

легко связать с разработанной во второй половине XIX в. теорией оптических изображений К. Ф. Гаусса²⁰.

Кроме определения сферической аберрации для точек объекта, расположенных на оптической оси системы, Эйлер впервые в истории оптики дал и формулы коррекции хроматических аберраций.

В последних разделах III тома «Диоптрики» (1771 г.) он рассматривает несколько типов оптических систем микроскопов с ахроматическим объективом.

К сожалению, эти конструкции оптических систем Эйлера, представляющие выдающийся теоретический интерес, практически осуществлены не были. На то имелось несколько причин, в основном чисто технического порядка: расчеты Эйлера могли дать эффект лишь при абсолютно точном их выполнении (точная центровка линз, точная выверка расстояний между линзами, наконец, высокая точность изготовления самих линз). Все это с учетом состояния оптической технологии того времени было почти неосуществимо, особенно в отношении точности изготовления линз, имеющих малый диаметр и короткое фокусное расстояние.

Тем не менее оптическая и инструментальная мастерские Петербургской Академии наук успешно занимались конструированием ахроматических микроскопов по указаниям Эйлера и его ученика Н. Фусса. В 1784 г., уже после смерти Эйлера, в Петербурге академиком Ф. Эпинусом был рассчитан и изготовлен первый в мире ахроматический микроскоп²¹. Более поздняя конструкция ахроматического микроскопа, выполненного по расчетам Ф. Эпинуса, показана на рис. 2.

Так заканчиваются первые страницы развития теории аберраций оптических систем. Разработка этой теории не являлась самоцелью, а была вызвана практической необходимостью: астрономы нуждались в телескопах, дающих большое увеличение и высокое качество изображения; в физике, химии и целом ряде других наук росла потребность в высококачественных микроскопах, дающих возможность все глубже проникать в тайны микромира. Однако теория аберрации оптических систем для общего случая сформировалась лишь к концу XIX в.

²⁰ Габихт В. О работах Леонарда Эйлера в области диоптрики.— «Вопросы истории естествознания и техники», 1973, вып. 4 (45), с. 29—34.

²¹ Aepinus F. Description des nouveaux Microscopes, inventes par Mr. Aepinus. St-Petersbourg, 1784.

Материалы к биографиям ученых и инженеров

С. И. ВАВИЛОВ И ВАВИЛОВСКИЙ ФИАН*

Член-корреспондент АН СССР Е. Л. ФЕЙНБЕРГ

При Сергее Ивановиче Вавилове — директоре я проработал 15 лет. Официально зачисленный сотрудником Физического института лишь в 1938 г., я уже в 1935 г., став аспирантом И. Е. Тамма по Московскому университету, попал в ФИАН (куда Игорь Евгеньевич перенес свой еженедельный семинар) и, покоренный атмосферой увлеченности наукой, взаимного доброжелательства, соединенного с тактичной взыскательностью, фактически переселился в институт на Миусах. Но понадобилось еще много лет после смерти Сергея Ивановича, прежде чем в нем проявилось для меня нечто существенное. О трех составляющих этой личности, о которых, как кажется, не писали или писали недостаточно, я и хочу рассказать в меру своего разумения.

1

Как представляется, Сергей Иванович ощущал, а может быть, и осознавал себя звеном в истории мировой и прежде всего отечественной культуры. Историзм в восприятии и осмыслении культуры встречается не так уж часто. Сергею Ивановичу он был свойствен в высшей степени. Я решаюсь высказать мнение, что он видел историю культуры, как единое стремление человеческого духа к знанию и совершенствованию, единое, несмотря на все отклонения от этой главной линии, обусловленные историческими, национальными и социальными условиями. Он видел нелегкие пути ее становления. Все это раскрывается, в частности, при чтении его книг, статей и выступлений по вопросам истории науки, в значительной мере собранных в третьем томе Собрания его сочинений.

В молодости он написал прекрасные очерки о художественной культуре северных городов Италии, культуре, созданной великими художниками, состоявшими в услужении у всевластных и изредка щедрых правителей. В зрелые годы он перевел с латыни «Оптику» Ньютона и опубликовал превосходную его биографию, освещенную пониманием эпохи.

Всю жизнь Вавилов пропагандировал физико-химические исследования Ломоносова, вынужденного для этих исследований выпрашивать время и средства и за одну удачную оду императрице получавшего в награду сумму, в три раза превышавшую его годовое профессорское жалованье¹.

Но Сергей Иванович видел, что при всех странностях и трудностях судеб культуры она составляет гордость человечества, и сам писал о ней, с трудом сдерживая восхищение. Он чувствовал себя наследником ее прошлого, глубоко и лично ответственным за ее будущее.

Ни по крови, ни по социальной принадлежности, ни по условиям воспитания он не был потомком Пушкина или Державина, Ньютона или Эйлера. Но в кабинете прези-

* Сокращенный текст статьи, публикуемой в сборнике «Сергей Иванович Вавилов». Под ред. И. М. Франка. Изд. 2-е. ФИАН — Физический институт им. П. Н. Лебедева АН СССР.

¹ См. очерк П. Л. Капицы в книге: *Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика.* Изд. 2-е. — М.: Наука, 1977, с. 255—272.

дента Академии наук в Нескучном дворце, окруженный старинными портретами своих предшественников-президентов, лицом к лицу с основателем Академии Петром Первым, этот внук крепостного крестьянина был на редкость на месте. Он был здесь по праву, которое дает подлинная преемственность культуры.

То, что именно он оказался на этом посту, в значительной мере можно считать случайностью. Но не так уж много было у нас людей, которые могли бы тогда занять этот пост столь же обоснованно и которые столь же глубоко были охвачены стремлением сделать все возможное, чтобы достойно продолжить историю отечественной культуры. Все, что мы знаем о Сергее Ивановиче, свидетельствует об одном: это стремление преобладало в его жизни и играло главную роль. Ради этого он был готов пожертвовать всем.

Вавилов не дожил до 60 лет, хотя с молодости он обладал прекрасным здоровьем, опасными болезнями до последних лет не болел и не испытывал бытовых лишений. Глубокие личные горести, которые ему пришлось пережить в последнее десятилетие его жизни, были в нем заперты наглухо, но откладывались трагически тяжело. Однако для посторонних это оставалось незаметным. Чудовищная по объему и по психологическому напряжению работа во время войны и особенно потом, в качестве президента, тоже делала свое дело. Он совершал ее во исполнение своего чувства долга, переносил ради него психологически больше, чем может выдержать человек. И он умер, умер просто от того, что физические возможности его организма были исчерпаны.

Теперь я постараюсь обосновать сказанное фактами. Обосновать по существу нужно два утверждения. Во-первых, то, что Сергей Иванович воспринимал современный ему, да и любой другой — этап развития науки и вообще культуры прежде всего как часть единого процесса исторического их развития. Во-вторых, то, что свой долг одного из наследников и продолжателей этой культуры, оказавшегося волею обстоятельств в особом положении, он ставил выше каких-либо иных и прежде всего выше так называемых личных интересов (здесь сказано «так называемых», потому что исполнение своего долга и было для него «личным интересом»).

Для того чтобы обосновать первое утверждение, можно сначала вспомнить упоминавшийся уже его персональный вклад в историю культуры. Латынь ньютоновой «Оптики» связывала его не только с университетско-монастырской наукой средневековой, ренессансной и постренессансной Европы, но и с древним Римом. Лукреция Кара, его «*De rerum natura*», он знал чуть ли не наизусть. Физика, от древнегреческой атомистики до теории относительности Эйнштейна, о которой он тоже написал книгу, вся лежала перед его взором. История отечественной науки была особой сферой его интересов. В директорском кабинете в ФИАНе стояли — и сейчас стоят — шкафы, за застекленными дверцами которых на полках заботливо размещены первые образцы изобретенной Якоби гальванопластики, изготовленные им самодельно, — позолоченный пшеничный колос и другие подобные чудеса. Этим предметам почти полтора века. Рядом — миниатюрные приборы, которыми в своих уникальных опытах в начале XX в. пользовался П. Н. Лебедев. На стене большой портрет Ломоносова. В этом окружении шли споры о природе свечения релятивистских электронов, о деталях экспериментов и теории эффекта Вавилова — Черенкова. Подводились итоги работ по созданию радиогеодезии и радиодальномерии. Решались проблемы, возникавшие при создании и введении люминесцентных ламп («ламп дневного света»). Позднее обсуждались принципы ускорителей частиц. В связи с этим назывались гигантские размеры (десятки и сотни метров) и вес (тысячи тонн) этих новых, вскоре созданных «приборов». В этом же соседстве с приборами Лебедева прозвучали первые слова о термоядерном синтезе. В таком сочетании физики разных веков не было ничего неестественного. Эта была зримая преемственность науки.

Но было бы совершенно недостаточно говорить только об усматриваемой Вавиловым исторической преемственности физики, о связи науки «по вертикали». Ему открывалось и родство разных ветвей культуры «по горизонтали», в данную эпоху. Это видно уже из того, например, что он писал не только об архитектуре и живописи Италии, но и о Галилее, а книги о Леонардо да Винчи в его домашней библиотеке, по словам его сына, занимают более кубометра. Но и этим вопрос, разумеется, не исчерпывается. С гораздо большей определенностью понимание родства естественных наук и гуманитарной культуры раскрылось, когда Сергей Иванович принял на себя обязан-

ности президента Академии и на него легла забота обо всех науках. Забота эта стала проявляться немедленно и деятельно — в создании новых гуманитарных институтов (например, Института истории искусств и ряда других), в личном активном участии в научно-популярной пропаганде², в создании мощного «Общества по распространению политических и научных знаний» (ныне общество «Знание»), организатором и первым председателем которого он был, и в огромном размахе, который приобрела при Вавилове издательская деятельность Академии. Возглавив Редакционно-издательский совет, Сергей Иванович приступил к осуществлению обширных планов издания литературы по истории, по истории искусства, по философии, филологии и т. д. Он основал уникальные серии книг «Классики науки» (издание оригинальных работ классиков естествознания и техники разных веков) и «Литературные памятники» (философия, литература, история науки и т. д.). Стиль этих замечательных серий, издающихся и поныне, был создан Вавиловым. С. И. Вавилов был основателем также серии «Научное наследство», которая после 18-летнего перерыва возобновлена в 1980 г. и будет издаваться Институтом истории естествознания и техники АН СССР. Примечательно, что первый том возобновленной серии посвящен эпистолярному наследию С. И. Вавилова. Тщательно подготовленные, снабжаемые комментариями и сопроводительными статьями лучших специалистов, «Литературные памятники» раскупаются нарасхват. И если уже в 60-х гг. в том же стиле, что и «Классики науки», вышло лишь формально не числящееся в этой серии уникальное четырехтомное издание трудов Эйнштейна (ничего подобного нет в мире и по сей день), то и это по существу восходит к Вавилову. Он основал серию мемуаров людей науки и придавал больше значение архивному делу, сохранению документов для будущих поколений.

Самым важным при осуществлении всей этой огромной деятельности было то, что историк, филолог, философ, историк науки мог придти к президенту и обсуждать с ним свои проблемы, как со знатоком, обсуждать и находить поддержку.

Вавилов знал, какую фундаментальную роль в развитии науки играет издательское дело. Разумеется, ему были известны горькие слова Ломоносова из очередного отчета (за 1756 г.), в котором незавершенность одного исследования объясняется, в частности, тем, что «протяжным печатанием комментариев охота отнимается». Поэтому расширение издательской деятельности в рамках Академии было предметом его неустанной заботы. Нужно ли к этому добавлять, что именно такой энциклопедист не случайно возглавил издание Большой Советской Энциклопедии? Как всегда, он и здесь работал «всерьез», сам редактируя, представляя свои собственные статьи, обсуждая³.

Можно еще вспомнить вступительную речь Вавилова на совместном с Союзом писателей и Министерством культуры заседании в честь 150-летнего юбилея «Слова о полку Игореве»⁴, его же речь в Царскосельском лицее во время празднования 150-летия со дня рождения Пушкина⁵. Характерно, что обе речи были поручены не представителю Союза писателей, а президенту Академии наук. Это было, естественно, потому, что президент был знатоком, имевшим свои мысли по предмету, о котором говорил он ярким, точным языком.

Но может быть, Сергей Иванович был просто «обыкновенным, необычайно образованным человеком»? Конечно, нет. Существо дела в том, что эта образованность была деятельной. Более 100 томов «Классиков науки», более 250 томов «Литературных памятников» — это прошлое, входящее в настоящее и будущее.

Сергей Иванович, как почти каждый крупный физик, ценил приложение науки к практическим нуждам (Эйнштейн был обладателем многих патентов на изобретения, Ньютон реформировал технику монетного дела), примеры здесь бесчисленны. Вавилов как научный руководитель Государственного оптического института в Ленинграде много сделал для оптической промышленности, в частности и оборонной. Из его ФИАНовской лаборатории вышли и в результате напряженной совместной работы с московским «Электрозаводом» были широко внедрены люминесцентные лампы, дающие огромную экономию электроэнергии. Такая прикладная деятельность была Вави-

² См. в сб.: «Сергей Иванович Вавилов». Под ред. И. М. Франка. Воспоминания Е. С. Лихтенштейна.

³ Ср. воспоминания Б. А. Введенского, Н. А. Смирновой и Ф. Н. Петрова в указанном выше сборнике.

⁴ Вавилов С. И. Собр. соч., т. 3, с. 852—856.

⁵ «Вестник Академии наук СССР», 1949, № 7, с. 9—12 и 32—33.

лову органически свойственна. Была она традиционной и для всего вавилонского ФИАНа. Во время войны Сергей Иванович был уполномоченным Государственного Комитета Оборона. Находясь в эвакуации с ГОИ в Йошкар-Оле, он не прекращал подобных работ и нацеливал на них весь институт (см. воспоминания П. П. Феофилова). И вдруг он же в разгар войны пишет книгу о Ньюtone. В ней заново по первоисточникам, разобраны различные аспекты жизни Ньютона и его главные работы. Вавилов анализирует даже богословские его труды. Много ли есть физиков, знающих, что такое арианец? А Сергей Иванович отмечает, что Ньютон был арианцем, т. е. сторонником Ария, отрицавшего в споре с Афанасием на Никейском вселенском соборе божественную природу Христа⁶. «Какая нелепость! — воскликнет иной. — Можно еще понять, что Вавилову это было просто интересно, но зачем это было нужно публиковать, да еще во время войны?» Объяснение, видимо в том, что Сергей Иванович верил: культуру нужно не только спасти от физического уничтожения в момент смертельной опасности, нужно спасти и передать будущему всю сложность человеческой культуры, развивавшейся на протяжении тысячелетий в трудах и поисках, в достижениях и ошибках. А религиозность Ньютона — зеркало его эпохи, когда наука еще не освободилась от власти и влияния религии. Спасенная от фашизма и передаваемая следующим поколениям, культура не должна быть упрощенной и обедненной. Иначе человечество окажется отброшенным назад, даже если оно технически обогатилось необходимыми для победы радиолокаторами, ракетами и атомной энергией.

Всем сказанным, по-видимому, и можно аргументировать первое утверждение — о том, как Сергей Иванович относился к единству культуры человечества — прошлой, современной и будущей.

Перейдем теперь ко второму утверждению — о том, что свой долг по отношению к развивающейся мировой и особенно отечественной культуре Вавилов ставил выше своих так называемых «личных интересов». Речь идет по существу о его бескорыстии в самом широком смысле слова. Вероятно, оно очевидно каждому, кто мог непосредственно наблюдать деятельность и поведение Сергея Ивановича, но все же приведем факты.

Главным свидетельством может служить прежде всего его гигантская деятельность на посту президента. Мне как члену редколлегии «Журнала теоретической и экспериментальной физики» было поручено после кончины Сергея Ивановича подготовить некролог для ближайшего номера журнала. Написав, я перечитал рукопись и усомнился в возможности опубликовать ее: кто из читателей поверит, что один человек был способен добросовестно исполнять все перечисленные в некрологе обязанности, а не прикрывать лишь своим именем то, что делали другие? Но он был главным редактором этого самого журнала, и уж кто-кто, а члены редколлегии знали, что каждый месяц весь материал очередного номера подробно и без всякой торопливости обсуждался на заседаниях редколлегии под его председательством в президентском кабинете. Время было сложное, приходилось разрешать конфликты, вызванные обвинениями по идеологической линии, по приоритетным вопросам и т. п. Вавилов вникал во все, уважительно выслушивал чужие мнения и подсказывал решение. Нет сомнения, что так же было всюду: в Редакционно-издательском совете, в обществе «Знание», в Большой Советской Энциклопедии и т. д. — все это помимо обязанностей президента Академии и директора ФИАНа. Конечно, здесь существенную роль играл его поразительный организаторский талант (о котором еще будет сказано ниже), но при всей его работоспособности было очевидно, что он совершенно не жалел себя.

Давайте на минуту оторвемся от предубеждения по отношению к высокопарным фразам, — он принес себя на алтарь отечественной культуры. Здесь эти избитые слова точны. Он легко мог отказаться от многих из «нагрузок» — никто бы его не упрекнул. Для самого него, для его славы они тоже не были нужны. Он уже был президентом, его портрет после смерти все равно висел бы среди других портретов избранных. Славы он имел вдоволь. Но может быть, его одолевала жажда властвовать? Такое предположение, конечно, нелепо и с чисто логической точки зрения: для того чтобы «главенствовать», отнюдь не нужно все честно делать самому, достаточно подписывать приготовленное другими. Но и без этого довода каждый, кто помнит живой вавиловский облик и знал, как он работал, понимает, как абсурдно такое предположение.

⁶ Вавилов С. И. Собр. соч., т. 3. с. 447.

Уже в самом начале 30-х гг., только что избранный академиком и ставший фактически содиректором Физико-математического института Академии наук в Ленинграде, он с редкой в те времена определенностью понимал исключительную важность для будущей науки и техники исследований по физике атомного ядра. В институте ожидали, что новый директор всех направит по своей специальности — на оптику⁷. Но произошло совсем иное. Никогда сам не занимавшийся ядром и, видимо, не собиравшийся им лично заниматься Сергей Иванович почти всю молодежь направил на ядерную тематику. Ближайшего ученика, И. М. Франка, сложившегося оптика (до того работавшего в ГОИ), уговорил поступить в ФИАН и перейти с оптики на атомное ядро. Все они на всю жизнь стали ядерщиками.

Когда Физический отдел Физико-математического института выделился в самостоятельный ФИАН и вместе со всей Академией в 1934 г. переехал в Москву, возглавивший его Вавилов приступил по существу к созданию нового института. Он организовал много новых лабораторий и отделов, для руководства которыми пригласил крупнейших и уже очень известных московских физиков: Л. И. Мандельштам и переехавший из Ленинграда Н. Д. Папалекси возглавили лабораторию колебаний (по существу лабораторию радиофизики), И. Е. Тамм — теоретический отдел, Г. С. Ландсберг — оптическую лабораторию, С. Н. Ржевкин и ленинградец Н. Н. Андреев — акустическую (из следующего поколения в ФИАН пришли М. А. Леонтович, Ю. Б. Румер, Е. Я. Щеголев и др.; лабораторией диэлектриков стал заведовать приехавший из Ленинграда Б. М. Вул). Всем этим выдающимся ученым в ФИАНе были созданы исключительно благоприятные условия для работы. Особенно большое значение имела сама атмосфера взаимного доверия, благожелательности и заботы. Себе Сергей Иванович оставил только маленькую лабораторию люминесценции. Свою личную научную работу он сконцентрировал в основном в Ленинградском государственном оптическом институте, научным руководителем которого он стал. Он делил свое время между Москвой и Ленинградом, причем, как правило, ленинградская доля была больше московской. Но ему пришлось на время стать заведующим лабораторией атомного ядра ФИАНа (в нее вошли упомянутые выше молодые ленинградцы, москвич В. И. Векслер и С. Н. Вернов, работавший ранее в Ленинграде по стратосферным исследованиям космических лучей под руководством С. И. Вавилова и Д. В. Скобельцына) — просто в Москве не было ни одного настоящего ядерщика, и никого другого назначить было нельзя. Конечно, уже потому, что в этой лаборатории продолжалась работа П. А. Черенкова по изучению открытого им с Вавиловым излучения и здесь же работал И. М. Франк, вместе с И. Е. Таммом давший через несколько лет объяснение и теорию явления, это участие Сергея Ивановича в работе лаборатории не было лишь административным. Более того, выбор тем, ход исследования — все находилось под пристальным наблюдением Вавилова⁸. Эта лаборатория всегда тесно сотрудничала с теоретическим отделом, где физика ядра и высоких энергий составляла основу тематики. Как только удалось уговорить Д. В. Скобельцына переехать из Ленинграда в Москву, заведование было передано ему (но и до переезда, в течение нескольких лет, Д. В. Скобельцын «привыкал» к ФИАНу, консультируя наездами, руководя работами по космическим лучам).

Во всем этом, если посмотреть со стороны, можно было бы видеть даже нечто демонстративное — вот, мол, вы все прекрасные ученые, вы получили возможность вести работу, как вы считаете нужным. Я сделал для этого все, что мог, и буду в дальнейшем как директор делать для вас все, что в моих силах. Но Сергею Ивановичу всякая поза и демонстративность были глубоко чужды. Все происходило естественно, просто потому, что Вавилов считал: так лучше для дела, для науки.

Похоже ли такое поведение на стремление «подмять» под себя, захватить побольше, возвысить себя? Один склонный к озорству академик, говорят, сказал: «Замечатель-

⁷ См. воспоминания Н. А. Добротина и П. А. Черенкова в указанном выше сборнике.

⁸ См. в этой связи статью И. М. Франка в «Успехах физических наук» за 1967 г., т. 91, с. 11, где подробно описано начало работ по ядерной физике в ФИАНе, препятствия, скепсис, которые приходилось преодолевать Вавилову, решившемуся поручить новую сложную тематику совсем молодым людям.

ный человек Сергей Иванович, не побоялся взять к себе таких крупных ученых, не слабее его самого». Раздавать отметки ученым подобного масштаба — кто сильнее, кто слабее и насколько — вряд ли разумно. Но фактом является то, что Г. С. Ландсберг и Л. И. Мандельштам за пять лет до того уже сделали мировое открытие (комбинационное рассеяние света), каких немного в истории нашей физики. И. Е. Тамм имел уже прочный международный авторитет, обеспеченный первоклассными работами по квантовой теории процессов излучения, твердого тела и ядра. Сергею Ивановичу предстояло завоевать признание его прекрасного открытия — эффекта Вавилова — Черенкова, прославившего его имя, но тогда только зарождавшегося. Однако масштаб его таланта и его личности, уровень и значимость его научных работ были уже очевидны всем, кто так или иначе соприкасался с ним; его работы получили международное признание. Он пользовался большим научным авторитетом среди оптиков Москвы и Ленинграда, так что вскоре последовавшее назначение его научным руководителем Государственного оптического института никого не удивило. Избрание его в академики в 1932 г. также было воспринято как естественное. Поэтому в атмосфере ФИАНа и мысли не могло возникнуть о том, что присутствие других выдающихся физиков может хоть на йоту ослабить авторитет Сергея Ивановича, естественное глубокое уважение к нему как к физiku, как к директору, как к человеку. Также нельзя было представить себе, чтобы директор Вавилов в чем-либо мешал им или стремился «давить», наставляя на своей точке зрения. Невозможно припомнить хотя бы один факт не то что конфликта — тени недоразумения между ними. Во всем этом поведении директора (увы, поразительном, если подумать о практике многих и многих современных институтов) проявлялось все то же: создавая свой институт и так создавая его, Сергей Иванович прежде всего думал о том, что будет лучше для науки, а мелкие страсти были глубоко чужды этой большой личности. Сергей Иванович выполнял свой внутренний долг, управлявший его деятельностью, долг наследника культуры прошлого, ответственного перед культурой будущего.

Небезынтересно подытожить главные результаты работ по физике ядра и высоких энергий, которые были достигнуты еще при жизни Сергея Ивановича лабораторией, созданной им из «зеленой» молодежи «на пустом месте», и тесно связанным с нею (одно время и организационно слитым) теоретическим отделом, которым руководил И. Е. Тамм: 1) открыт, объяснен и всесторонне, экспериментально и теоретически изучен эффект Вавилова — Черенкова; 2) открытия, теоретически разработаны и реализованы в первых установках новые принципы ускорения электронов и протонов (постройки синхротроны, начато сооружение фазотрона и синхрофазотрона); 3) открыты основные принципы термоядерного синтеза. Здесь названы лишь те главные открытия, которые вошли в основы дальнейшего развития мировой физики и техники. Упомянем также такие выдающиеся достижения, как, например, обнаружение широтного эффекта космических лучей в стратосфере, подтверждение непосредственными измерениями на разных широтах в стратосфере протонно-ядерной природы первичных космических лучей, обнаружение электронно-ядерной структуры ливней космических лучей и в связи с этим обнаружение приблизительного постоянства сечения взаимодействия нуклонов в огромном интервале энергий — до 10^{15} эв и обнаружение периферического характера адронных соударений (полностью противоречившее тому, что ожидалось многими), важные работы по физике нейтронов, предсказание и теоретическая разработка переходного излучения и т. д.

Но тогда, в середине 30-х гг., Сергей Иванович находил исследования по ядерной физике все еще весьма недостаточными. Он считал необходимым сосредоточить в Москве, в Академии наук, более мощные научные силы. В частности, с его участием обсуждалась возможность перехода в Москву некоторых ядерщиков из Ленинградского физико-технического института, подчиненного Наркомтяжпрому, поскольку здесь, в Академии наук, можно было бы создать максимально благоприятные условия для работы по ядерной физике (не надо забывать, что в то время эту тематику было принято считать не имеющей никакого прикладного значения и не сулящей его даже в обозримом будущем). Иногда это рассценивалось как стремление Сергея Ивановича «забрать все себе» и чуть ли не разрушить ленинградскую школу ядерщиков. Рассказанное выше, о создании московского ФИАНа, вероятно, достаточно ясно показывает нелепость подобных представлений о том, что двигало Сергеем Ивановичем в его деятельности,

какая широкая бескорыстность и честность характеризовали его, а перечисленные достижения по ядерной физике показывают, что этот организатор науки умел лишь создавать, а не разрушать.

II

Другая черта Сергея Ивановича, на которую хотелось бы обратить внимание читателя,— это масштабность его мысли и организаторской деятельности. Разумеется, масштабность понимания исторических явлений видна уже из того, как он воспринимал историю науки и культуры вообще, а масштабность организаторского таланта — из совершенного им в качестве президента Академии. Но хотелось бы подтвердить сказанное и более частными фактами, свидетелем которых я был.

Сергей Иванович принял в свое ведение физическую часть Физико-математического института в 1932 г. Она насчитывала полтора-два десятка сотрудников и аспирантов. В созданном Вавиловым в 1934 г. московском ФИАНе к концу 30-х гг. было их в 8—10 раз больше, да и площадь помещений института — в здании на Миусах — тоже раз в 8—10 превосходила площадь нескольких ленинградских комнатух. Но для центрального Физического института Москвы этого было мало. Вавилов понимал, видимо, что коллектив ФИАНа, уже тогда насчитывавший более 20 докторов наук, а в их числе 6—7 академиков и членов-корреспондентов Академии, — готовое ядро более крупного центра, необходимого Академии. Поэтому уже перед войной, т. е. через пять-шесть лет после переезда в Москву, был готов проект нового, гораздо большего здания, и для него была отведена площадка километрах в двух за Калужской заставой (ныне площадь Гагарина), среди необозримого пустынного поля. Новое большое здание, которое теперь называется главным, было выстроено сразу после войны. Однако Сергей Иванович не успел насладиться новосельем. Переезд осуществлялся как раз в год смерти Вавилова. Одно это здание превышало по объему старый ФИАН снова в 8—10 раз, и число сотрудников ФИАНа быстро возросло в той же пропорции.

Таким образом, за 18 лет директорства Сергея Ивановича в два гигантских скачка институт и по числу сотрудников, и по площади помещений вырос в 50—100 раз.

Не исключено, что сам Сергей Иванович, начавший свою научную работу в крохотной лаборатории П. Н. Лебедева, чувствовал бы себя уютнее не в институте-гиганте, а в прелестном здании типа довоенного ФИАНа. Но он видел тенденции развития науки. Быть может, еще до войны он предвидел последующее гигантское развитие науки и соответственно дальнейшее развитие ФИАНа. Об этом можно судить, например, по следующему факту. Как-то перед войной лабораториям было предложено высказаться о лишь проектировавшемся тогда главном здании. В кабинете директора, на его огромном столе, лежал чертеж, все стояли вокруг. Сергей Иванович неожиданно сказал: «Прежде всего надо окружить территорию забором». Я изумился и наивно воскликнул: «Зачем нам такая огромная территория?» Сергей Иванович спокойно ответил: «Ничего, пригодится, вся площадь еще *очень* пригодится». И действительно, когда Сергея Ивановича на посту директора сменил Д. В. Скобельцын, он решительно продолжил развитие института. Площадка стала быстро заполняться новыми высокими корпусами, все большими и большими. Теперь территория застроена так, что «главный корпус» носит свое имя отчасти потому, что там помещаются общепитовские отделы — конференц-зал, библиотека и т. д. Он отнюдь не самый большой.

Оглядываясь назад, можно догадаться, что Сергей Иванович предвидел это с самого начала. Ведь он сразу стал создавать «полифизический» (термин М. А. Маркова) институт, с лабораториями по всем отраслям физики. По составу привлеченных еще в 1934 г. ученых можно было судить, что каждая из лабораторий имеет возможность достигнуть размеров по крайней мере небольшого института. Так оно и произошло.

Другой пример. В конце 30-х гг. не менее, чем теперь, было ясно, что ядерная физика нуждается в ускорителях частиц на большие энергии. В 1932 г. революцию совершил циклотрон Лоуренса. Но в нем принципиально невозможно было достигнуть релятивистских энергий, и даже в нерелятивистской области рост энергии частиц требовал увеличения сплошного магнита до больших размеров. У нас был построен циклотрон с диаметром полюсов примерно таким же, как у американских циклотронов, — равным 1 м (в Радиовом институте в Ленинграде), но это оказалось таким сложным делом, что только к 1940 г. благодаря огромному труду молодого тогда И. В. Курча-

гова и его товарищей удалось, наконец, начать на нем работу.

Сергей Иванович понимал, что серьезная ядерная физика невозможна без крупного ускорителя. В его сооружении, как оказалось, он может полагаться только на свой неокрепший коллектив. И вот в 1940 г. принимается смелое решение: создается «циклотронная бригада» с заданием изучить вопрос о сооружении циклотрона с диаметром полюсов в несколько метров и приступить к его проектированию. Мне и теперь это решение кажется почти невероятным. Большой циклотрон, действительно, был построен позже, во время войны, в США, в рамках «Манхэттенского проекта». Обмотку электромагнита в нем сделали в виде труб, охлаждаемых водой, и для снижения электрического сопротивления и соответственного уменьшения перегрева обмотки — из серебряных труб. 400 т серебра были взяты из Государственного казначейства в займы. Но у американцев было уже много метровых циклотронов и соответственно большой опыт. Занимались ими крупнейшие физики. У нас же в «циклотронную бригаду» вошла все та же «зеленая» молодежь — Векслер, Вернов, Грошев, Черенков и я. Изучение вопроса шло интенсивно, споры по поводу возможных вариантов были горячими, но все лишь для того, чтобы снова и снова убедиться в невероятной трудности задачи. Война прервала эту деятельность, но еще до полной эвакуации члены бригады подумывали о возобновлении работы. Однако все было круто изменено, когда в феврале 1944 г. В. И. Векслер буквально разрубил gordiev узел: он обнаружил, что можно перескочить через релятивистский барьер и превзойти его во много раз. Открытая им возможность создания ускорителей совершенно нового класса повернула всю мировую технику ускорителей на другой путь. После предварительного исследования на моделях началось сооружение электронного синхротрона на энергию до 250 млн. электрон-вольт. Через несколько лет он был построен в ФИАНе и оказался первым в мире ускорителем того нового типа, который потом утвердился повсюду. Параллельно при участии Векслера и его группы под Москвой, в специально созданном институте в Дубне (ныне Объединенный институт ядерных исследований), сооружались протонные ускорители — фазотрон и синхрофазотрон. Это были еще более грандиозные проекты. Невозможно перечислить все привлеченные к этому делу научные и технические силы.

Можно сказать, что замечательное векслеровское решение проблемы было неожиданным результатом деятельности, которую начала учрежденная Сергеем Ивановичем до войны для решения огромной задачи «циклотронная бригада». Вместо предполагавшегося лобового решения был найден блестящий выход, а все дело приобрело такой размах, о котором никто и не догадывался за 10 лет до того, при создании «циклотронной бригады». Но хотелось бы подчеркнуть то, с чего я начал, — масштабность решения Сергея Ивановича о сооружении огромного циклотрона⁹.

Когда разразилась Великая Отечественная война, первые дни проходили в смешанной атмосфере глубокой тревоги и надежды, охватившей всех, в атмосфере напряженной деятельности по мобилизации сил, в осознании свалившегося на страну несчастья. Однако как это ни кажется диким теперь, после всего, что мы узнали и испытали, было немало людей, не понимавших размеров и значения событий. Вавилов же понимал все с самого начала и соответственно действовал. Он знал: чтобы работать на оборону, нужно создать для этого возможности.

Поэтому в соответствии с решением Президиума Академии наук ФИАН уже через несколько дней начал готовиться к эвакуации в Казань. Вавилов следил, чтобы это делалось основательно. Когда встал вопрос о прекрасной научной библиотеке ФИАНа, он распорядился: взять не менее 60% всех книг. Это удивило многих. Но потом ФИАНовская библиотека оказалась в Казани единственной и полностью обеспечила нужды как ФИАНа, так и тех других физических институтов, которые съехались туда без книг.

Уже в августе на новом месте все необходимое было распаковано и установлено, работа началась без промедления. Так, например, очень скоро акустики создали акустический трал для подрыва немецких плавучих мин, от которых наш флот в начале войны нес большие потери. Некоторые сотрудники акустической лаборатории много

⁹ Здесь уместно вспомнить, как, по словам И. М. Франка (см. его воспоминания), говорил об открытиях Вавилов: нельзя запланировать открытие, оно всегда неожиданно, но оно возникает из тщательно и талантливо проведенного, разумно поставленного исследования. Именно такой стиль характеризовал лучшие работы вавиловского ФИАНа.

времени проводили на фронтах. Оптическая лаборатория продолжала разрабатывать методы спектрального анализа металлов на содержание все новых элементов. Это было чрезвычайно важно прежде всего для экспресс-сортровки металла разбитой отечественной и трофейной военной техники, чтобы не пускать, например, ценные качественные стали в общую переплавку, а непосредственно использовать в работе. С. М. Райский сумел наладить производство соответствующих приборов — стилоскопов. За ними и за инструкциями приезжали с уральских и других заводов, а также прямо с фронтов. Вспоминается, как за стилоскопами прилетел представитель Сталинградского завода то ли поздней весной, то ли летом 1942 г., когда гитлеровские войска уже шли к городу. Все это было возможно потому, что Вавилов, предвидя масштабы предстоящей борьбы, настоял на основательной и продуманной эвакуации оборудования института.

III

О дружелюбии Сергея Ивановича, внимании к коллегам, о готовности помочь сказано много в других воспоминаниях, и сказано хорошо. Могу только лишний раз засвидетельствовать, что все это — не мемориальный глянец, не преувеличения, а правда. Правильно и хорошо написано о его невероятной работоспособности и о готовности принять на себя новую ношу, как бы трудно это ему ни было.

Хотелось бы, однако, и кое-что добавить. Прежде всего постараемся понять, как доброта и, казалось бы, требующее времени внимание к людям могли совмещаться с исключительно результативной деловитостью. Из дальнейшего будет видно, что эти добрые черты характера Сергея Ивановича не противоречили, а помогали деловитости.

Конечно, у него был талант организатора и прежде всего организатора своей собственной работы. Можно вспомнить и американское поучение: «Если у Вас есть дело, обратитесь за помощью к занятому человеку, у незанятого никогда не найдется времени». С этим сочетается и многими отмеченная черта поведения Сергея Ивановича — неторопливость. Он никогда, кажется, не спешил и никогда не опаздывал. Он не торопил собеседника, но, как хорошо подметил Г. П. Фаерман, «если, уходя из его кабинета, взявшись за ручку двери, вы оглянетесь, вы увидите, что Сергей Иванович уже что-то пишет. Его способность быстро переключаться... была поразительна»¹⁰. Эта способность, конечно, тоже прежде всего талант «от бога».

Но может быть, сама неторопливость и сберегала время? Если человек говорит вам быстро, то он насильственно тянет вас за собой, не дает думать о произносимом. При быстрой речи неизбежно произносится лишнее и слушатель должен еще отсеивать избыточную информацию. Это мешает усвоить и оценить убедительность сказанного. Медленная же речь мучает слушателя, хочется подстегнуть говорящего. Вавилов говорил не медленно. Он говорил неторопливо, как раз в нужном темпе, и вы, слушая, думали вместе с ним. Поэтому хватало нескольких фраз для достижения согласия.

Помню, в начале 1944 г., вскоре после эвакуации в Москву, он зашел в лабораторию атомного ядра, подозвал к себе И. М. Франка, Л. В. Грошева и меня и сказал своим обычным неторопливым, неломким баском: «Вот что товарищи, нужно нам включаться в ядерную проблему»¹¹. Дело это очень нужное и важное, физиков там мало. Нельзя нам оставаться в стороне. Поговорили бы с Курчатовым, походили к нему, ознакомились с делом и тогда выбрали бы свой участок работы». По-моему, ничего больше и не было сказано. Похоже, что мы даже не присели, разговаривали, стоя у столика перед окном. Но атмосфера неторопливого обсуждения важного дела сразу сформировалась, и по существу мы уже были убеждены. После обмена несколькими словами вопрос был решен. Для И. М. Франка и Л. В. Грошева это означало переход — как оказалось потом, на всю их дальнейшую жизнь — на новую тематику (физика нейтронов и их взаимодействия с ядрами). Мне как теоретику было легче переключиться и совмещать разные области физики.

Стоит обратить внимание на одну деталь: говоря с нами, Вавилов не убеждал, что работа будет интересной или сулит какие-нибудь выгоды для нас или для ФИАНа.

¹⁰ См. воспоминания Г. П. Фаермана в указанном сборнике.

¹¹ Тогда еще не было неправильного, но устоявшегося термина «атомная проблема».

Аргумент был один: так нужно. То же бывало и в других случаях, когда он просил кого-либо взять на себя какое-либо дополнительное дело. Аргумент был один: так нужно. Сказанное человеком, который сам вваливал на свои плечи неслыханный груз только потому, что так нужно, это звучало как неопровержимо убедительный аргумент.

Вторая черта, которая помогала, а не мешала деловитости,— доверие, которым Сергей Иванович одаривал своих сотрудников (да и вообще людей, с которыми он сталкивался), и доверие, которым за это платили ему.

Институт, лаборатории которого возглавляли крупные ученые, мог слаженно работать только потому, что между ведущими сотрудниками (включая самого Сергея Ивановича) установились отношения взаимного уважения, доверия и взаимопонимания. Сергей Иванович не был склонен к излишнему чувству, они выражались скупое. В повседневном общении с ним не могло быть приятельского панибратства. Но у всех этих людей были с Вавиловым взаимоотношения товарищеской по общему делу, тактичных и внимательных друг к другу. Уважение и доверие не только к ведущим ученым, но и к любому сотруднику, к непосредственным помощникам — референтам, лаборантам определяли все.

Как уже говорилось, до своего президентства Сергей Иванович значительную (а может быть, и большую) часть времени проводил в Ленинграде. Тем не менее дела в ФИАНе, который он любил, которым дорожил и о котором заботился, шли без значительных шероховатостей во взаимоотношениях между сотрудниками, без «чрезвычайных происшествий». Это было возможно именно благодаря атмосфере взаимного доверия, взаимной благожелательности.

Благодаря помощи своих сотрудников Вавилов мог делать как ученый и как директор ФИАНа то, в чем он был незаменим. Здесь стоит отметить, одно его важное свойство: он верил, что бывают «пророки и в своем Отечестве».

Один редактор периферийной газеты, неизменно бравовавший приносимые ему авторами стихи, попался в ловушку — забраковал среди прочих и стихи Блока. Потом он оправдывался: «Не могу же я ожидать, что в кабинет ко мне войдет новый Блок». Сергей Иванович высмеивал погоню за открытиями, но он всегда был готов к тому, что его сотрудник принесет ему нечто новое и ценное. Конечно, в отличие от того редактора он был способен отличить открытие от чепухи, и это было не менее важно, чем то, что он имел свой собственный опыт: крупное открытие можно сделать.

Интуиция, знания и опыт помогали Сергею Ивановичу непредвзято разбираться и отличать хорошее от плохого, замечательное от просто хорошего.

Когда Векслер нашел новые принципы ускорения частиц, это прозвучало фантастически и сначала насторожило. Начались частные дискуссии. Сергей Иванович собрал в своем директорском кабинете ученый совет института, и идеи Векслера были подвергнуты тщательному обсуждению. Самолучно убевившись в их правильности и плодотворности, Сергей Иванович весь свой авторитет направил на их реализацию. Это было непростое дело. В своих воспоминаниях Векслер рассказывает, что единственный раз видел гневно взорвавшегося Вавилова, когда утверждался проект большого ускорителя и кто-то сказал, что зеленые насаждения вокруг здания излишни. Нельзя понять, почему такой второстепенный вопрос мог вывести Сергея Ивановича из равновесия, если не знать, как встретили идею Векслера некоторые опытные физики, с каким высокомерием приходилось бороться. Зеленые насаждения были лишь «спусковым крючком», разрядившим накопившееся у Вавилова нервное напряжение.

Ожидание открытия, соединенное с доброжелательной, но бескомпромиссной критикой, было характерно для атмосферы ФИАНа.

Все, о чем говорилось, являлось элементами системы, настроенности, созданной Сергеем Ивановичем и его ближайшими коллегами в ФИАНе. Плоды этой системы очевидны. Приводя выше примеры из жизни института, я называл некоторые имена. Но сколько имен, не менее блестящих, не названо! При Вавилове здесь сформировались как зрелые ученые многие десятки выдающихся физиков, широко известных и в нашей стране, и далеко за ее пределами. Каждый из них с благодарностью вспоминает С. И. Вавилова — организатора ФИАНа, человека, в котором гармонично сочетался талант исследователя и крупного организатора.

Памятные даты

ИОГАНН КЕПЛЕР (1571—1630)

КЕПЛЕР И СОВРЕМЕННАЯ НАУКА

Академик А. А. МИХАЙЛОВ (Ленинград)

В 1980 г. исполняется 350 лет со дня смерти основоположника современной теоретической астрономии Иоганна Кеплера (1571—1630). Этот гениальный человек прожил жизнь, полную невероятных трудов, религиозных преследований, семейных неурядиц и других превратностей судьбы. С огромной энергией преодолевая все трудности, Кеплер в результате долгих исканий вывел три закона планетных движений и расчистил дорогу Ньютону для открытия закона всемирного тяготения.

Кеплер родился 27 декабря 1571 г. в маленьком германском городке Вейль-дер-Штадт близ Штуттгарта. Уже в 20 лет Тюбингинский университет присудил Кеплеру ученую степень магистра. Вскоре он был послан в город Грац (Австрия) для преподавания в церковной школе математики и астрономии. В 1600 г. Кеплер, будучи протестантом, покинул католический Грац и принял приглашение Тихо Браге переехать в Прагу ко двору императора Рудольфа II, для работы по составлению гороскопов. Сам Тихо Браге незадолго до этого покинул родную Данию, где на острове Вен в великолепной обсерватории он произвел большое количество наблюдений планет, и в особенности Марса с наиболее возможной для невооруженного глаза точностью. Эти наблюдения он привез с собой в Прагу.

В 1601 г. Браге умер и его титул имперского математика перешел Кеплеру, у которого, хотя и не без некоторых препятствий, оказались в руках эти наблюдения.

Счастливая судьба свела вместе этих людей, столь различных по взглядам и складу ума. Кеплер был убежденным коперниканцем, Тихо Браге — не признавал гелиоцентрическую систему мира, взамен которой он предложил собственную систему расположения небесных тел. Тихо Браге предложил Кеплеру уникальный в то время материал для анализа законов планетных движений. Без анализа Кеплера результаты наблюдений планет Тихо Браге остались бы неиспользованными и вскоре могли бы быть вообще забыты вместе с именем их автора, так как изобретение зрительной трубы и ее последующее применение в астрометрии, лишали эти наблюдения всякого значения. После кропотливых вычислений, в великолепно изданной в 1609 г. книге *Astronomia Nova*, Кеплер сообщает два закона движения планет — закон эллиптичности орбит и закон площадей.

В 1612 г. после смерти Рудольфа II Кеплеру опять пришлось сменить место жительства. На этот раз он переезжает в Линц на Дунае (Австрия), но и там он не обретает длительного покоя. Он дважды выезжает в Вюртемберг для защиты матери, обвиненной в колдовстве, что грозило ей пытками и смертной казнью.

В Линце после долгих проб и исканий Кеплеру удается найти простую связь между периодами обращения планет вокруг Солнца и средними относительными расстояниями их от Солнца в форме своего знаменитого третьего закона Кеплера, который является наиболее уни-