛНФ, И.М. ничего не обещал — это черта русского интеллигента: ничего не обещать, пока не будет результатов.

Я не хочу критиковать никого, но если сопоставить лаборатории ОИЯИ, то ЛНФ, созданная И.М., — это наи-

Публикуется по фонограмме выступления на вечере памяти И.М.Франка 30 июня 1990 г. в Дубне.

более ядерная лаборатория. Ее работы всегда отличались ясностью постановки эксперимента — это сказывалось влияние И.М.

Наши совещания (директорские) превращались чаще всего в арену споров — дрались за финансы, оборудование и т.п. И.М. служил примирителем, модератором. В этом была его роль высоко нравственного человека. Нам не будет хватать Ильи Михайловича с его умением успокоить, умиротворить страсти. Таким он всегда останется в нашей памяти.

*Думаю, очень плохо, если  
ученый уверовал в свою  
непогрешимость.*

*И.М.Франк*

## А.Б.ПОПОВ

---

**Н**епросто найти слова, которые бы искренне и объективно отражали сущность и колорит прожитых лет, передавали бы гамму прошлых чувств, открытость (да-да, открытость!) и теплоту отношений, — слишком тревожна ностальгия по ушедшим «звездному часу» советской ядерной физики и оптимистическому самочувствию общества, слишком болезненно ощущение трагизма последнего десятилетия...

Теперь многое кажется фантастикой: разоренная гитлеровским нашествием страна, поднимаясь из пепла, за какие-нибудь пять-семь лет создала крупнейшие физические институты и технологические центры, обеспечившие производство ядерного оружия и военный паритет с Соединенными Штатами. Многие вузы открывали новые кафедры для подготовки специалистов. В 1953 году на Ленинских горах начали новую жизнь естественные факультеты Московского университета. Сюда съезжалась молодежь со всех уголков Союза: Севера и Камчатки, Алтая и Средней Азии, Кавказа и Кубани, Украины и Прибалтики. Двери были открыты для всех желающих учиться и применить полученные знания для блага Отечества. Энтузиазм, рожденный победой в войне, питал энергию людей, обеспечивал быстрый рост экономики и развитие науки. За первые бурные десять послевоенных лет были созданы не только атомная бомба, но и первая в мире атомная электростанция, ускорители, не уступающие по своим параметрам американским.

Именно в то стремительное время состоялось знакомство с Ильей Михайловичем: заведующий кафедрой делал обход спецпрактикума в НИИЯФ, расположенном



в здании физфака. Профессор знакомился со студентами, интересовался ходом экспериментов. Запомнились удивительно мягкое рукопожатие и внешняя простота И.М. Потом были лекции, негромкий ровный голос и привлекательная ясность изложения. Пришло время преддипломной практики и дипломной работы в лаборатории Франка в ФИАНе — так по имени руководителя из-за секретности называлась лаборатория атомного ядра. Из-за сохраняющейся секретности исследований мы, студенты, не представляли, что в 1946—1949 годах сотрудниками лаборатории выполнены работы по важной реакторной проблеме — зависимости коэффициента размножения от всевозможных параметров. За эти исследования И.М. Франку с сотрудниками была присуждена Сталинская премия, о чем мы узнали не сразу.

Мы немного знали о начальном пути И.М. как ученого, когда он смог объяснить явление, с которым столкнулись в ФИАНе при изучении свечения жидкостей под действием гамма-лучей, — черенковские счетчики тогда входили в употребление.

У фиановской лаборатории цель была скорее прагматическая: стояла атомная проблема, и ее надо было решать. Хотя в деятельности этой группы и была наука, но наука, ориентированная на конкретную практическую задачу. Тем не менее, именно в недрах той деятельности родилось понимание того, как нужно двигаться дальше, что нужно сделать для развития импульсных источников нейтронов. А какие исследования необходимо проводить в первую очередь с помощью этих источников, выяснилось позже в Дубне и воплотилось в конкретные дела.

За полтора года, проведенных в ФИАНе, встреч с И.М. было немного, в основном во время его обходов лабораторных установок. Скоро стало известно, что И.М. возглавил Лабораторию нейтронной физики в Дубне, и случилось так, что мы с Г.С. Самосватом еще до защиты дипломных работ получили приглашение на работу в ЛНФ, и с согласия И.М. на нас были оформлены заявки. Приглашение нам — пример того, как тесно складывались тогда взаимоотношения между студентами и людьми, уже активно работающими в науке, насколько сознательно совершался отбор молодежи. Сегодня модно поминать недобрым словом тоталитаризм, несвободу в СССР. Жесткость отношений между личностью и государством определялась государственным интересом, который в России традиционно имел приоритет над личным. (Во время учебы Д.И. Менделеева «от каждого, выдержавшего... вступительное испытание, требовали расписки, обязывающей прослужить... там, где будет назначено, — не менее двух лет за каждый год учения в

институте».) Да и распределялись молодые физики в научные центры, ставшие с годами элитными: ЛИПАН (Институт им. Курчатова), Центр-300 (Арзамас-16), ФЭИ (Обнинск), СО АН (Новосибирск), Дубна.

Дубна, Лаборатория нейтронной физики... Более тридцати лет И.М. оставался на посту директора. Реально лаборатория начиналась с нескольких человек в 1957 году. К концу 1958 года, когда в лабораторию пришло молодое пополнение физиков и электронщиков, в штате было уже около 70 сотрудников. В тот год строящиеся корпуса реактора и управления находились еще за забором ЛЯПовской площадки. Программа первых исследований была определена до пуска реактора, а темп их подготовки был рассчитан на пуск реактора в 1959 году. На самом деле физпуск ИБР-1 состоялся летом 1960 года, и все занятые в нем сотрудники уже поздно, в 11 вечера были приглашены Д.И. Блохинцевым в Дом ученых на ужин — вкусна была закуска в тот вечер после пуска.

1958 год был дважды знаменателен: И.М. исполнилось 50 лет и ему вместе с И.Е. Таммом и П.А. Черенковым была присуждена Нобелевская премия. Первое событие прошло скромно: в коридоре (не было большой комнаты) третьего корпуса ЛЯП собрались наличествующие сотрудники (многие находились в командировках) и с небольшой речью преподнесли И.М. сувенир. И по поводу второго события литавры не гремели. Это годы спустя пришло осознание значительности и исключительности присуждения Нобелевской премии нашему директору.

И.М. проявлял постоянный интерес к классической нейтронной спектроскопии, но у него часто прорывалась неудовлетворенность по поводу парадоксальной ситуации. Мы исследуем индивидуальные свойства резонансов и вроде бы все о них узнаем: положение, ширины, спины, а цель на самом деле более грубая — чтобы по параметрам резонансов получить некоторые усредненные характеристики: плотность уровней, силовую функцию, среднюю радиационную ширину, для которых имеется возможность сравнить полученные значения с ядерными моделями. Это несоответствие содержания эксперимента конечному результату, когда опыт дает знания об индивидуальных резонансных параметрах, а мы потом все усредняем, «сваливаем в кучу», — И.М. не удовлетворяло. Когда появлялись экспериментальные данные, что некоторые резонансы «выпадают» и не укладываются в статистические представления, то это всегда И.М. возбуждало и радовало, становилось объектом его внимания.

Вряд ли целесообразно в этих заметках делать глубокий акцент на научной стороне деятельности И.М. и нашего общения, — существует масса научных статей и обзоров, в которых отражены научные результаты лаборатории, к которым И.М. имел прямое или косвенное отношение. Все наиболее существенное отражено в личных статьях И.М. или работах, выполненных в соавторстве с коллегами. Мне кажется, интереснее вспомнить о некоторых замечательных моментах, связанных с позицией И.М. в тех или иных ситуациях, с его чисто человеческим обликом. Не скрою, мое отношение к И.М. претерпело за годы большое изменение. Первое время, из-за молодости и связанных с ней максимализмом и торопливостью, мне часто казалось, что И.М. слишком медлителен и осторожен в принятии решений, слишком мягок и не использует своего авторитета, своей власти для влияния на ход дел, для поддержки «очевидных» мероприятий.

Одно время мне приходилось часто наблюдать И.М., заходящего в нашу комнату к Э.Н. Каржавиной, ученому секретарю совета и бессменному члену оргкомитетов научных совещаний и школ. Он садился на стул рядом со столом Э.Н., расспрашивал о поступивших письмах, о том, как продвигаются организационные дела, советовался, как лучше поступить. И никогда не было «командных» ноток. Не правда ли, это интересно по нынешним временам: директор, академик сам заходит к м.н.с, чтобы обсудить рядовые организационные вопросы.

Когда я был членом, секретарем партбюро, председателем профкома, то приходилось много общаться с И.М. и наедине, и коллективно, обсуждать самые разнообразные научно-производственные вопросы, готовить и согласовывать с И.М. решения. Можно сегодня спорить о том «тоталитаризме», но и спустя годы вижу в такой форме организации управления жизнью лаборатории огромную положительную сторону: к оценке проблемы, к поиску путей решения привлекались интеллект и энергия многих людей. В этой «говорильне» интегрировалось позитивное, а принятые «сверху» решения воспринимались как «свои». И.М. относился к такой «игре» серьезно и всегда старался пропустить особо острые вопросы через свой кабинет. Это касалось не только научно-производственной сферы, но и такого важного социального вопроса, как распределение жилья. И.М. принимал серьезно роль парторганизации не только внутри лаборатории, но и вне, подсказывая «ходы» для действия через партком Института в целях усиления поддержки работ лаборатории (особенно ИБР-2) со стороны дирекции

ОИЯИ. Не думаю, что пришло время, позволяющее однозначно сказать, что «та» система была полностью ущербна, а сегодняшняя лучше...

Вспоминается эпизод, когда на ИБР-30 произошла авария, приведшая к разгерметизации твэлов. Несмотря на «гром» со стороны Н.Н. Боголюбова, И.М. сделал все от него зависящее, чтобы не искать причины в недосмотре обслуживающего реактор персонала и никого не подвести под персональную ответственность. Сегодня те «виновные» — классные специалисты, на которых держится эксплуатация реакторов ИБР-30 и ИБР-2.

В 1988 г. И.М. стал почетным директором ЛНФ, но продолжал часто бывать в лаборатории, скучал, когда болезнь отрывала его от коллектива. В те месяцы он с интересом расспрашивал сотрудников об их делах, делах лаборатории. Помню, как в одну из таких бесед И.М. посетовал, что научная жизнь в лаборатории, общение сотрудников «диссипируют», теряют цельность, становится изолированной молодежь, заметны явные организационные недоработки, а «общественность молчит»: «Вот вы, А. Б., когда я был директором, часто критиковали меня и происходящее в лаборатории, а теперь вас не слышно».

Думаю теперь, что И.М. Франк, действительно, при внешней неторопливости и консерватизме, сохранял внутреннюю заряженность на движение, устремленность к свежему и новому, а главное, ему совершенно чужда была потребность в поклонении со стороны окружающих, чуждо было стремление к диктаторству. Ему доставляло удовольствие неформальное общение с сотрудниками и даже с близкими людьми.

Почему-то часто вспоминается совместная поездка (пригласил И.М.) на «рафике» по Крымскому заповеднику. Пруды с форелью, развалины монастыря и колодец, слова И.М., что в юности он бывал здесь со своим отцом. Сильнейший ветер на яйле и застывшие барашки волн на море. Причудливо изогнутые сосны на Красном камне и такой земной, домашний И.М. со своей женой. И еще. Глубокая осень 1988 года, московская квартира И. М., его комната с простейшей обстановкой: письменный стол, полки с книгами, металлическая «солдатская» кровать. Разговор о лаборатории, о моей диссертации, который прерывает телефонный звонок. Догадываюсь что звонит академик-секретарь А.Н. Скринский, и вдруг улавливаю, что И.М. говорит что-то обо мне... Потом сидим в маленькой кухоньке и пьем чай, разговор снова об Институте и намерении Д. Киша перестроить ОИЯИ и закрыть ИБР-30. И.М. беспо-



коится, что чиновничий подход всегда вредит науке, высказывает соображения, как защищаться...

Потом в Дубне были еще встречи и разговоры, большей частью в лаборатории на лестнице, — И. М. поднимался медленно, оставиваясь. Эти последние встречи обострили понимание, что ЛНФ завершает свой славный и счастливый взлет, что уходит целая эпоха Института, неповторимая по своим свершениям, своим участникам. Так приходило осознание, что И.М.Франк был много лет мудрым и удачным капитаном на корабле, собравшем на своем борту неплохую команду и достигшем многих островов, которые появились на карте науки. Что будет с этим кораблем дальше — это другая история, которая, увы, зависит не только от новых капитана и команды, но и от разыгравшихся опасных волн.

## Ю.П.ПОПОВ

---

**И**лье Михайловичу Франку была уготована длинная и очень плодотворная жизнь. И, думаю, эта жизнь была у него очень интересной.

Наверное, все очень хорошо знают труды Ильи Михайловича, его годы работы в Объединенном институте, в ФИАНе. Я просто расскажу о тех впечатлениях, которые у меня складывались за те сорок с лишним лет, которые я провел рядом с Ильей Михайловичем, наблюдая его, живя и работая вместе с ним, начиная со студенческих лет и кончая последними днями.

Мне кажется, что у него на всю жизнь сохранились два направления научной деятельности: одно — связанное с излучениями, скорее, может быть, «для души», а «для дела» — исследования по ядерной физике. Особую радость ему, видимо, доставляло, когда эти два направления он мог объединить, например, в оптике нейтронов. Любовь к этим двум направлениям прошла через всю его жизнь.

Я дальше остановлюсь на некоторых личных впечатлениях. Начинались они у меня со студенческих лет, когда мы слушали лекции Ильи Михайловича по ядерным реакциям. Это было в конце 40-х годов, причем лекции эти вначале нам не нравились своей монотонностью, но записывать их было довольно удобно. Но еще лучше оказалось готовиться по этим лекциям, когда мы начали сдавать экзамены. Лекции были очень логичны и просты. И вот эта простота изложения была характерной чертой (как я потом понял, когда пришел уже в лабораторию Франка в ФИАН) и для Ильи Михайловича, и для его талантливейшего ученика Федора Львовича Шапиро.

Оба они часто пользовались классическими аналогиями различных квантовых эффектов. Я назвал ученика талантливейшим и вспомнил советы Ильи Михайловича. Впоследствии мне не раз приходилось по его просьбе готовить к каким-то юбилеям ученых поздравления или в скорбных случаях некрологи, он меня всегда останавливал: «Не надо говорить «талантливейший» или как-то ставить одного человека над другим, так как это может быть чисто наше мнение, другие такого не придерживаются, и это будет как-то восстанавливать этих людей против человека, которого мы хотим похвалить, возвысить». Но я думаю, что в данном случае с Федором Львовичем можно не придерживаться заветов Ильи Михайловича, поскольку Федор Львович действительно был «вне конкуренции».

В дальнейшем я столкнулся с Ильей Михайловичем после окончания университета, когда был распределен в президиум Академии наук, и там Илья Михайлович был членом Ученого совета при президенте Академии наук, ученым секретарем физической секции которого я был. Этот совет при президенте занимался координацией работ по ядерной физике в Академии наук, а также тогда только начинавшимися исследованиями с помощью ядерной физики типа «меченых атомов», активационного анализа — в химии, биологии, технике. Такие секции были при Ученом совете. Илья Михайлович участвовал в работе не только физической секции, но и прикладных секций, как мы их тогда называли. И для меня было удивительно то, что на длинных заседаниях Ученого совета при президенте, когда уже многие уставали и споры заходили в тупик, Илья Михайлович часто предлагал довольно четкие решения вопросов, с которыми многие соглашались (мы всегда считали, что Илья Михайлович, человек болезненный, все делает с трудом). Я бы хотел еще отметить, что Илья Михайлович, несмотря на свою пассивность, что ли, и инертность (эти качества, по-моему, чисто внешние), на самом деле свои взгляды довольно твердо отстаивал, но отстаивал, может быть, не активными, а какими-то пассивными методами. И часто он медленно, но верно добивался тех решений, которые считал нужными.

Илья Михайлович содействовал и моему переходу из чиновников в научные сотрудники. С его помощью я, проработав положенные три года по распределению в президиуме Академии наук, перешел к нему в лабораторию, и он отдал меня на обучение Федору Львовичу. Практически с тех пор под руководством Ильи Михайловича я работал несколько лет в ФИАНе в его лаборатории, а затем перешел в Лабораторию нейтронной физики ОИЯИ.

Когда я перешел в ФИАН, мне довольно трудно было на семинарах, особенно когда выступали теоретики. Потом я выяснил, что так было не только для меня одного. Но интересно, что когда после прослушивания доклада в зале наступала тишина, вставал Илья Михайлович или Леонид Васильевич Грошев, который был его заместителем, задавал несколько вопросов теоретикам. После этого те сложные теоретические построения, которые прозвучали, становились понятными, выстраивалась определенная логика, и такое участие в семинарах руководителей лаборатории было очень полезным. Потом уже из разговора с другими я понял, что это не только мое личное впечатление, но и многих других сотрудников.

Илья Михайлович, как мне кажется, по своей сути не был ни теоретиком, ни экспериментатором, он был, я бы сказал, естествоиспытателем. То есть он постоянно пытался получить ответы на какие-то вопросы. Я не знаю, помнит ли Александр Ильич Франк такой случай (тогда я работал в ФИАНе). Однажды летом, когда все руководящие кадры лаборатории были в отпуске, И.М. назначил меня исполняющим обязанности заведующего лабораторией. В это время из академии пришла какая-то важная бумага, надо было на нее отвечать. Ильи Михайловича не было, его заместителя — Израиля Яковлевича — тоже. Тогда мы решили поехать к Илье Михайловичу на дачу. Там обсудили вопрос, потом он оставил нас пить чай, и в это время Илья Михайлович попросил сына проводить меня в лесок на участке и показать, какие там ведутся «эксперименты». Мы пошли в лес, и Саша показал мне подосиновик, рядом стояла щепочка, на которой отмечалось, как растет гриб по дням.

Я помню, как Илья Михайлович получил Нобелевскую премию, каким радостным он вернулся из Стокгольма и с каким интересом рассказывал всякие подробности нам в лаборатории, и как с большим желанием делился своей радостью. Мне потом показалось, что для него получение Нобелевской премии было не только признанием его заслуг, но и накладывало какие-то обязанности. Он ее воспринял как некую гражданскую обязанность, и этим определилось впоследствии его участие в Пагуошском движении ученых, в различных акциях нобелевских лауреатов. Он к этому всегда готовился с большой тщательностью. Я хотел бы еще отметить такую особенность Ильи Михайловича, как тщательная подготовка всех выступлений, даже ненаучных. Он очень серьезно и заранее готовился, и поэтому, когда выезжал за границу, то пропускал через Главлит свои выступления даже по поводу торжественных церемоний, то есть не только научные доклады. Многие посмеивались, но, как я сейчас понимаю, у него с этим не было проблем, потому что



он уже подготовился к этому выступлению. Он не был сторонником импровизаций и в своей жизни всегда старался учитывать реакцию на свои выступления и отдельных личностей, и группировок. Практически на протяжении 35 лет я работал с ним в разных оргкомитетах. Илья Михайлович еще с 30-х годов участвовал в организации многих довоенных конференций в Москве, Харькове, Ленинграде. В послевоенное время все конференции по нейтронной физике, так называемые Киевские нейтронные конференции, различные школы проходили при его непосредственном участии. Так что он, несмотря на свою, казалось бы, замкнутость и пассивность, на самом деле был очень активным человеком. Но это была не показная активность, а внутренняя, которая позволила Илье Михайловичу использовать все жизненные силы, отпущенные ему природой.

Я уже говорил о том, что в студенческие годы, когда мы с ним познакомились, он казался нам больным, и среди студентов ходили слухи, что он переоблучился и теперь дни его сочтены. Даже такой вот факт: нам параллельно читал лекции по биофизике его брат Глеб Михайлович, и мы всегда считали, что Илья Михайлович — старший брат, а Глеб Михайлович намного моложе его. И только когда уже умер Глеб Михайлович, я узнал, что он был старше. Но, несмотря на такую болезненность, Илья Михайлович прожил очень напряженную большую жизнь. Даже последние свои дни он активно работал, работал на пределе своих возможностей. Я знаю, как выглядели в эти последние дни его записки воспоминаний о Сергее Ивановиче Вавилове, его общие воспоминания. В последние недели его почерк менялся, буквы становились больше, строка от строки все дальше и дальше в его больших тетрадях, которые он вел, строчки «заваливались». И тем не менее он использовал все отпущенные ему возможности до последнего. Он ведь практически успел все, что, по-видимому, наметил: завершил свои воспоминания, закончил редактирование третьего издания сборника воспоминаний о Сергее Ивановиче Вавилове. И мне кажется, что, сделав все это, он несколько расслабился перед тем, как возвращаться из Москвы в Дубну. В этот момент его и настигла смерть.

Илья Михайлович прожил большую интересную жизнь естествоиспытателя и закончил ее, действительно, на последних своих силах.

## Л.Б.ПИКЕЛЬНЕР

Когда в 1948 году я, студент 4-го курса физфака МГУ, слушал лекции Ильи Михайловича Франка, то, конечно, не мог предугадать, что пройдет 10 лет и я буду работать под его руководством в Дубне, в Лаборатории нейтронной физики, а со временем стану там начальником отдела ядерной физики... Но еще тогда, в студенческие годы, И.М.Франк произвел на меня большое впечатление — его лекции заметно отличались от других: неспешное, детальное изложение сложного материала, никаких внешних эффектов. И когда приближались экзамены, страха студенты не испытывали — лекции Ильи Михайловича были существенным подспорьем, ведь учебников тогда не хватало.

...Проработав после университета около 8 лет в «почтовом ящике», я почти потерял интерес к работе — из научной она превратилась в отчетно-бумажную. И тогда кто-то из знакомых посоветовал съездить в Дубну. Это было зимой, дорога «на перекладных» из Загорска через Дмитров заняла часа три. Среди коттеджей за деревянными заборами и низкорослых домов я довольно быстро нашел корпус управления Института. Оказалось, что в тот день заседал Ученый совет, и моя встреча с Ильей Михайловичем становилась из-за этого весьма проблематичной. Однако он нашел для меня время, и в перерыве заседания нам удалось поговорить в кафе Дома ученых. Я коротко рассказал о том, чем занимался в последние годы: взаимодействие гамма-лучей и нейтронов с веществом, дозиметрия... Илья Михайлович сказал: «Вы, возможно, нам подойдете. Оставьте свои данные». Но никаких обещаний он давать не стал. Дого-

ворились, что через месяц я позвоню. Прошло, однако, значительно больше времени, когда мне сообщили, что вопрос решен и я могу оформлять перевод в Дубну. Только несколько лет спустя, вспоминая о прошлом, Илья Михайлович рассказал мне, что принять меня на работу в ОИЯИ было очень сложно — мешал мой «пятый пункт». Преодолеть эту преграду Илье Михайловичу удалось лишь благодаря содействию Дмитрия Ивановича Блохинцева — директора ОИЯИ.

В то время Лаборатория нейтронной физики только становилась на ноги, в ней было около 80 сотрудников, из них 13 физиков, в основном, недавних выпускников МГУ. В распоряжении научных сотрудников тогда было всего две комнаты, и даже не могло быть речи о том, чтобы поставить еще один письменный стол — даже за одним столом вдвоем устроиться было трудно. Поэтому первые три-четыре месяца я в основном сидел в библиотеке. Но к концу 1959 г. уже сдали в эксплуатацию здание под номером 44 (где находится пульт управления ИБР-30), и там мы расположились свободно. Сейчас это, наверное, одна десятая часть «владений» ЛНФ, а тогда это здание считалось главным корпусом ЛНФ, в нем на втором этаже был кабинет директора.

Ко времени переезда в Дубну у меня уже был кое-какой исследовательский стаж, даже успел защитить диссертацию. Поэтому я стал как бы связующим звеном между молодыми учеными и «отцами-основателями» лаборатории — Ильей Михайловичем Франком и Федором Львовичем Шапиро. Наша группа приступила к подготовке аппаратуры для спектрометрии нейтронов по времени пролета. Намечалось исследовать различные каналы реакции нейтронов с ядрами. Нам удалось довольно быстро сделать несколько детекторов разных типов — для измерений полных сечений нейтронов, измерений радиационного захвата и рассеяния нейтронов, детектор для изучения деления ядер. Сейчас темпы уже совсем не те, а тогда, всего за три года, буквально на пустом месте, в лесу, были построены реактор, экспериментальные залы, создано уникальное экспериментальное оборудование.

Нашей группе довелось в 1960 году ставить первый «живой» эксперимент на первом реакторе — измерение радиационного захвата нейтронов в серебряной мишени. Детектор представлял собой 400-литровый жидкий сцинтиллятор. Он был установлен на пролетной базе 750 метров от реактора, импульсы передавались по кабелям в 44-е здание. У анализатора столпилось много сотрудников, и среди них был директор — всем не терпелось увидеть результаты. И когда через пару часов на экран была выведена картина спектра,

радости не было предела. Всем запомнилась фраза Ильи Михайловича: «Смотрите, какая мухобойная штука!» — он имел в виду множество зарегистрированных нейтронных резонансов.

В течение ряда последующих лет это направление нейтронной спектроскопии являлось в лаборатории одним из основных, и Илья Михайлович всегда интересовался нашими работами. Для наших учителей-руководителей Ф.Л.Шапиро и И.М.Франка было характерно постоянное стремление двигаться вперед, не довольствоваться достигнутыми успехами. После того как новорожденный ИБР (еще без номера) проработал год-полтора, уже начали думать, как поднять его мощность, улучшить другие параметры. В 1963—1964 годах приступили к созданию микротрона — инжектора для ИБР, и довольно быстро его построили. Потом следующие шаги — ИБР-30, ИБР-2...

У Ильи Михайловича не всегда складывались хорошие отношения в центральной дирекции ОИЯИ. Но когда возникали какие-то трудности, он умел находить компромиссные решения, которые могли бы сгладить противоречия. На директорских совещаниях, где разговоры зачастую велись в резких тонах, Илья Михайлович служил неким демпфирующим устройством, и как многие потом вспоминали, такой стиль поведения — спокойствие, мягкость, уравновешенность — помогал общему делу. На заседаниях Ученого совета, на конференциях он всегда говорил медленно, тихо, не спеша, но никогда не выходил за рамки регламента, успевая сказать все, что считал нужным. И даже выступая перед людьми, далекими от науки, он мог объяснить самые сложные вещи просто, ясно, доступно.

В лаборатории благодаря Илье Михайловичу создавалось хорошее рабочее настроение, спокойная, можно даже сказать, домашняя обстановка. Все знали, что его секретарь Мария Семёновна Лисицына даже не имеет права кому-то сказать, что к Илье Михайловичу нельзя — он был доступен практически всегда и никогда не предлагал отложить беседу на завтра или послезавтра. Все, что он мог сделать для текущей работы, для решения личных проблем сотрудников, он старался сделать сразу же, не откладывая. Если болел кто-либо из сотрудников или у кого-то болели дети, он принимал это близко к сердцу и помогал чем мог. Сотрудники других лабораторий нам даже завидовали: у вас не жизнь, а красота — наш директор «зажимает», «давит», «гоняет»... В ЛНФ ничего подобного нельзя было даже представить — нормальная рабочая обстановка, во всем носившая отпечаток личности Ильи Михайловича Франка.



Еще одна характерная черта нашего первого директора — он не был соавтором чужих работ, в отличие от некоторых руководителей других лабораторий, фамилии которых стояли первыми во всех публикациях лаборатории. Фактически Илья Михайлович сам, лично, не был «увязан» в ЛНФ ни с одним основным научным направлением, хотя в ФИАНе ему приходилось заниматься нейтронными реакторными исследованиями. Поэтому он не считал допустимым записывать себя в авторы тех работ, в которых непосредственно не участвовал. Какое-то время он продолжал заниматься переходным излучением — в определенной мере это было продолжением тех проблем, которые он решал еще в 30-е годы и за результаты которых получил Нобелевскую премию. В «нейтронке» Илья Михайлович мог бы создать условия для собственных исследований, организовать большую группу, оснастить ее хорошей аппаратурой. Но личные научные интересы, можно сказать, были принесены в жертву из-за решения глобальной задачи — создания реакторной базы лаборатории, развития нейтронных исследований. Поэтому и публикации, которые появлялись в то время с именем И.М.Франка, — это были в основном доклады о деятельности ЛНФ, статьи по истории науки, сборники воспоминаний об ученых, и гораздо реже — о результатах тех научных работ, где он наиболее активно участвовал.

В последние годы жизни, когда Илья Михайлович часто болел и не мог постоянно находиться в Дубне, в лаборатории все равно сохранялся его дух. И сейчас мы — те, кого называют ветеранами, считаем себя хранителями традиций, заложенных первым директором ЛНФ.

## Е.РУТКОВСКИ

---

Несколько эпизодов, которые я решил предложить для книги воспоминаний об Илье Михайловиче Франке, надеюсь, дополнят портрет человека, оставившего в моей памяти добрый след.

\*\*\*

В начале 70-х годов мы рассчитывали теоретические угловые и спектральные распределения переходного излучения с помощью электронного арифмометра CELLATRON производства ГДР. Я приобрел довольно большой опыт таких расчетов еще в Лодзи, благодаря чему одну точку я «считал» не более 30 минут. Илья Михайлович об этом знал. Когда стали программировать на языке ALGOL, я выполнил расчеты упомянутых распределений для почти 10 тысяч точек — БЭСМ-4 справилась с этой работой примерно за два часа. Очень довольный этим, я принес Илье Михайловичу стопку листов, распечатанных на АЦПУ. Он просмотрел результаты, спросил, сколько времени продолжались расчеты, нет ли в них ошибок, и в конце концов одобрил мой труд. Но по его поведению и тону я понял, что он этим расчетам не очень-то доверяет. Спустя несколько дней Илья Михайлович пригласил меня к себе в кабинет, как обычно спросил, как я себя чувствую, как дела, а затем показал мне небольшую формулу и спросил, не могу ли я по ней выполнить расчеты. Через пару дней я принес готовые вычисления, Франк сравнил некоторые из них с рядом чисел, записанных на бумажке, которую вытащил из ящика стола, и с удовлетворением улыбнулся... Только через несколько дней я понял, что считал частный случай переходного излучения — в условиях полного внутреннего отражения света.

Этот случай запросто считался вручную. Полученный результат стал в дальнейшем основой нашей работы, опубликованной в 1973 году в журнале «Ядерная физика».

\* \* \*

Работая в Дубне, я решил съездить с друзьями посмотреть Ленинград. В электричке к нам подсел Илья Михайлович, направлявшийся в Москву. Когда он узнал о цели нашей поездки, то стал советовать, что стоит посмотреть в Ленинграде. Побольше времени, по его мнению, надо было провести в Эрмитаже. Моей мечтой было увидеть картины импрессионистов — о художниках этого направления мною было прочитано все, что было тогда издано на польском языке. Об этом я и сказал Илье Михайловичу. Он посоветовал обязательно посмотреть картины Рембрандта. Мне произведения этого художника казались мрачными, лишенными света, о чем я довольно громко заявил в нашей беседе, но сразу понял, что это было ошибкой. Илья Михайлович стал рассказывать нам про многие произведения Рембрандта, их композицию, технику исполнения, игру света и тени, а также про жизнь художника. Он уговорил меня повнимательнее присмотреться в Эрмитаже к рембрандтовским полотнам, а особенно к «Возвращению блудного сына». Я, конечно, последовал этому совету, и, действительно, благодаря «лекции», прочитанной мне в поезде известным физиком, мои глаза как будто по-новому увидели искусство крупного художника, я сумел разглядеть в них множество оттенков света.

\* \* \*

После присуждения Илье Михайловичу летом 1975 года почетного титула доктора honoris causa Лодзинского университета я сопровождал его и Марину Михайловну в Краков. Для этой поездки в мое распоряжение выделили ректорский автомобиль. Утром я пришел в их номер в «Гранд Отеле» и сразу взялся за чемоданы, чтобы отнести в машину. Но Илья Михайлович остановил меня, сказав, что по старому русскому обычаю перед дорогой полагается присесть. Мы молча посидели пару минут, после чего спустились вниз.

По дороге в Краков сделали остановку в Ченстохове, чтобы посмотреть сокровища Ясной Гуры, в том числе и святую икону Богоматери. Илья Михайлович внимательно слушал мой рассказ, задавая при этом много вопросов, на некоторые из которых мне отвечать было довольно трудно. Наша экскурсия длилась более двух часов, и все проголодались. Я пригласил гостей в ресторан. Проходя мимо машины, Илья Михайлович остановился и пригласил

присоединиться к нам шофера. Тот долго отказывался, но в конце концов согласился. В конце обеда Илья Михайлович разрешил мне оплатить счет только после того, как я его заверил, что на это у меня есть «служебные» деньги (что, однако, не соответствовало истине).

На обратном пути в Лодзь, когда мы остались в машине вдвоем с шофером, он долго восхищался Ильей Михайловичем, его скромностью. Редко случается, говорил он, чтобы важные гости ректора приглашали в дороге обедать и водителя...

Илья Михайлович очень хотел встретиться в Кракове со знаменитым польским писателем Станиславом Лемом. Не знаю, сбылась ли тогда его мечта...



Эти воспоминания написаны неважным мемуаристом. Во-первых, это первый в жизни опыт, во-вторых, как выяснилось, многие детали встреч и сами встречи с Ильей Михайловичем, возможно, интересные и важные, ушли из памяти. А в-третьих (и это больше всего смущает), боюсь, что здесь слишком велико присутствие собственной персоны автора. Но как бы то ни было, не откликнуться на предложение повспоминать о человеке исключительной доброты и интеллигентности, не говоря уже о его профессиональном величии, нельзя...

Впервые я увидел И.М. на лекторской кафедре физфака МГУ. Это было Отделение строения вещества — не только организационное, но и территориальное: там в дверях стоял охранник, а мы имели в пропусках соответствующий штампик. Главное, что отличало И.М. от других лекторов, — это очень литературная речь и тихий, спокойный голос. Он читал свой спецкурс. А были у нас еще спецкурсы Г.М.Франка, Л.В.Грошева, Ф.Л.Шапира, В.А.Петухова, А.М.Балдина...

Для меня кумиром в то время был Леонид Васильевич Грошев. Дело в том, что мой смоленский товарищ Витя Найденов, который в свое время сагитировал поступать на физфак, слушал Грошева на год раньше меня и с восторгом рассказывал мне об этом замечательном профессоре. По манере чтения лекций Грошев был полный антипод И.М.: короткие, емкие фразы, энергичная жестикуляция, постоянные манипуляции с очками и мелом... Думалось — вот настоящий физик-экспериментатор! Поэтому, когда настало время распределяться по кафедрам, я для себя сразу решил: буду «ядерным

спектроскопистом» и объявил об этом товарищам, которые собирались записываться на не понятную мне кафедру излучений. «Тебя не интересует нейтронная физика!?» — грозно удивился кто-то (скорее всего, Альберт Попов)... Так и я стал «нейтронщиком», а судьба подарила мне почти 35 лет общения с И.М.

Сначала был ФИАН, лаборатория атомного ядра, которой заведовал Франк. Практика — преддипломная практика — диплом и первые настоящие нейтроны. Руководители — Ю.С.Язвицкий, В.В.Нефедов, Р.М.Мусаелян — все соратники и ученики Ильи Михайловича. Юрий Сергеевич Язвицкий собирался покинуть Москву — ехал в Дубну, где строился уникальный ИБР: «Хотите со мной?» Еще бы! Новый реактор, а неподалеку — синхрофазотрон...

Я приехал в Дубну первым из нашей группы и стал четвертым физиком в ЛНФ после Ю.С.Язвицкого, В.П.Алфименкова и В.Н.Ефимова (если не считать директора — И.М.Франка и физика из КНДР Ким Хен Бона). Это был февраль 1958 года. Потом потянулись в Дубну и другие однокурсники: В.Голиков, В.Лущиков, А.Попов, Ю.Таран.

Возглавляя тогда ЛНФ по совместительству, И.М. бывал в Дубне нечасто. А вся лаборатория в те времена — это пять комнат в ляповском корпусе, налево от проходной, где у нашего директора не было не только кабинета, но даже и стола. Запомнилось лишь одно мероприятие — 23 октября, день 50-летия И.М. В одну из комнат набилась почти вся лаборатория, вошел И.М., поздоровался с коллективом, прозвучали короткие речи и поздравления. И.М. скромно стоял в дверях. До начала «цивилизации» оставался еще год или около того...

Нормальная жизнь ЛНФ началась с переезда в новое, 44-е здание. Там у И.М. появился просторный кабинет с мягкой мебелью. Доступ в него всегда был открыт и в отсутствие хозяина — проводились лабораторные семинары и встречи с именитыми гостями (у нас в комнате до сих пор стоит зеленоватое кресло-стул, на котором, как помнится, однажды сидел Нильс Бор). Вскоре в своем небольшом кабинете, по соседству с директорским, обосновался и Федор Львович Шапира, тоже оставивший Москву и ФИАН.

Становление лаборатории завершилось успешным пуском ИБРа и началом экспериментов на нем. Сложился коллектив, возникли и закрепились традиции, «корабль нейтронной науки», ведомый мудрым капитаном и его верным помощником, отправился в плавание. Проходили десятилетия, лаборатория росла, появлялись новые нейтронные источники и новые люди, менялся город... А тот

особый климат «лаборатории Франка», или «нейтронки», спокойный и благоприятный, сохранялся. Да и по сей день он в какой-то мере остался...

Лично мне поддерживать регулярные контакты с И.М. довелось по той причине, что я несколько лет подряд был членом партбюро ЛНФ — «руководил» научно-производственным сектором. В конце каждого года проводилось открытое партсоборание с традиционной повесткой дня: «Итоги 19... года и задачи коллектива на 19... год». Я с комиссией из 3—4 человек обходил отделы и фиксировал «имевшие место трудности и недостатки». Все это вместе с «успехами и достижениями» сводилось в проект решения собрания, с которым мы (иногда только я) шли к И.М. Надо было видеть, как серьезно и тщательно он изучал этот материал, высказывал свои суждения, а потом использовал в своем докладе на вышеупомянутую тему.

Несмотря на все свои должности, звания и награды И.М. был очень земным, общительным и доступным человеком. Он открыто участвовал во всех лабораторных «увеселительных» мероприятиях: вечерах, спектаклях, концертах, банкетах, выездах на природу. Особенно здорово было находиться поближе к И.М. в поездках за пределы Дубны. Это давало возможность и его спутнику вкусить какую-то часть оказываемых нашему директору почестей. Лично у меня так было на школах в Обнинске и Бухаре, на спектроскопической конференции в Тбилиси, а также в винодельческом совхозе Пасанаури...

Заканчивая эти заметки об И.М., не могу не похвастаться уж совсем личными взаимоотношениями с ним. В 1986 году по предложению Ю.П.Попова я написал первую большую статью в журнал ЭЧАЯ. Федора Львовича уже не было, и статью «благословляя» на публикацию И.М. Мне передали мою рукопись, к которой был подколот лист бумаги, исписанный рукой И.М. Он похвалил статью, закончив примерно так: «Думаю, Вам надо написать докторскую диссертацию на эту тему». Радость и гордость переполняли меня...

И.М. был знаком и с моей семьей. Светлана Степановна, моя жена, знала его не столько как «начальника мужа», сколько как своего пациента в зубокабинете. И.М. неоднократно бывал у нас дома: и один, и с Мариной Михайловной, и с иностранными гостями. Знал он и наших детей (как говорят, их у нас не двое, а два раза по одному — 13 лет разница!). К делам сына И.М. имел отношение, когда решался вопрос «Кем быть?» Андрей даже поработал с годик в нашей лаборатории в группе В.М.Назарова — до поступления в вуз. А трех-четырёхлетняя Оксана сама пошла на

сближение с директором «нейтронки». Однажды И.М. сидел у нас, удобно расположившись в кресле. Мы с женой хлопотали на кухне. Оксана подошла к И.М. с маминими инструментами в руках и решительно потребовала: «Открой рот!», что И.М. тут же покорно выполнил...

Скорбная весть о кончине И.М. застала меня в Германии, где мы с Ю.А.Александровым тогда работали у Л.Кестера и В.Вашковского. Туда, в Гархинг, пришло сообщение из Дубны, нам выражали соболезнования — И.М.Франк был всем физикам хорошо известен...



*Все, что может рука твоя делать,  
по силам делай.*

*Екклесиаст 9.10.*

## А.Р.СЕМЕНОВ (о. Александр)

Подъезжая впервые к Дубне по железной дороге электричкой от Дмитрова в тот памятный воскресный день 7-го августа 1989 года, был я удивлен видением плывущего за зеленым валом невдалеке белого шкафа. Из окошка вагона именно в таком приземленном «хармсовском» облике явилось речное пассажирское судно на канале «Москва — Волга». В течение первых трех лет служения в Дубне мне представлялось, что течение в канале направлено в Волгу, пока я не обнаружил обратного опытным путем погружения собственного тела. Вошло уже в какую-то личную традицию делать «открытия для себя» в этом зеленом в разных смыслах городе каждый год в области топографии и среди людей. Незаурядных личностей в моей жизни до приезда на «Змеиный остров» мне не встретилось в таком количестве.

Дружба с Ильей Михайловичем Франком стала для меня одним из первых открытий в Дубне. Душа моя была уже несколько готова к этому. Дело в том, что 12 лет назад мне довелось услышать имя русского философа, депортированного из России по приказу В.И.Ленина в 1922 году среди других представителей «деклассированной интеллигенции», осмелившихся «свое мнение иметь», — Семена Людвиговича Франка. Произведения же его попали в мои руки после службы в армии. Издания были «закордонными», читать их приходилось в годах 1979—1982 тайком. В семинарии же учась, я даже не просил их из «спец-храма» библиотеки, чтобы не быть внесенным в особый список («неблагонадежных?»), о существовании которого мне сказал кто-то из семина-

ристов. Признаюсь, мне приходилось делать усилие при чтении этого философа и почти богослова. Примерно за год до назначения в Дубну я легко прочел его статью «Ересь утопизма» в «перестроечном» журнале «Родник», издаваемом в Риге. На Рождество 1988 года я привез из Брюсселя чемодан «там-издата». Среди книг оказался сборник радиопередач Виктора Семеновича Франка «По сути дела», работавшего на радиостанции «Свобода» в Мюнхене.

Таким образом жизнь подвела меня к внуку Людвига Франка, врача, крестившегося во 2-й половине XIX века, как заверил меня сам Илья Михайлович. Однако, получив вход для аудиенции в коттедж №10 по улице Инженерной, будучи ласково и радушно принят хозяйкой Мариной Михайловной, молодой священник не вдруг подошел к религиозной тематике, но попытался превратиться в сам слух в присутствии свидетелей истории отечественной науки в условиях российского тоталитаризма. Да и вести душевительные беседы можно, когда имеешь приличный опыт в этой области. Радостно, что Илья Михайлович сам завел разговор о своем месте перед Богом, оценивая его как весьма скромное. Подарив Библию академику, в следующее посещение дома с тенистым фасадом я обнаружил, что другой экземпляр «первоисточника» стоит в доме на улице Петровского в Москве, да и читается время от времени. Сутулый от времени старец с добрым взглядом под сократовским лбом заинтересовался моими мыслями о соотношении науки и веры для роста человека. Фрагментарно пересказал я содержание статьи московского ученого и христианина Юлия Шрейдера «Наука, как первоисточник суеверий», напечатанной в «Новом мире» (1969, № 10). Еврей по рождению, Ю.Шрейдер выезжал в те годы в Польшу и видел христианство в форме католицизма, импониовавшего своей социальной активностью, что было немислимо в годы хрущевского волюнтаризма и брежневского застоя в СССР для Православной Церкви. Шрейдер стал католиком.

Рассказал почетный директор ЛНФ и о поездках в иные страны Европы, где он не гнушался, имея широкое сердце, зайти в католический храм. Видел я, к примеру, фото с голубями на площади, перед входом в Chiesa di Santo Marco в Венеции, где мне довелось побывать только после кончины этого защитника и кормильца меньших братьев с хвостами и перьями.

Заглянув после похорон, месяцев через шесть, в дом Франка в Дубне, обнаружил там капитальный ремонт. Новые хозяева поведали мне, что при вскрытии старого пола было обнаружено целое кладбище бездомных кошек, подкармливаемых хозяевами наряду с птицами. Мне, профессионалу в области «погребения мирских

человек», кажется, что кошки инстинктивно нашли самое мирное место для последнего упокоения. Я же был удивлен ссылкой новых жильцов на тяжелый дух в доме, так как никогда подобного запаха не ощущал в мои визиты к этой почтенной чете. Конечно, и дом был мной освящен. Зимой же я сбивал большую сосульку перед входом, опасаясь, как бы не произошло несчастье.

Не больше двух лет продолжалось это сладостное общение. Все чаще Илья Михайлович оставался в Москве, немоществуя телом, но укрепляясь душой. По свидетельству подруги жизни, Марины Михайловны, ученый по призванию восстановил утраченную в юности и в зрелые годы веру, привитую ему в детстве мамой, урожденной Грациановой. Мне же видится, что больше из этого общения вынес священник. В сентябре 1989 года я даже попытался провозгласить И.М.Франка «почетным старостой» церкви в Ратмино. Но, увы! Натолкнулся на ледяное неприятие этого начинания у помощников по храму. Ох, уж эта вечная жидо-масоно-боязнь в среде православных!

Отпевание совершил настоятель церкви Ризоположения на Шаболовке, которому я сослужил в те торжественные минуты.

Благодарение Богу за эти встречи.

Тешусь надеждой увидеться в свое время.

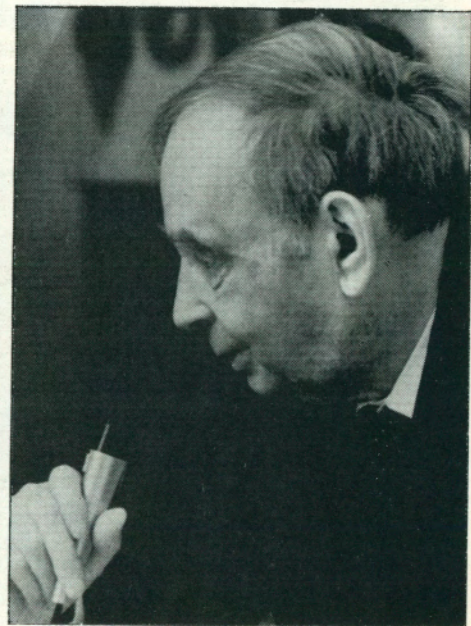
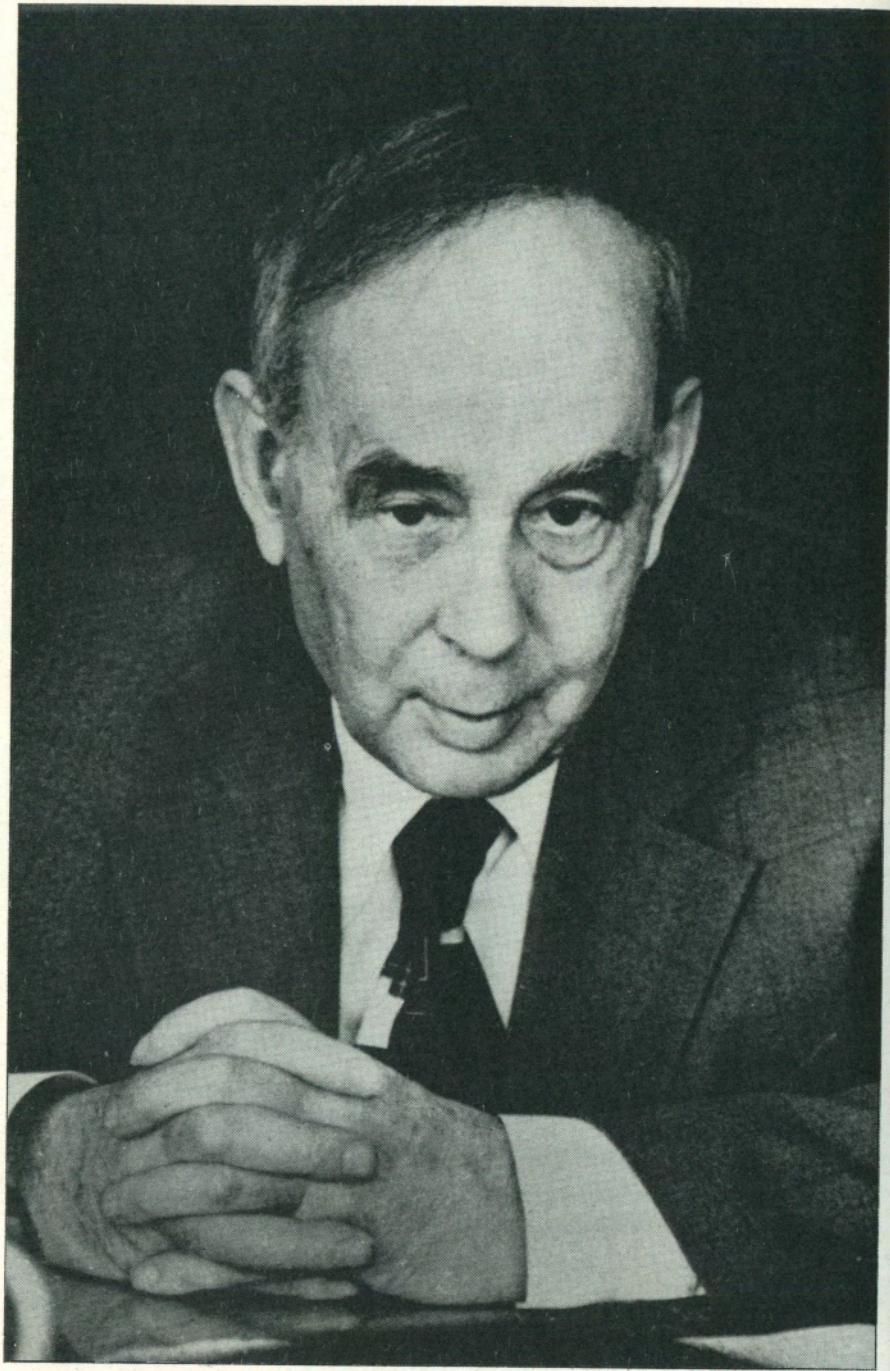
Вечная память Илье Михайловичу,

а его почитателям — доброго здоровья!

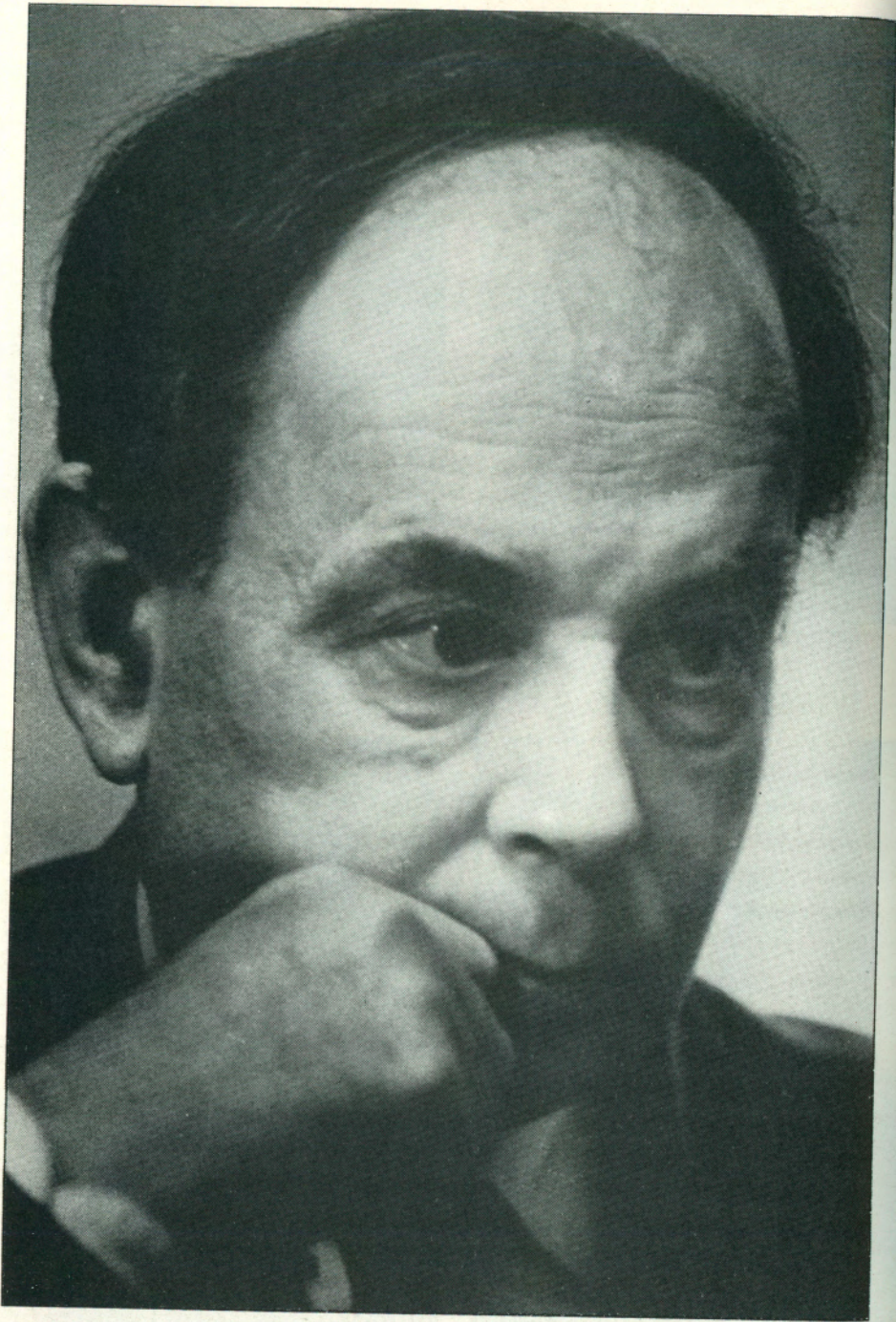




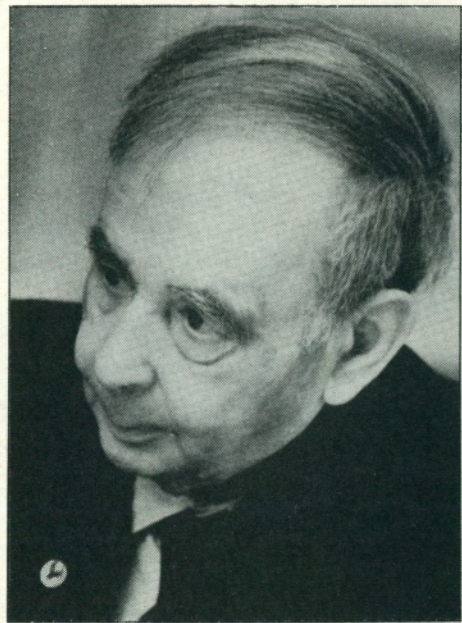
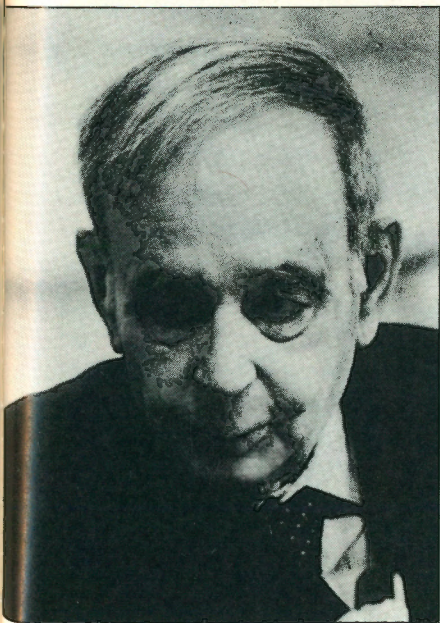
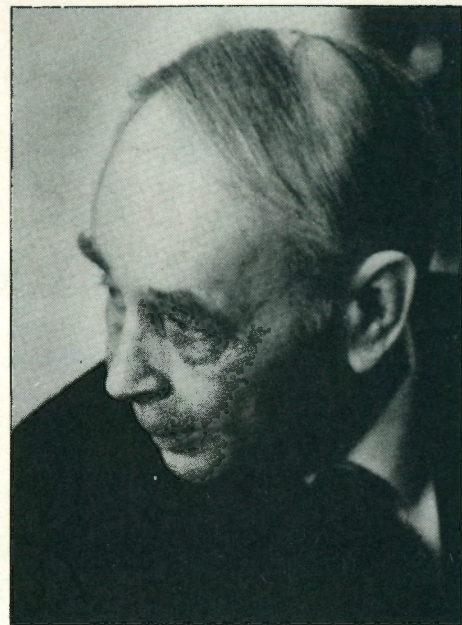
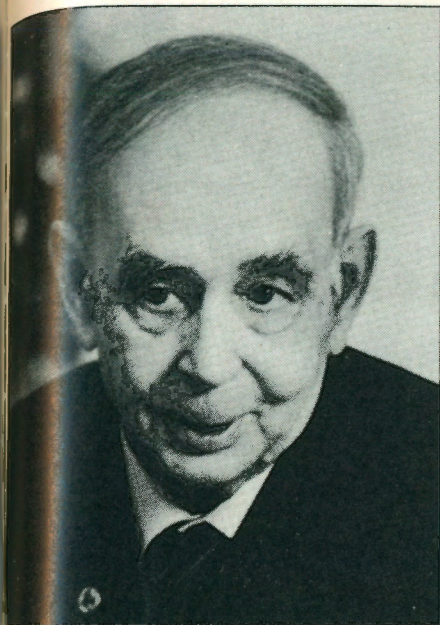
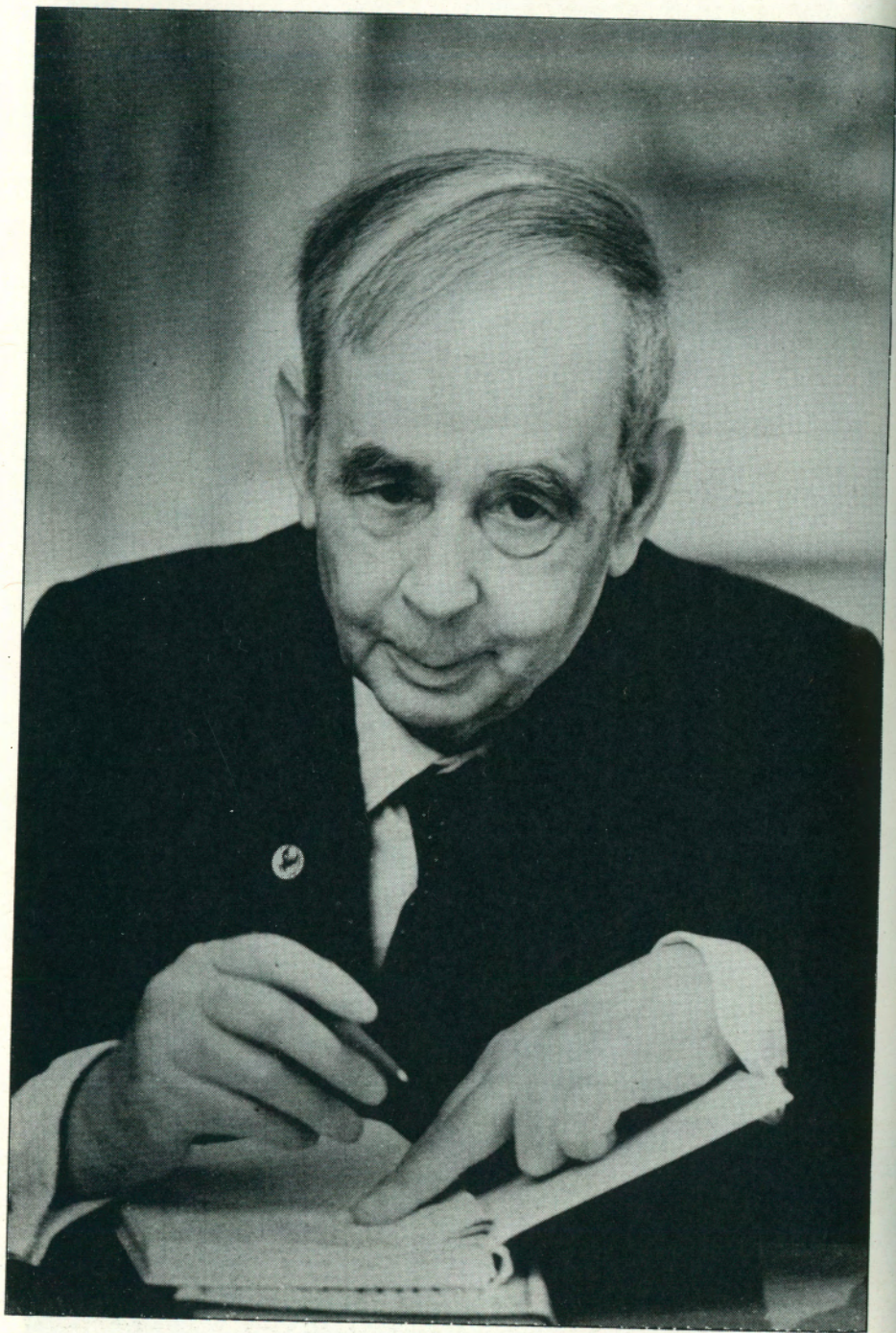












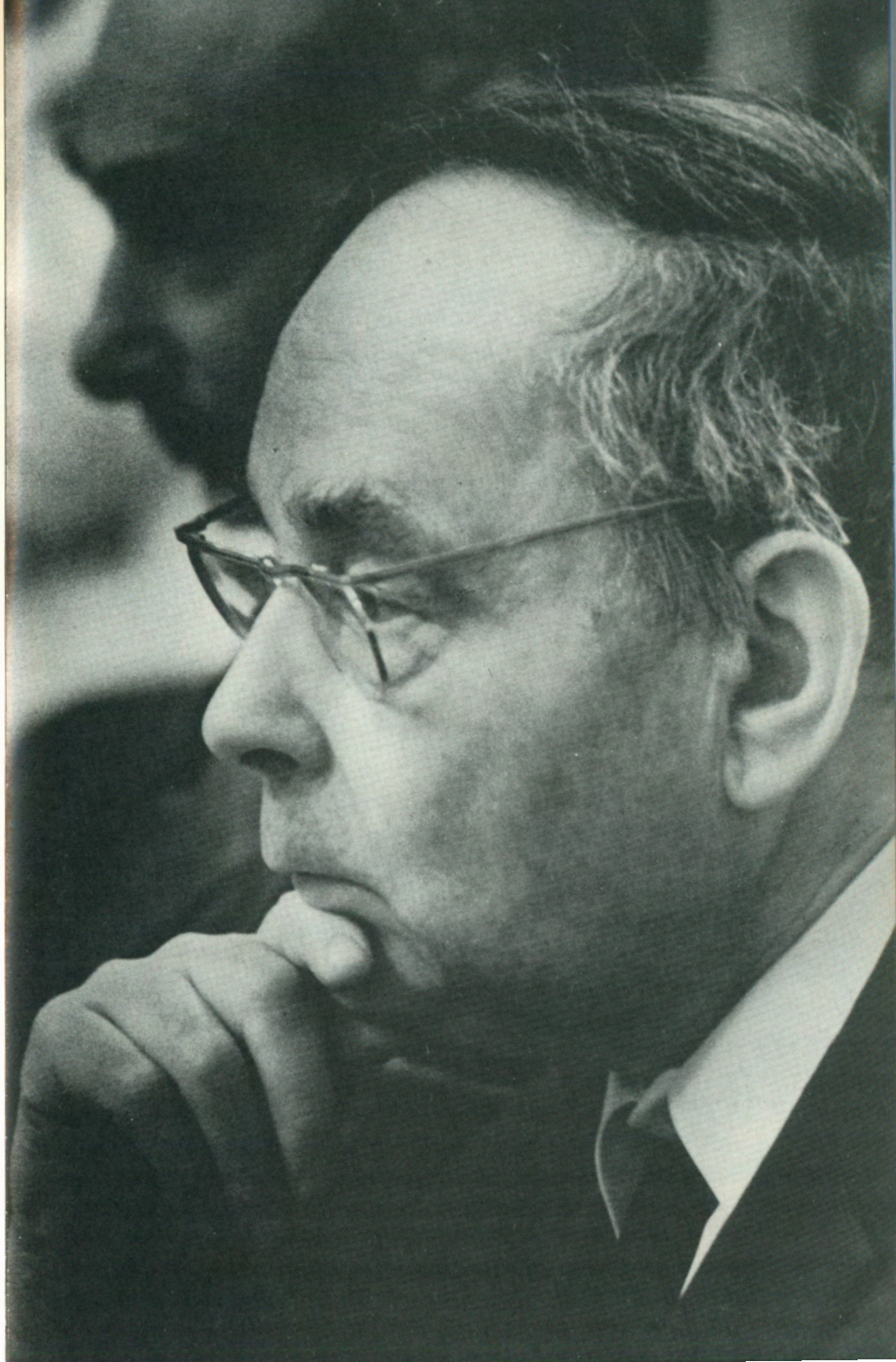


Дополнительный текст к стр 2а

людям моего возраста необходимо заботиться  
о своей душе. У человека <sup>душа</sup> не только имеется  
но и часто болит. И все же, пусть  
просто мне это верующие, я не думаю  
что она бессмертна. Но каждому из нас  
необходимо оставаться наедине со своей  
совестью, она подскажет когда придет  
повторить слова молитвы.

Никто не уходит из жизни бесследно. Кто то  
от нас остается жить в тех кто нас  
окутывает. Жизнь же и в нас нетно от тех кто  
мы потеряют. Большинство из нас погорно или  
даже о своих предках и о тех где потеряется  
их молитвы

далее текст стр 2б







1988 г. «Еще одно, последнее сказанье»...



Он говорил тихим, словно извиняющимся голосом — как будто боялся обидеть собеседника. Но все фразы его были продуманные и законченные, сложносочиненные. В разговоре с ним я часто ловил себя на мысли, что так, наверное, вели беседу интеллигенты ушедшего века. И в облике его, неспешной походке было что-то от предыдущих времен, неторопливых и спокойных, не шумных...

Таким память сохранила образ одного из ярчайших физиков нашего бурного столетия — Ильи Михайловича Франка. Его облик, казалось, не отвечал деяниям своего обладателя: одного из создателей (совместно с Таммом) теории излучения Вавилова — Черенкова, сделавшего революцию в современной физике элементарных частиц; человека, которому вместе с Д.И.Блохинцевым принадлежит идея (и ее реализация!!) создания новейших исследовательских реакторов на быстрых нейтронах, признанного классика науки, заложившего основы физики нейтронов. И трудно поверить, что эти дерзновенные идеи и деяния принадлежали человеку, который был так тих, будто бы прост и небросок... А может быть, тут и нет противоречия — просто в облике Ильи Михайловича сфокусировались и отразились черты его предшественников, предков... Семья Франк была носителем традиций российской интеллигенции, это относилось и к родителям, и к дяде (известному философу), и брату Франка.

Впервые увидеть Илью Михайловича мне довелось в 50-е годы, когда я был еще любознательным школьником. Это произошло в подмосковном Ново-Дарьино, где в поселке Академии наук были дачи и Франков, и на-

шей семьи. Мой отец в тот период плотно сотрудничал с братом Ильи Михайловича — Глебом Михайловичем (известным биофизиком) по вопросам создания Пущинского биологического научного центра. Во время одной из наших частых прогулок с папой по «бетонке» молодого тогда поселка и произошла первая для меня встреча с братьями Франк, которые остановились, чтобы договориться с Норайром Мартиросовичем о встрече в президиуме АН.

Мог ли я знать, что через несколько лет мне доведется попасть в Дубну и работать в непосредственной близости от Ильи Михайловича Франка. Позже я часто ловил себя на мысли, что в последующие годы Ильи Михайлович почти совсем не менялся: и облик, и движения, и манера говорить остались, по крайней мере в моем восприятии, как в тот летний день далекого 1958 года.

В период с 1968 по 1990 год, летом которого Ильи Михайлович ушел из жизни, мне посчастливилось много общаться с этим исключительно глубоким, интеллигентным человеком, большим ученым. В 60—70-е годы он часто бывал на семинарах и дискуссиях в Лаборатории теоретической физики — по-видимому, сказывался их общий с Дмитрием Ивановичем Блохинцевым интерес к реакторам на быстрых нейтронах и к ряду перспективных направлений в физике конденсированного состояния вещества.

Меня всегда поражала глубокая интуиция, присущая Ильи Михайловичу. Причем его интуиция распространялась не только на науку, но и на житейские ситуации.

Горько вспоминать, но однажды я не прислушался к совету Ильи Михайловича и способствовал приему на ответственный участок работы в Управлении ОИЯИ человека, которого Ильи Михайлович характеризовал как «не интеллигентного»... Будущее подтвердило правоту И.М.Франка.

С другой стороны мне приятно вспоминать, что и я в свое время удачно порекомендовал Ильи Михайловичу молодого талантливый теоретик из ЛТФ на руководящую работу в ЛНФ. Он не сразу согласился с моими доводами, но через некоторое время, уже поближе познакомившись с этим молодым человеком, признался, что очень доволен его работой и высоко ценит его и как ученого, и как человека. Имя этого ученого сегодня известно в научном мире — это Виктор Лазаревич Аксенов...

С болью вглядывался Ильи Михайлович в последние годы своей жизни в намечавшийся развал российской науки. Его последняя статья, проникнутая заботой о сохранении науки, воспитании молодых научных кадров, была опубликована в газете «Дубна» незадолго до его кончины. Перечитывая эту статью сегодня, можно

только удивляться, как много Ильи Михайлович предвидел из того, что произошло с нами в 90-е годы, а в конце 80-х нельзя было и предположить.

По своим взглядам Ильи Михайлович не был «розовым» оптимистом, хотя элемент романтизма, мне кажется, ему был присущ, как и многим представителям этой замечательной плеяды ученых, определивших научно-техническое лицо 20-го века. В последние годы он часто говорил на философские и религиозные темы. Мне кажется, что это были не только естественные размышления пожилого человека, а результат многолетнего внутреннего процесса, происходящего в сознании и душе человека. В его философской позиции было много от толстовского «непротивления злу насилием». Я в этом имел возможность убедиться в горькие для моей семьи дни гибели моей дочери Ани.

Один из наших последних разговоров был в коттедже Ильи Михайловича (а мы жили по соседству) в присутствии отца Александра — настоятеля дубненской церкви Похвалы Богородицы. Ильи Михайлович от философских размышлений перешел к судьбе нашего Института: «Очень трудно будет...». Какими пророческими оказались его слова! После этого разговора, который был весной 1990 года, я лишь раз видел Ильи Михайловича в больнице Академии наук. В тот год я часто приходил туда навещать мою маму. Она очень уважала Ильи Михайловича и сильно горевала, узнав о его кончине, ... а через несколько недель ее не стало.

Отпевали Ильи Михайловича в храме неподалеку от дома, где он жил на улице Петровского в Москве. Был жаркий день. После гражданской панихиды в ФИАНе, где столько лет трудился Ильи Михайлович, на Немецком кладбище закончился земной путь одного из замечательных ученых нашего времени...



**М**не очень трудно «делиться воспоминаниями» об Илье Михайловиче, поэтому ограничусь лишь рассказами о некоторых его поездках за пределы Дубны.

Несколько раз, начиная с 1968 года, Илья Михайлович участвовал во встречах нобелевских лауреатов, которые проходили в Германии, в небольшом живописном городке Линдау. На протяжении более чем 30 лет организатором этих встреч был граф Ленарт Бернадотт. Поочередно на встречи приглашались ученые определенной специальности: медики, биологи, физики, химики. Цель, которую ставил президент совещания, человек разносторонних интересов, доктор наук — способствовать общению ученых разных стран, а главное — воспитывать интерес, уважение к науке у молодежи. Поэтому значительное место в программе, насыщенной научными докладами, занимали беседы со студентами. Каждому из профессоров предоставлялся стол; и вокруг него плотным кольцом усаживались ребята. В такой непринужденной обстановке они могли задавать любые вопросы, а не только по теме лекций или докладов. Илье Михайловичу такие беседы доставляли радость, он без особого труда общался со студентами на английском, и всегда возвращался в гостиницу в приподнятом настроении.

И хотя программа встреч нобелевских лауреатов была традиционной, вся неделя четко расписана, каждый приезд на остров Майнау на Боденском озере напоминал праздник. Праздничную атмосферу создавал сам остров, принадлежащий графу Бернадотту, его замок с живописными башнями, уникальная природа. Трудно было представить, что это — уголок Европы, соседствующий

с Австрией и Швейцарией: тропическая растительность, секвойи, пальмы, масса роскошных цветов, свой микроклимат. Остров легко пересечь пешком вдоль и поперек за 10—15 минут (он менее километра в длину, не более трех в ширину), а с берегом соединен дамбой и мостом.

Во время первой встречи в Линдау 30 лет назад Илья Михайлович встретился там с учеными, чьи имена он знал и чтит еще со студенческих лет: В.Гейзенберг, П.Дирак, В.Брэгг, Г.Герц, О.Штерн. Приглашения от графа Л.Бернадотта получали все нобелевские лауреаты. В разные годы сюда приезжали Н.Г.Басов, А.М.Прохоров, П.Л.Капица, Л.В.Канторович (поездку лауреатов оплачивала приглашающая сторона, а их супруги могли приезжать за «свой счет»). Каждая последующая встреча дарила новые знакомства, и по-прежнему было интересно все: город, остров, природа, люди. На память привозили открытки, миниатюрные игрушки, музыкальные шкатулки.

Илья Михайлович с удовольствием участвовал во всех мероприятиях — официальных и неофициальных, какой бы напряженной ни была научная программа. Традиционным был, например, баварский завтрак (сосиски с горчицей, пиво), экскурсии по городу, концерты классической музыки. По традиции все участники фотографировались вместе на веранде, кто-то произносил шутливую речь и всем дарили на память символ совещаний — шоколадного майского жука, большинство тут же его и съедало.

В последний раз мы были с Ильей Михайловичем в Линдау в 1985 году, когда на встречу с 14 нобелевскими лауреатами приехали свыше 500 студентов! В основном из разных университетов ФРГ, а также из Швейцарии и Австрии. И снова рядом с ними известные ученые будто молодели душой. Вернувшись из Линдау, Илья Михайлович подробно рассказал об этой поездке в газете «Дубна». Он писал, что «давно не имел возможности вот так просто, без заранее намеченной программы, поговорить со студентами, например, Московского университета, обо всем, что их волнует. Этому, конечно, ничто не препятствует, но, к сожалению, такой практики нет, и все подчинено учебному плану... И в нашей стране встречи, непринужденные беседы ведущих ученых со студентами, особенно обучающимися вдали от Москвы, были бы полезны. Они помогли бы привлечению в науку наиболее талантливой молодежи».

Хочется думать, что это пожелание Ильи Михайловича исполнилось сейчас, когда Дубна стала университетским городом. С не-

меньшим волнением, чем ко встречам нобелевских лауреатов, готовился Илья Михайлович к традиционным сборам школьных друзей. Сначала встречи с одноклассниками проходили раз в 3—5 лет, потом все реже и реже, и малочисленнее. В 1966 году в ялтинской школе №5 собрались те, кто закончил эту школу 40 лет назад. В их числе и Илья Михайлович. 26 человек съехались из разных городов — врач, бухгалтер, шофер, художница, химик, экономист, были среди них и те, кто не покидал родной город, — воспитывали здесь детей, возвращали виноград. Вот пожелтевшая вырезка из «Курортной газеты». Илья Михайлович на фотографии рядом со своей учительницей литературы Анастасией Ивановной Россилевич.

Впечатления школьных лет были очень памяты для Ильи Михайловича. В одном из санаториев работала долгое время врачом его мама Елизавета Михайловна, а отец Михаил Людвигович преподавал в Таврическом университете математику. Илья Михайлович преподнес в дар школе несколько своих книг с надписью: «Школе им. А.П.Чехова от бывшего ученика И.Франка». Вот так просто — без всяких званий и титулов. И на встречах со старшеклассниками он умел найти общий язык, рассказывал ребятам о науке просто, доходчиво, интересно.

Встречи одноклассников проходили по-разному: то собирались в школьном дворе под раскидистым кедром, а продолжали в актовом зале, то устраивали поход в ресторан или пикник у кого-нибудь в пригородном доме. Илья Михайлович с удовольствием принимал любое предложение школьных товарищей, чувствуя себя среди них на равных. Единственное, пожалуй, что отличало его в эти дни — всегда оставался «при галстуке», но это никого не смущало (спортивных костюмов он не любил, а дома или на отдыхе предпочитал куртки с карманами, куда можно положить записные книжки, авторучку).

И, наверное, стоит немного рассказать, как проводил Илья Михайлович отпуск. Он очень любил отдыхать в Крыму, который любил и прекрасно знал с детства (сначала он учился под руководством мамы дома, а потом ходил в школу пешком по берегу моря из Алупки). В санатории «Горный» (между Ялтой и Мисхором) он был непременным участником всех экскурсий, которые проводил физрук, как оказалось, историк по профессии. Конечно, Илья Михайлович выделялся своими знаниями среди обычных экскурсантов, и казалось порою, что рассказ экскурсовода адресован именно ему. Илья Михайлович любил природу Крыма, людей, с сочувствием относился к крымским татарам, считал, что несправедливо выселили «настоящих крымчан», много труда отдавших этой

земле. Лекции, спектакли, кино под открытым небом, поездки — Илья Михайлович воспринимал все это как обязательный элемент отдыха и был просто неугомоним. Он любил ходить по Боткинской, по Курчатовской тропам, любил плавать. Но и на отдыхе он оставался верен себе — неизменно галстук, никаких курортных «вольностей» (правда, в последние годы в его скромном гардеробе появлялись во время отпуска кроссовки).

Но самое главное — везде ему нужен был письменный стол. (Даже в реанимационной палате в больнице он умудрился превратить в стол кровать, усаживаясь рядом на стуле.) Так вот, в «Горном» об этом знали, и к нашему приезду в номере уже стоял письменный стол. Всегда брал в отпуск свой, персональный чемодан с бумагами, и несколько часов после завтрака отводил работе, и не было дня, который бы он провел в праздном «ничегонеделании» — всюду ему хотелось успеть все увидеть, узнать, не упустить ничего нового. Его любознательность не знала предела, он чувствовал себя своим в любой «разношерстной» группе и никогда бы ему не пришло в голову требовать для себя каких-то привилегий (кроме письменного стола!).

Трудно было представить в Москве или Дубне, чтобы Илья Михайлович отправился на рынок, а в Ялте он делал это с удовольствием — с интересом бродил по рядам, разглядывал сувениры из камней и ракушек. В Крыму, где прошло его детство, он всегда отдыхал душой и возвращался из этих поездок с бодрым настроением. Но мысли о Дубне, о работе, о реакторах не оставляли его нигде...



Большинству людей, которые встречались с И.М.Франком еще в послевоенные годы, когда ему было чуть более 40 лет, он казался человеком пожилым, очень мягким, даже слабым. Но я не раз имел возможность убедиться, что в действительности это не совсем так. Илья Михайлович был человеком сильным, с железной волей, что вполне объяснимо: для руководителей его ранга, в той отрасли, к какой относился наш Институт, эти качества были крайне необходимы. Просто наш директор не любил их демонстрировать.

Помню, как в 1982 году во время нейтронной школы, проходившей в Дубне, Илья Михайлович впервые попал в больницу с инфарктом. Ю.П.Попов собирался его навестить и заодно показать макет книги, которую готовили к 50-летию нейтрона. У меня тогда нога была в гипсе, но я все равно решил пойти вместе с Юрием Павловичем. Франк, как только мы переступили порог палаты, не дал нам и рта раскрыть — поинтересоваться состоянием его здоровья. Он сразу же стал расспрашивать о моей ноге, потом о делах лаборатории, о книге... Получив интересующую его информацию, он очень четко начал рассказывать о своих планах на ближайшее время: реабилитация в Узком — несколько недель, потом надо быть в Москве, но в начале сентября уже намерен вернуться в лабораторию. Все наши уговоры не торопиться, побережь себя он и слышать не хотел. Мы были долго под впечатлением того, как И.М.Франк жестко настроил себя против болезни и не намеревался ей поддаваться. А ведь ему было тогда 74 года! Как контрастный пример, вспомнился наш более молодой коллега: он после инфаркта,

который был значительно легче, чем у И.М., уже попрощался со всеми своими планами. Тогда я подумал, что внутри у Ильи Михайловича — прочная стальная пружина, благодаря которой он и смог достичь столь высоких вершин.

Вспоминается другая нейтронная школа — в Алуште, в 1986 году. Незадолго до этого у Ильи Михайловича был день рождения. Открывая как председатель одну из сессий, я сказал, что наша школа отличается тем, что здесь учатся и те, кому чуть за 20, и те, чей возраст подходит к отметке 80. Я не мог не поделиться с аудиторией своим впечатлением от больницы, не сказать, что, по моему мнению, Илья Михайлович обладает железной волей... Он потом упрекнул меня за это. Я пытался объяснить, почему считаю, что лучшая часть старшего поколения ученых именно благодаря своим волевым качествам смогла добиться выдающихся успехов. Илья Михайлович молча слушал, потом согласился: «Наверное, вы правы...»

Тогда же в послеобеденное время для участников школы была организована экскурсия в Большой каньон, в ней участвовал и сын Ильи Михайловича. Случилось так, что мы возвратились очень поздно, кругом через Бахчисарай, и я получил за это от Ильи Михайловича нагоняй. Но тут Саша Франк сказал, что все было организовано хорошо, интересно, никаких опасных ситуаций не было... Илья Михайлович тут же извинился передо мной и поблагодарил за экскурсию. И снова я для себя отметил два момента: естественное волнение за сына и других участников школы и способность принести извинения за несправедливый упрек.

Еще один интересный эпизод сохранился в памяти. У меня была травма колена, его то и дело «заклинивало». Только я вошел в здание лаборатории, как нога и спина подвели. Потеряв на какое-то время способность двигаться, я стоял согнувшись в углу. В этот момент подъехала машина, из нее вышел Илья Михайлович. В холле он оказался один. Быстро расстегнув дубленку, легко поднялся по ступенькам и вдруг с лестничной площадки увидел меня — его «молодцеватость» сразу куда-то улетучилась и он снова принял свой привычный «расслабленный» вид... Похожее бывало и с моим отцом — вспомнив об этом, я не мог не улыбнуться.

Как все великие люди, Илья Михайлович был очень многогранной личностью — и его человеческие слабости превращались в достоинства, которые так ценили все окружающие.

**В** результате 10-летнего тесного контакта с «нейтронкой» и ее директором И.М.Франком я хорошо узнал не только чисто научные стороны работ, но и по достоинству оценил талант Ильи Михайловича как руководителя и воспитателя большого коллектива. Принципы его работы с людьми, на мой взгляд, можно сформулировать так: уважительное отношение, неторопливость в оценке человека, предоставление самостоятельности, доверие и всесторонняя поддержка.

Последний принцип вступает в силу, когда Илья Михайлович поверил в сотрудника. Тогда он загружает его делами при ненавязчивом контроле со своей стороны, воспитывает чувство личной ответственности. При выдвижении на руководящую должность Илья Михайлович предпочитает сначала предоставить возможность попробовать себя на этом месте. И это правильно, потому что характер человека, его личность сразу резко не меняются, и поэтому нужны тонкость и постепенность в воспитании личности ученого. Илья Михайлович Франк ясно видит будущее физики и умеет намечать целесообразные пути к реализации научной программы лаборатории и подготовки научного коллектива, всегда состоящего из отдельных личностей, оптимизированные совместные действия которых и определяют успех деятельности всей лаборатории.

**Т**от факт, что день моего рождения совпал с днем рождения Ильи Михайловича (23 октября), — чистая случайность. Но то, что мне повезло долгие годы работать под руководством Ильи Михайловича в Лаборатории нейтронной физики — это счастливая случайность, которая не каждому дана.

Время летит быстро. Но удивляет, что столько лет спустя после первой встречи с Ильей Михайловичем яркость его образа не тускнеет.

Он произвел на меня впечатление мягкого, доброго человека, и в то же время — ученого со строгой логикой, широтой знаний и интересов. Мышление его обладало неувядающей гибкостью и живым интересом ко всему новому в физике. Он никогда не делил физику на отдельные отрасли и рассматривал мир как единый, захватывающий своими загадками объект исследований. Вот почему его научная активность простирается широким спектром от оптики к ядерной физике, от биофизики к фундаментальным проблемам физики элементарных частиц.

Показывая пример своим подходом к решаемой задаче, он заражал меня энтузиазмом искать также оригинальные и новые решения загадкам, которые были преподнесены природой. Я позволяю считать себя его учеником и стараюсь на своем уровне подражать ему: работать и мыслить тем эффективным путем, который я узнал от него во время совместной работы.

\* \* \*

Недавно я посетил небольшой город у озера Балатон, Балатонфюред, где есть небольшой скверик, в котором стоят деревья, посаженные лауреатами Нобелев-



ской премии. Дерево Ильи Михайловича Франка, посаженное 25 лет назад, пустило крепкие корни. И как эти корни создают крепкую базу для дерева, так крепкую основу означают научные начинания Ильи Михайловича для нас, кто считает себя его научными преемниками. Для меня это дерево является прекрасным многогранным символом личности и деятельности Ильи Михайловича: из его обширного научного наследия вырастают все новые и новые ветви идей, и смею советовать молодому поколению изучать это богатое наследие. Из него есть что черпать, есть чему учиться.

## Е.П.ШАБАЛИН

---

Главное мое впечатление об Илье Михайловиче Франке — это общение с классическим интеллигентом первой трети XX века, ярким и, наверное, типичным ученым того времени. Насколько позволяют мне утверждать мои личные впечатления, И.М. чуждался ярких, рассчитанных на эффект заявлений, чуждался новых, неординарных решений — до тех пор, пока они не становились для него так же очевидны, как его любимая оптика.

...В 80-е годы мы исследовали новый тип модулятора реактивности для ИБР-2, так называемый «отражатель гетерогенного типа». Принцип его действия основан на использовании «теневого эффекта», т.е. ослабления отражения нейтронов при введении экрана между активной зоной реактора и лопастью отражателя. Хотя идея, положенная в основу, была проста, большинство физиков, однако, не сразу ее приняли. Илья Михайлович несколько раз приглашал меня к себе в кабинет и добивался от меня наглядного, качественного объяснения эффекта. Тогда я и научился от него, как надо излагать свои идеи, отбрасывая все второстепенное и заумное, и выставляя «под яркий свет ограненные и отполированные грани алмазного ядра идеи».

Эту последнюю фразу в стиле популяризатора науки 60-х годов Владимира Орлова Илья Михайлович никак бы не одобрил. Когда я приносил ему первый (да и второй) вариант какой-нибудь популярной статьи про реакторы, ИБРы, на просмотр и отзыв, он быстро возвращал рукопись со словами: «Уж больно вы, Евгений Павлович, по-журналистски пишете. Пишите скромнее, конкретнее». Иногда нам так и не удавалось достигнуть

«консенсуса», так как автор этих строк не мог в свои молодые годы обходиться без эпитетов.

Не любил И.М. микрофоны и диктофонные записи. Вероятно, по той же причине очень критично и серьезно относился он к каждой фразе. Исключением, конечно, являлись лабораторные спектакли и «капустники», на которые Илья Михайлович ходил обязательно, и никогда он не выражал неудовольствия по поводу их содержания, за исключением таких осторожных замечаний: «Не слишком ли ваша пьеса антирелигиозна?» (режиссеру Льву Кулькину после просмотра «Сатанатома» — лучшего спектакля коллектива «КЛОП»). А заразительный, искренний, от души смех И.М. (редко кто его слышал) на его 70-летию, во время диалога «Вероники Маврикиевны» (Е.Шабалин) и «Авдотьи Никитичны» (С.Зинкевич) навсегда запечатлелся в моей памяти. И фотография сцены, когда «Вероника Маврикиевна» вручает цветы юбиляру (спасибо Юрию Туманову), висит в моем кабинете, постоянно напоминая о давно прошедшей молодости и ушедших хороших людях, оставивших добрую память, которая одна греет холодную осень старости.

## Э.И.ШАРАПОВ

---

Есть разные руководители, разный стиль руководства, в том числе и жесткий, когда проводят свою линию, игнорируя иной раз интересы других людей. Такое немислимо было представить в нашей лаборатории — Илья Михайлович Франк предоставлял возможность свободного научного общения, научного творчества. Это ощущалось в общем руководстве ЛНФ: двум начальникам научных отделов — Ю.М.Останевичу и Л.Б.Пикельнеру — была предоставлена полная свобода в постановке задач, выборе направлений и путей их решения. С таким же подходом относился Илья Михайлович и к организации лабораторных семинаров, за руководство которыми он взялся после кончины Ф.Л.Шапира. Свобода изложения своей точки зрения на семинарах только приветствовалась. Причем Илья Михайлович — академик, нобелевский лауреат, ученый с богатейшим научным и жизненным опытом — никогда не стеснялся задавать простые, даже наивные вопросы и хотел получить на них ответы. Это не каждому дано! На моем пути встретились только два человека — Федор Львович Шапира и Илья Михайлович Франк, общение с которыми — в любой обстановке, на любом уровне — стимулировало не только научную работу, но и вообще жизнь.

Первая моя встреча с первым директором «нейтронки» произошла в 1958 году, когда лаборатории как таковой еще не было — строили километровый нейтронный канал, все вокруг было разрыто, сплошные котлованы... Собственных лабораторных помещений тоже не было — сотрудники ЛНФ базировались в нескольких комнатах старого корпуса Лаборатории ядерных проблем. Я приехал



в Дубну по совету ребят, которые закончили физфак МГУ на год раньше меня. Вопреки моим ожиданиям Илья Михайлович не стал устраивать мне экзамен — была простая житейская беседа: кто вы и откуда, кто родители... И только потом последовал вопрос о том, чем бы я хотел заниматься. Это было как-то внезапно и вместе с тем хорошо — я уже не испытывал того волнения, с которым шел на встречу, и мог спокойно разговаривать. Побеседовав со мной и уяснив, что как самостоятельная научная личность я пока еще ничего из себя не представляю (что и не мудрено было), Илья Михайлович предложил мне включиться в работу группы Льва Борисовича Пикельнера. Тогда основной ее задачей было создание детекторной регистрационной аппаратуры для первых экспериментов на импульсном реакторе. Мы начали делать детектор радиационного захвата нейтронов, и когда в 1960 году запустили его на пучке и получили первые «картинки» — спектры по времени пролета, Илья Михайлович был в восторге: очень эффективная система у вас получилась! Этому первому нашему успеху он не скрывая радовался вместе с молодыми сотрудниками и в дальнейшем всячески поддерживал деятельность нашей группы.

На протяжении более чем 20 лет, с 1966 по 1987 год, Илья Михайлович привлекал меня для подготовки годовых научных отчетов лаборатории, хотя официально ученым секретарем лаборатории я не был (существовавшие тогда порядки требовали на этой должности наличия партбилета, а я в партии не состоял). Надо заметить, что в те годы и система научных отчетов в нашей стране отличалась особой «спецификой». В любом зарубежном научном отчете имелся список авторов, содержались обзоры их результатов. У нас же, из-за соображений мнимой секретности, выходили отчеты без указания фамилий, и даже список опубликованных работ, на которые обязаны были ссылаться, к отчету не прилагался. Илья Михайлович очень остро чувствовал неполноценность такой формы отчетов, их формальный характер. И он решил параллельно с официальными отчетами, которые в приказном порядке вменялось готовить всем лабораториям, готовить свои собственные и публиковать их в виде препринтов ОИЯИ (что, правда, не всегда удавалось), выступать с ними на сессиях Ученого совета. Он всячески старался «озвучить» имена физиков, которые развивали то или иное научное направление. Эти отчеты, которые Илья Михайлович всегда писал сам (я только готовил фактические данные), отличались его индивидуальным стилем изложения и в значительной степени восполняли материалы, которые предоставляли для официальных изданий. Статьи, в которых подводились итоги

работы лаборатории за год, по традиции публиковались и в институтской газете. Можно сказать, что выхода этих отчетов директора ЛНФ ждали. Если их перелистать сейчас, то мы увидим, что они сохранили для истории много интересного. Ведь Илья Михайлович в них не просто излагал научные подходы и перечислял результаты конкретных работ — он давал свою оценку, высказывал свою точку зрения, исходя из собственного научного опыта. А она довольно часто была нестандартной и, может быть, влияла на общую политику развития лаборатории, на всю ее атмосферу.

Хочется рассказать об одном эпизоде, который показывает, насколько интеллигентным, скромным и справедливым человеком был И.М.Франк. В Институте ко всяким «круглым датам» в его истории стали издавать юбилейные сборники — сначала их содержание было весьма казенным, авторами выступали только директора лабораторий. Но и здесь И.М.Франк отступил от общепринятого правила — в авторах статьи рядом с фамилией академика появилась и моя. Ни один из других директоров лабораторий подобным образом не поступил...

К Илье Михайловичу всегда шли за советом и помощью многие люди, и он был доступен для всех — от рабочих из мастерских до докторов наук. Директор лаборатории создавал обстановку доброжелательности, уважительного отношения между людьми, между разными научными группами. И это тоже трудно переоценить, особенно сейчас, когда жизнь на наших глазах так круто изменилась.

**В**оспоминания об Илье Михайловиче Франке хочу сосредоточить на двух эпизодах — моей первой встрече с ним осенью 1958 года и последней — за несколько дней до его смерти.

\* \* \*

Сорок лет назад, осенью 58-го, в Дубне проходило совещание ученых из стран-участниц ОИЯИ, на котором обсуждалась тематика исследований на импульсном реакторе, который тогда еще только строился. Преобладало мнение тех, кто считал, что будущие эксперименты надо связать с ядерной физикой. Возможно, эта идея была продиктована внушительными размерами пролетной базы резонансных нейтронов — 1000 метров! Мне же, никому не известному физику из страны-участницы, вызывающей всегда какие-то затруднения, хватило смелости предложить нечто иное: построить на некоторых каналах нейтронные спектрометры, использующие импульсный режим работы ИБР и позволяющие путем анализа энергии медленных нейтронов, рассеянных на материалах, принадлежащих к так называемым конденсированным средам, их исследовать. Причем особенный интерес эти исследования, на мой взгляд, представляли в аспектах разнообразной динамики атомов.

В перерыве между заседаниями Илья Михайлович в разговоре со мной, в свойственном ему спокойном тоне, сказал примерно следующее: «Не знаю, стоит ли сейчас финансировать предложенную вами тематику. Мне надо это серьезно обдумать, и вас я тоже об этом прошу. Через несколько месяцев я должен быть в Кракове, тогда и вернемся к этому вопросу». И действительно, во время

визита в наш институт Илья Михайлович предложил руководству: «Присылайте в Дубну вашего сотрудника. Пусть попробует разработать спектрометр для исследований конденсированных сред».

Сегодня эта тематика преобладает в исследованиях на реакторе ИБР-2, и на всех этапах ее развития она эффективно поддерживалась Ильей Михайловичем Франком.

С той первой встречи прошло тридцать с лишним лет. В июне 1990 года я встретил Илью Михайлович в зале заседаний Ученого совета ОИЯИ. Он был уже на пенсии, вернее — почетным директором Лаборатории нейтронной физики. Заметны были следы недавнего перенесенного инсульта. «Я редко бываю теперь в Институте, — сказал он. — Но в понедельник приду. Заходите с женой, попьем чаю, побеседуем». В условленное время мы пришли. После недолгого разговора о том о сем Илья Михайлович неожиданно начал говорить о своем отношении к религии: «Всю мою взрослую жизнь я считал себя агностиком. Не атеистом, а именно агностиком. А сейчас, на закате жизни, я стал верующим членом Русской православной церкви. Посещаю литургии в Ратмино, в чем мне помогает отец Александр Семенов. Значит, я больше не агностик, а верующий христианин. Расскажите, пожалуйста, об этом вашему другу Иоанну Павлу II»...

На следующий день я уехал в Краков. Два дня спустя пришла телеграмма из Дубны, известившая о кончине Ильи Михайловича Франка.



**И**лья Михайлович Франк прожил долгую и очень содержательную жизнь. Он оставил яркий след, пересекаясь на своем жизненном пути со многими людьми — физиками, учеными, интеллектуалами из разных стран. Мне посчастливилось встретиться с ним во время его первого приезда в Болгарию, а после этого довелось много раз общаться с Ильей Михайловичем и его супругой Мариной Михайловной. Первые контакты для меня, только начинающего физика, полностью определялись влиянием человека, удостоенного почетного титула лауреата Нобелевской премии, известного гостя из Дубны, которого надо было сопровождать в Софии. Сразу показалось удивительным то, что он ведет себя так естественно.

После этого я бывала в Дубне неоднократно, работала там в течение 5 лет (1966—1971), участвовала в работе нейтронного комитета, во многих совещаниях, конференциях, школах ОИЯИ. Было много возможностей наблюдать, как И.М.Франк руководит Лабораторией нейтронной физики, участвует в управлении Объединенным институтом ядерных исследований, в сложной работе с учеными разных стран.

Лаборатория нейтронной физики — одна из первых лабораторий ОИЯИ, в ней используются очень интересные экспериментальные базовые установки — серия импульсных реакторов ИБР. Эти остроумно созданные ядерные сооружения — производство высоких ядерных технологий могучей ядерной державы — обеспечивают исследования по нейтронной спектроскопии, физике конденсированных сред и во многих других областях при

выгодной оптимизации отношения цены установки и параметров, определяющих качество полученных с их помощью экспериментальных данных. Я не раз была свидетелем большого интереса ученых из самых развитых стран к импульсным реакторам ИБР и результатам исследований, которые проводятся на них. Управление Лабораторией нейтронной физики — очень непростая задача, она связана с научным руководством большим коллективом и, соответственно, с определением стратегии Объединенного института ядерных исследований. В условиях жизни в Советском Союзе директор научного коллектива играл важную роль и нес большую ответственность даже при решении многих личных проблем своих подчиненных. Директор Лаборатории нейтронной физики имел дополнительную нагрузку — он вел серьезные, непрерывные дискуссии с руководством ОИЯИ по вопросам эксплуатации импульсных реакторов. Все свои многообразные обязанности Илья Михайлович успевал осуществлять как-то мягко, без пафоса, без эмоциональных речей и только очень редко и грустно жаловался, что его не поняли в дирекции Института, и опять возникают проблемы с началом цикла работы реактора.

Академик Франк руководил научными исследованиями в ЛНФ и определял стратегию ОИЯИ в нейтронной физике с основным упором на решение важных фундаментальных вопросов. Требования к высокому научному уровню и оригинальности каждого эксперимента были обязательными. Эти требования очень жестко соблюдал заместитель директора ЛНФ и первый помощник И.М.Франка профессор Ф.Л.Шапиро. В результате такой научной политики Лаборатория нейтронной физики заняла достойное место среди ведущих научных центров мира. Публикации ученых Дубны в области нейтронной физики пользовались успехом и находили серьезное отражение в мировой научной литературе. В самой ЛНФ функционировали жесткие научные критерии, которые не допускали к печати незначительные, тривиальные работы. После смерти Ф.Л.Шапиро нелегкую работу по соблюдению научных критериев полностью организовал и проводил И.М.Франк.

Теперь для меня ясно, насколько трудной была задача найти «экологическую нишу» среди исследований по нейтронной физике в стране, где успешно работали такие гиганты, как ФИАН, ИАЭ им. И.В.Курчатова, ФЭИ (г.Обнинск) и ряд закрытых институтов, и особенно имея в виду, что такие исследования очень серьезно поддерживались государством в связи с их огромным прикладным значением. Высокий уровень, чутье и опыт большого ученого — директора ЛНФ способствовали созданию собственной тематики,

своего научного места для этой лаборатории. Конечно, это не только личное достижение И.М.Франка, в ЛНФ работали и работают многие выдающиеся ученые, они развили научные направления, получили значительные результаты и заслуженно достигли мировой известности. Все вместе они создали облик замечательной Лаборатории нейтронной физики, но ее директор Илья Михайлович Франк играл решающую роль со своим стилем руководства и поддержкой всех полезных начинаний. Конечно, в процессе становления научного авторитета ЛНФ имел большое значение и его личный авторитет в ученом мире и руководстве страны. Наверное, и какое-то иррациональное влияние магического звания — «лауреат Нобелевской премии» — осветило каким-то образом успехи ЛНФ.

В могучем ядерном государстве физики-ядерщики занимали лидирующие позиции в обществе, пользовались огромным влиянием, что определяло для многих из них и стиль поведения — это были авторитарные люди, для которых многое было возможно, им трудно было противоречить, они распоряжались подчиненными, техникой, деньгами безапелляционно. Илья Михайлович Франк отличался мягкостью, добротой, воспитанием наконец. Он не любил демонстрировать свои возможности, но если надо было помочь кому-нибудь, он был готов использовать весь свой авторитет для любого человека, для его здоровья, его близких людей. У него были очень приятный стиль поведения, негромкая речь, точные формулировки, красивый и богатый язык. Было приятно разговаривать с ним, слушать его выступления на семинарах и совещаниях.

Для иностранцев, работающих в ОИЯИ, Дубна была любимым и приятным местом для работы и жизни. Мы имели хорошие бытовые условия, прекрасные возможности для работы и отдыха. Но все-таки мы жили далеко от родного дома, и у каждого из нас иногда возникали серьезные проблемы. Илья Михайлович и его супруга Марина Михайловна всегда были готовы помочь. Их мягкое, ненавязчивое понимание и поддержка не раз помогали нам справиться с трудными ситуациями. Уважительное отношение Ильи Михайловича к любому человеку, скромность производили очень большое впечатление во время его пребывания в Болгарии. Он старался не создавать никому никаких проблем, был всегда всем доволен, тем, что ему предоставляли, и очень радовался, когда можно было увидеть интересные места, предметы старины, местные сувениры и игрушки.

Илья Михайлович Франк был очень интеллигентным человеком. Он имел разносторонние знания в искусстве. Как известно, он был одно время почетным председателем городского общества книго-

любов, к нему приезжали известные писатели и поэты. Для него разговоры о новых книгах, картинах, музыкальных произведениях не были простым светским разговором, что в некоторых кругах считалось очень модным. Он много знал об истории искусства, интересовался им и понимал его развитие.

Для меня Илья Михайлович был не только большим авторитетом, но и человеком, с которым можно говорить о любых проблемах, даже тех, что не считались общепринятыми. Он очень уважал религию, знал много из истории религии и считал, что религиозные убеждения людей достойны понимания. Для него не было ограничений в стремлении помочь человеку, который находится в трудном положении. При тяжелом заболевании Федора Львовича Шапиро он постарался и организовал поездку из Болгарии в Дубну «нетрадиционного врача» д-ра Богданова, который создал лекарственное средство, подходящее для такого случая. Позже И.М.Франк посетил в Болгарии лабораторию Богданова и организовал исследование его лекарства в России. И хотя результат не был положительным, желание спасти замечательного человека и ученого Ф.Л.Шапиро было выше любых предрассудков и предостережений. Мы все помним, как Илья Михайлович заботился о птицах и белочках на территории ОИЯИ. Он даже привозил для них издалека корм.

Илья Михайлович был мудрым человеком. Он вел себя очень достойно и сдержанно, и этим как бы показывал преимущества такой модели поведения. В то же время он умел твердо отстаивать то, что считал правильным, и не шел на компромиссы по основным вопросам. Я многому научилась, наблюдая, как академик Франк умел преодолевать трудности благодаря разумной стратегии поведения.

В конце этих кратких воспоминаний хочется сказать и о И.М.Франке как профессионале, одном из выдающихся ученых нашего времени. Общение с ним было исключительно полезным для физиков. Он умел выделить главное в работе и особенно ценил ясную физическую идею. Вычислительная техника — это помощь, как бы «тросточка для ума». Самое же главное — ученый и его понимание физических процессов. Сам Франк всегда старался разобраться в том, что ему предлагалось к обсуждению и давал ясные идеи и советы. «Научная добросовестность не только правильна, но и выгодна» — это один из советов Ильи Михайловича, который помню до сих пор. Надо честно разобраться в ошибках данной работы, проанализировать и описать их лично. Я много раз проверяла это утверждение и убедилась в преимуществе такой стратегии.



Стремление к сохранению традиций в науке и уважение к своему учителю академику С.И.Вавилову не раз проявлялись в выступлениях Ильи Михайловича. Он поддерживал связь поколений в науке, а также и социальную роль ученого. Он участвовал активно в Пагуошском движении ученых, во встречах нобелевских лауреатов. Я думаю, что тем самым он помогал увеличить вклад человеческого интеллекта в решение мировых проблем. Илья Михайлович Франк оставил нам очень многое — научные результаты, Лабораторию нейтронной физики ОИЯИ, своих учеников и последователей и много мудрых мыслей, которые будем помнить долго.

И.М.Франк и главный редактор еженедельника ОИЯИ «Дубна: наука, сотрудничество, прогресс» Анна Гиршева



*А.С.Гиршева*

## СПЕШИЛ ДЕЛАТЬ ДОБРО

---

Этот сборник стал для меня, волею судьбы, последней журналистской работой, связывающей с Дубной, с Лабораторией нейтронной физики ОИЯИ.

Дубна вошла в мою жизнь 30 лет назад, когда она еще служила центром притяжения не только для физиков, но и для журналистов. Помню, какое волнение и даже страх вызывали у меня первые встречи, первые интервью с известными учеными — «живыми классиками», отчеты о международных конференциях, мой первый репортаж о пуске реактора ИБР-2, одобренный «самим Франком»... С Ильей Михайловичем сложились отношения особые. Испытывая нелюбовь к саморекламе, околонаучной шумихе, он не очень-то жаловал журналистов из центральных изданий, которые приезжали в Дубну всего на день, а то и на пару часов за очередным «открытием», в погоне за сенсациями... Однако к институтской газете Илья Михайлович относился с большим доверием, и

считал, что с ее страниц он всегда может продолжать беседы о науке и жизни не только со своими сотрудниками, но и с коллегами из других лабораторий и даже с дубненцами, далекими от научных проблем. Особенно он ценил эту возможность в последние годы жизни, когда подводил итоги прожитого, делился раздумьями о самом главном...

Каждая статья Ильи Михайловича в нашей газете становилась событием еще и потому, что чаще всего он предпочитал приносить в редакцию свою рукопись сам, а не передавать через курьера или секретаря гладкий машинописный текст. Иногда работать над подготовкой статей к печати приходилось у него дома, в скромной квартире на Инженерной улице. Остается только сожалеть, что не пришло тогда в голову, возвращаясь в редакцию, сразу записывать по памяти все, что рассказывал Илья Михайлович, — магнитофоны и диктофоны он категорически не признавал... И поэтому я очень благодарна людям, которые помогли подготовить этот сборник, в нем одинаково важны и страницы об огромном вкладе Ильи Михайловича в науку, и воспоминания о простых житейских эпизодах.

Впрочем, простых ли? От Александра Стрелкова, научного сотрудника ЛНФ, мне довелось услышать такую историю: как-то он встретил Илью Михайловича, несущего в сетке-авоське минеральную воду. Бутылка вдруг разбилась, осколки разлетелись в разные стороны... Каково же было удивление Саши, когда спустя полчаса, проезжая на велосипеде через ту же площадь, он увидел директора «нейтронки» сметающим с асфальта стекло! «Ну, как бы поступил в таком случае нормальный человек? — задавал вопрос Саша. — В лучшем случае отбросил бы осколки ногой в сторону. А Илья Михайлович был очень обеспокоен, что вдруг кто-то (не дай Бог, дети!) поранит из-за его оплошности ногу. Оказывается, поэтому он, отказавшись от моего предложения сбегать за другой бутылкой минеральной воды, поспешил домой за веником и совком». Забавный случай из жизни академика? Для кого как. Но в нем — весь Илья Михайлович.

Его образу жизни, его мыслям были очень созвучны слова Эренбурга о том, что в век научно-технической революции, искусственных спутников Земли нельзя забывать о спутниках человеческой души. К природе, книгам, музыке — ко всему, что действительно обогащает жизнь, у него было особое, благоговейное отношение. За окном его кабинета (и дома, и на работе) всегда могли найти обед птицы. Память ученого хранила строки стихов многих поэтов. Помню, он любил повторять строки Бориса Пастернака: «Быть знаменитым некрасиво. Не это подымает ввысь...»

Ученый с мировым именем, интеллигент в самом истинном значении этого слова, он всегда оставался верен своим убеждениям, принципам и глубоко переживал, когда его вводили в заблуждение, обманывали доверие. В последние годы, когда в сердце то и дело происходили «поломки» и приходилось соблюдать предписанный врачами домашний или больничный режим, его особенно угнетало чувство одиночества, хотя не бывало дня, чтобы хоть кто-то не позвонил, не зашел поговорить. Илья Михайлович очень чутко различал, кто это делал по обязанности, а кто — по душе.

Узнав из нашей газеты, что в окрестностях Дубны удалось обнаружить свидетельства минувших веков, он очень заинтересовался находками молодого археолога Жени Крымова, пригласил его к себе, чтобы узнать обо всем подробнее и оказать содействие в организации городского музея. Не прошла мимо внимания Ильи Михайловича и заметка о проблемах общества милосердия «Вера»: «Я обязательно буду им помогать, пусть только скажут, что нужно делать сейчас». Он спешил, спешил делать добро, даже когда его покидали силы. В тот день, когда была назначена встреча с «Верой», в Дубну пришло известие о кончине Ильи Михайловича...

Он всю жизнь считал себя учеником — учеником Сергея Ивановича Вавилова, называя этого выдающегося ученого чаще всего не по имени-отчеству, а «мой Учитель». Илья Михайлович всегда чувствовал себя перед ним в долгу — и последнее, что он успел, — сдать в печать сборник, приуроченный к 100-летию со дня рождения С.И.Вавилова. Хочется верить, что еще увидят свет дневники самого Ильи Михайловича, которые он вел до конца жизни, его обширная переписка, — в них так много важного, интересного, современного.

...Каждый раз, когда по многолетней привычке я спешу знакомой дорогой в Лабораторию нейтронной физики, невольно замедляю шаг невдалеке от входа, где 20 лет назад произошло памятное событие: ветераны «нейтронки» заложили тогда здесь аллею, и первое дерево было посажено руками первого директора ЛНФ. Сегодня это, пожалуй, самый лучший ему памятник. С мыслями о тех, для кого важнее всего в жизни был неуклонный поиск научной истины и стремление к чистоте научных результатов, я завершаю эту книгу.

Дубна — Санкт-Петербург  
13 мая 1998 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
<i>Вавилов С.И.</i>	
Отзыв о научной работе И.М.Франка .....	5
<i>Барит И.Я.</i>	
<i>Бенецкий Б.А., Казарновский М.В.</i>	
Лаборатория И.М.Франка в ФИАНе .....	7
<i>Аксенов В.Л.</i>	
И.М.Франк и нейтронная физика в Дубне .....	15

### Статьи и очерки И.М.Франка

---

Автобиография .....	23
Оптика источников света, движущихся в преломляющих средах (из Нобелевской лекции И.М.Франка) .....	28
О когерентном излучении быстрого электрона в среде .....	32
Михаил Людвигович Франк .....	51
Путь в науку .....	70
Вспоминая годы войны .....	73
О том, что не забывается .....	76
Слово памяти братьев Вавиловых .....	79
В раздумьях о самом главном .....	85
Наука без морали и духовной культуры погибнет .....	89
Если оглянуться вокруг .....	92
Истина всегда берет верх .....	94
Из книги об Учителе .....	98

### Воспоминания о И.М.Франке

---

«У нас общая биография» .....	107
<i>Ананьев В.Д.*</i> .....	108
<i>Балагуров А.М.*</i> .....	113
<i>Балдин А.М.</i> .....	117
<i>Голиков В.В.*</i> .....	119
<i>Джелепов В.П.*</i> .....	124

<i>Замятнин Ю.С.*</i> .....	126
<i>Кладницкий В.С.*</i> .....	128
<i>Кобзев А.П.*</i> .....	132
<i>Лущиков В.И.*</i> .....	137
<i>Малышева Н.А.*</i> .....	141
<i>Мещеряков М.Г.*</i> .....	145
<i>Попов А.Б.</i> .....	147
<i>Попов Ю.П.</i> .....	153
<i>Пикельнер Л.Б.*</i> .....	157
<i>Рутковски Е.</i> .....	161
<i>Самосват Г.С.</i> .....	164
<i>Семенов А.Р. (о.Александр)</i> .....	168
<i>Сисакян А.Н.</i> .....	171
<i>Франк М.М.*</i> .....	174
<i>Фурман В.И.*</i> .....	178
<i>Хенниг К.*</i> .....	180
<i>Чер Л.*</i> .....	181
<i>Шабалин Е.П.</i> .....	183
<i>Шарапов Э.И.*</i> .....	185
<i>Яник Е.</i> .....	188
<i>Янева Н.</i> .....	190
<i>Гиршева А.С.</i>	
Спешил делать добро .....	195

\*Воспоминания записаны А.С.Гиршевой.

**Илья Михайлович Франк.  
К 90-летию со дня рождения**

**98-164**

Фото Ю.Туманова,  
а также использованы фотографии из архива семьи Франк,  
архивов ОИЯИ и ФИАН, Н.Горелова, А.Курятникова, П.Зольникова.  
Монтаж фотоблоков Ю.Туманова.

Редактор **Е.Аксенова.**  
Компьютерная верстка **Е.Водоватовой.**

Подписано в печать 17.08.98. Формат 60 × 90/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 15,8.  
Тираж 550. Заказ 50789. Цена 20 р.

---

141980 г. Дубна Московской области, ул. Жолио-Кюри, 6  
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

---