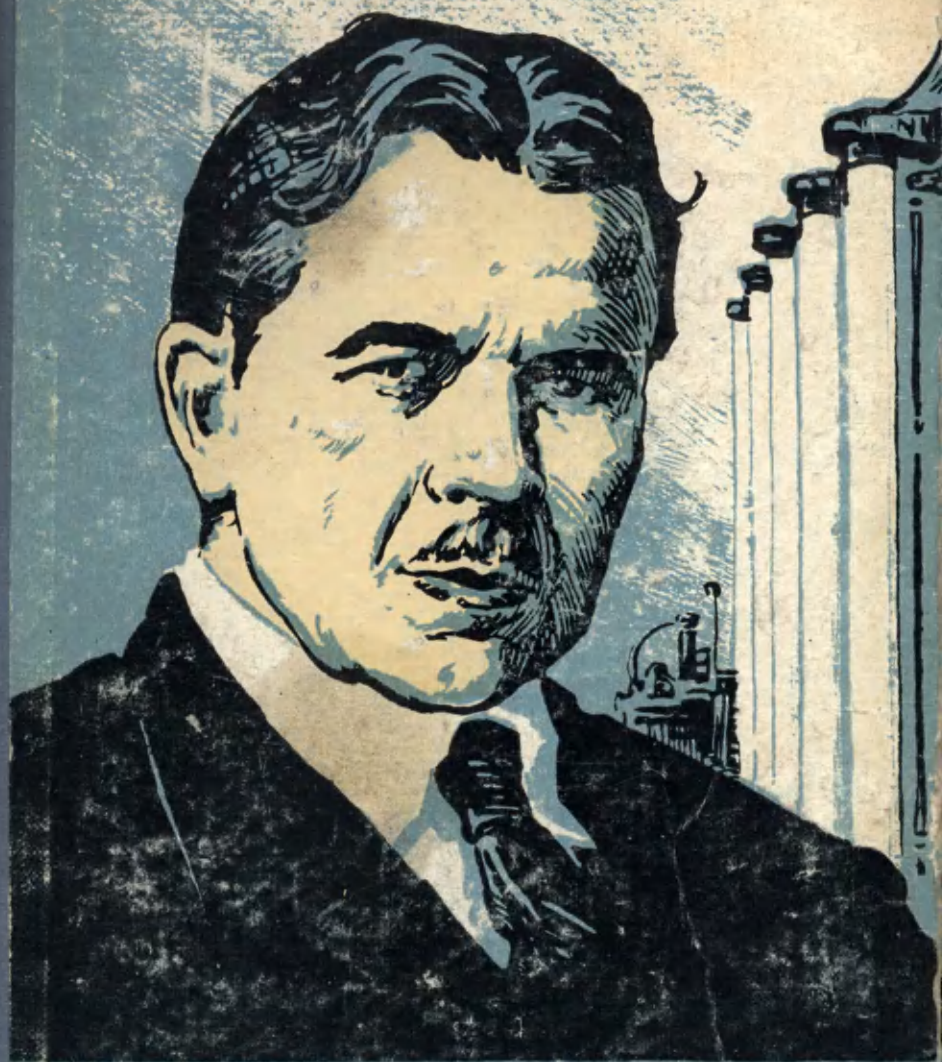


ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ



Вл. Келер

СЕРГЕЙ РАДИЧЕВ

СЕРГЕЙ РАДИЧЕВ

Вл. Келер



ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

СЕРИЯ БИОГРАФИЙ

Основана в 1933 году М. Горьким

ВЫПУСК

8

(322)

МОСКВА, 1961

ВЛ. КЕЛЕР

**СЕРГЕЙ
ВАВИЛОВ**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО ЦК ВЛКСМ
„МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ“**

В 1911 году в знак протеста против произвола царского правительства Московский университет покинул великий русский физик П. Н. Лебедев. В подвале дома в Мертвом переулке он организовал физическую лабораторию. Его помощником в этой «подпольной лаборатории» стал Сергей Вавилов.

После Октября С. И. Вавилов беззаветно отдает весь свой талант служению социалистической Родине. Имя С. И. Вавилова, автора пятисот научных работ, приобретает мировую известность. Огромное значение для развития всей советской науки имела деятельность С. И. Вавилова на посту президента Академии наук СССР.

Эта книга — первая популярная биография крупнейшего советского физика.

Владимир Романович Келер родился в 1908 году в Ашхабаде. Закончил Томский технологический и Всесоюзный заочный энергетический институты. Работал в авиационной промышленности и Академии наук СССР. Автор ряда научных работ и большого числа рассказов, очерков о науке и научно-популярных статей. В 1960 году в издательстве «Молодая гвардия» вышла его книга о кардинальных проблемах современной физики «На пороге неведомого».



Chasemoh

ПРЕДИСЛОВИЕ

Книга В. Р. Келера — увлекательное изложение жизненно-го пути замечательного советского физика, президента Академии наук СССР Сергея Ивановича Вавилова.

Вся жизнь Сергея Ивановича была посвящена развитию любимой им науки — физической оптики и ее разнообразных приложений. Достоинство предлагаемой книги состоит прежде всего в том, что в ней показана эта неразрывная связь целеустремленной научной работы выдающегося ученого с другими сторонами его деятельности. Я уверен, что именно поэтому данная книга выполняет основную задачу, стоящую перед каждым выпуском «Жизни замечательных людей», — живым примером поразить воображение нашей молодежи, показать привлекательность научного творчества, помочь молодым людям выявить свои способности, пробудить в них интерес к науке.

Для решения этих важных задач трудно представить более поучительный, так сказать, более безукоризненный пример, чем выбор биографии академика С. И. Вавилова. Это пример сочетания многолетней сосредоточенной и систематической разработки одного научного направления с чрезвычайно широкими интересами и неутомимой научно-организационной и культурной работой, принесшей огромную пользу родной стране.

Ученый и организатор выдающейся работоспособности, С. И. Вавилов сделал невероятно много для одного человека. Все близко знавшие его, имевшие счастье соприкасаться с ним в каждой из областей его творческой деятельности могли только глубоко сожалеть о том, что он не берег себя, безудержно расходуя свои жизненные силы.

Широта научного и вообще творческого кругозора, удивительное разнообразие интересов всегда поражали в Сергее Ивановиче. Глубокое знание музыки, тонкое понимание литературы, живописи и театра, горячая любовь к книге и к ее оформлению, активный интерес к истории науки и к глубочайшим философским проблемам, ко всем сторонам жизни и культуры редкостным образом сочетались в этом замечательном ученом с удивительной научной сосредоточенностью.

С. И. Вавилов — человек большой и тонкой культуры. Он владел не только распространенными иностранными языками — английским, немецким и французским, но и говорил по-итальянски и по-польски (польскому языку, как он сам рассказывал, он выучился во время продолжительного пребывания в зоне военных действий в Польше во время первой мировой войны).

Еще до своего пребывания на посту президента Академии (1945—1951 гг.) С. И. Вавилов, будучи академиком с 1932 года, проводил в Академии исключительно разностороннюю и плодотворную организационную работу. Он особенно много сделал для коренного улучшения массового издания научной литературы в нашей стране, для реформы Издательства Академии, развития научных журналов и прежде всего своего любимого детища — «Докладов Академии наук СССР», журнала, призванного быстро публиковать известия о новейших открытиях и выдающиеся оригинальные работы во всех областях точных и естественных наук. Этому в лучшем смысле слова «книжному делу», подведению итогов работы научной мысли страны С. И. Вавилов отдал много сил и времени. Мало кто знает, что им был введен для всех академических изданий широко известный теперь книжный знак — кружок с предложенным им же символом Академии — изображением здания Петровской кунсткамеры на Университетской набережной в Ленинграде. Сам Сергей Иванович был замечательным историком физики (вспомним переведенную и любовно изданную им в 1927 году «Оптику» Ньютона) и популяризатором науки. Его книга «Глаз и солнце» войдет в сокровищницу научно-популярной литературы.

Разрабатывая с особенной глубиной и разносторонностью проблемы холодного свечения — люминесценции, Сергей Иванович близко интересовался соседними физико-химическими вопросами. Так, например, он показал огромное значение для этих исследований повышения вязкости жидкой среды — воды, в которой растворено люминесцирующее вещество. Для этого вода превращалась им в твердое сахарное стекло — леденец, получающееся быстрым охлаждением горячего густого сиропа. В связи с этим С. И. Вавилов интересовался химией органических красителей сложного молекулярного строения и физико-химией их растворов. Ему принадлежат замечательные экспериментальные исследования по броуновскому движению, важные для физико-химии коллоидов. Фотографируя броуновскую частицу с различной выдержкой и определяя площадь пятна, получающегося на фотоснимке, он нашел новый удобный метод проверки законов броуновского движения и его применения для измерения вязкости жидкой среды (микровязкости) даже при ничтожно малых количествах жидкости в виде капельки или мазка на предметном стекле в поле микроскопа.

Вместе с тем С. И. Вавилов — автор выдающихся экспериментальных работ по квантовой природе света и по физиологической оптике.

Увлекательно изобразить замечательную жизнь и научную деятельность крупного советского ученого и человека большой нежной души — трудная задача. Уверенно можно сказать, что автор справился с ней и эта книга будет служить благородной цели, ярко показывая развитие научного творчества, вызывая живой интерес к научной деятельности и давая пример служения науке и народу родной страны.

Академик П. А. Ребиндер



Глава I

НА СТАРОЙ ПРЕСНЕ

Иван Вавилов хорошо пел на клиросе, и деревенский батюшка посоветовал отправить его в Москву.

— Из отрока выйдет толк, — сказал священник. — Однако надобно отдать его в учение. Стройный хор есть на Пресне и крестьянскими детьми не гнушается, ибо поет для простого люда: при фабричной церкви. Высколят там Ивана на певчего, лишь бы только сам старался.

Родители повздыхали, поохали, но решили послушаться совета. На мальчика надели несуразный, перешитый из отцовского армяк. Мать собрала в узелок еду и привязала к суковатой палке две пары новеньких, купленных за несколько копеек лаптей. Перед дорогой посидели. Затем будущего певчего проводили до околицы. Мать залилась горячими слезами и стала торопливо благословлять сына. Иван в последний раз взглянул на родную деревню и при-

пал к матери. Потом перекинул через плечо палку с узелком и лаптями и, опустив голову, зашагал за хмурыми мужиками-попутчиками.

Было это в семидесятых годах прошлого столетия, в деревне Иванково под Волоколамском. Мужики там жили достаточно и были предприимчивы. Они торговали льном и частенько хаживали в Москву и более далекие города России.

...Прошло немного дней, и Иван был зачислен учеником в хор при Николо-Ваганьковской церкви на Пресне. Учение давалось легко. Новоявленный москвич быстро постигал тайны церковного многоголосья и хорошо следил за палочкой руководителя. Регент хвалил мальчика и ставил его в пример другим.

Все же певчего из Ивана не получилось. Вскоре умер его отец (в Петербурге, куда ездил по торговым делам. Там же, на Васильевском острове, его и похоронили). Средств к существованию больше не было. Родственники забрали сироту из церкви и определили его «мальчиком» к купцу Сапрынину. Но и на новом месте Иван не удержался долго. Неожиданно в нем проснулись склонности, о которых не догадывался деревенский батюшка. Подросток, которому едва стукнуло 12 лет, оставил «благодетеля»-купца и занял место за прилавком магазина, принадлежавшего крупнейшей фабрике на Пресне.

Пресня тех времен была отдельным московским мирком. Центром же этого мирка, осью, вокруг которой он вращался, была большая текстильная фабрика, принадлежащая династии русских капиталистов Прохоровых. Даже церковь, в которой учился петь мальчик из Иванково, являлась, по существу, «духовно-нравственным» придатком к фабрике Дьявол, пробудивший в юноше честолюбивые устремления, жил за оградой храма, но был и в нем хозяином.

Основанная еще в 1799 году на левом берегу Москвы-реки на земле князей Хованских, «Прохоровская мануфактура» была одной из самых больших в России. Ее ситцы, бязь, сатины, бумазея, поплин,

фланель, ткани с искусственным шелком, диагональ, молескин и другие изделия шли не только в губернии европейской части империи. В Сибири и Средней Азии, на Ближнем Востоке и в Китае, во многих странах Европы и Азии можно было купить недорогие, но добротные ткани знаменитой московской фабрики. Один из Прохоровых с достаточным основанием писал: «...об наших изделиях и без того каждый может сказать, что есть неподражаемое ничему иноземному и туземному, и что вы видите, то есть собственное свое... Теперь наши товары гремят по Азии».

Изделия «Трехгорной мануфактуры» (она стояла на холмах, называвшихся «Тремя Горами») удостоивались золотых и серебряных медалей на всемирных выставках в Лондоне, Париже и Вене. Представительства ее находились в Баку и Самарканде, Коканде и Варшаве, Ромнах и Константинополе. Фирме Прохоровых было предоставлено почетное право изображать на своих товарах государственный герб.

Ореол славы сиял вокруг большой жестяной вывески с надписью «Товарищество Прохоровской трехгорной мануфактуры». Он сиял тем сильнее, что все знали о «подлом» происхождении основателя династии В. И. Прохорова из монастырских крестьян Троице-Сергиевой лавры. Из крепостных да в миллионеры! Это поражало воображение, а иных тешило несбыточными надеждами: «Повезло ж одним, почему бы и нам не оказаться в числе счастличиков!»

Правда, наживая свои богатства, Прохоровы не брезгали ничем. Они были дерзки и предприимчивы. В 1866 году пожар охватил их ситценабивную фабрику. По удивительному «совпадению» сгорели только два — застрахованных — корпуса. Ни один незастрахованный не пострадал. Владельцы мануфактуры получили причитающуюся премию и построили на эти деньги более совершенную фабрику, с обновленным оборудованием. Десять лет спустя «совпадение» повторилось, и пожар опять уничтожил промышленные здания. И на этот раз Прохоровы не

пришли в отчаяние: хотя убытки от пожара исчислялись в миллион рублей, они получили от пяти страховых обществ в общей сложности два миллиона. Снова были построены новые корпуса, а оборудование обновлено вторично.

Многие знали, как притекали к владельцам мануфактуры новые миллионы, но предпочитали держать язык за зубами: доказать это было невозможно, портить же отношения с могущественными магнатами не хотелось. И слава об удаче потомков крепостных ширилась, легенда об их взлете обрастала все более скандально-увлекательными подробностями.

Легенда эта, вероятно, произвела большое впечатление на Ивана Вавилова. Он жил среди простых людей. Мир только начинал раскрываться перед ним, и мир ограниченный, несложный: деревня — церковь — мануфактура. Мальчик брел в нем вслепую, и брел один. Можно ли удивляться, если его восторги и огорчения, страхи и мечты питались из одного источника? Можно ли ожидать, чтобы что-нибудь иное, кроме Прохоровых, выступало в его глазах высшей силой бытия?

Мальчуган, надо думать, и боялся Прохоровых и преклонялся перед ними. Они давали ему почувствовать его ничтожество, но в то же время разжигали огонь юношеского честолюбия, заставляли мечтать о торговой карьере. Вероятно, наслушавшись об удачах владельцев мануфактуры, Вавилов поклялся «пробиться в люди», причем в том смысле, который вкладывали в эти слова окружающие.

И вот выходец из-под Волоколамска — приказчик в магазине фирмы Прохоровых. Именно на этом месте у него и проявляются впервые новые — деловые — таланты. Юноша сообразителен и находчив, неутомим и честен. Он быстро постигает тонкости любого дела, которое ему поручают, и хозяева довольны им. Прохоровым нравится расторопность нового работника. Они поручают ему все более ответственные задания, продвигают в должности.

Конечно, они это делают не от доброго сердца.

Не в их привычках заниматься благотворительностью и оказывать бескорыстную поддержку кому бы то ни было. Владельцы — типичные капиталисты своего времени. Подобно большинству представителей крупной буржуазии, они не церемонятся с рабочими и низкооплачиваемыми служащими. Условия, в которых пребывали эти обездоленные люди, были ужасны. Для них владельцы мануфактуры построили общежития-казармы с общими нарами для мужчин и женщин. В тесноте и грязи, одолеваемые паразитами и лишенные медицинской помощи, жили сотни рабочих со своими семьями. Они находились на артельном питании и платили за гнилые продукты от 45 до 70 процентов своей получки, не считая содержания артельных старост, загребавших немалую долю их заработка.

Но хозяева Трех Гор были умнее большинства других капиталистов. Они приглядывались к подчиненным и поощряли тех из них, кто проявлял полезную для фабрики инициативу. Молодежь, выказавшую таланты, Прохоровы посылали в собственную ремесленную школу, где вчерашние чернорабочие получали квалификацию рисовальщиков, резчиков, мастеров, граверов, красильщиков и станочников. Расходы, связанные с обучением, окупались сторицей. Доморощенные мастера и граверы довольствовались небольшими заработками. В то же время они из кожи лезли, чтобы оправдать «доверие» хозяев, отблагодарить их.

В конечном счете выигрывали Прохоровы. Доходы фирмы возрастали, а между владельцами предприятия и большой массой рабочих, недовольных тяжелыми условиями существования, вырастала прослойка «рабочей аристократии» — верных хозяевам выходцев из простых людей.

На фабрике был свой «мир прекрасного»: его представляли местные художники. Бывший ученик церковного хора часто навещался в рисовальную мастерскую фирмы и подолгу с интересом разглядывал красочные эскизы узоров, впоследствии наносимых на ткани мануфактуры.

Эта мастерская была гордостью предприятия. Ее расцвет — яркий пример умения владельцев мануфактуры отыскивать самородные таланты и подвергать их нещадной эксплуатации.

Большую роль в создании первоклассного художественного цеха «Трехгорной мануфактуры» сыграл талантливый мастер Т. Е. Марыгин — бывший воспитанник прохоровской ремесленной школы. Этот замечательный художник был автором многочисленных рисунков на ситцах и сыграл большую роль в популяризации прохоровских материалов. С 1828 года он заведовал рисовальной мастерской и, работая с увлечением, прославил «Прохоровскую мануфактуру» и русскую хлопчатобумажную промышленность на весь мир. Несмотря на это, хозяева держали Марыгина в черном теле и всеми способами постоянно давали почувствовать его зависимое от хозяйской воли положение. Проработав на «Трехгорной мануфактуре» полвека и не выдержав жизненных тягот, Марыгин спился.

Именно в этой мастерской Иван Ильич познакомился с одним из учеников Марыгина, тоже талантливым художником — резчиком по дереву и гравером — Михаилом Асоновичем Постниковым. Впоследствии спился и он, ловил чертей на Воробьевых горах. Но сейчас он был интересным собеседником. И хотя Постников был намного старше Вавилова, это не мешало им дружить и подолгу беседовать на самые различные темы.

— Богат не тот, у кого много денег, а тот, у кого дух богат, — говаривал художник. — Суди сам, много ль купишь на ассигнации? Хорошую еду, одежду, ну, аль там, скажем, дом или фабрику. А с пониманием души обретешь всю вселенную. Вон перед тобой пурпурный заход солнца, или, к примеру, жалкая пичужка — воробей — в лужице плескается, сам весь взъерошенный, пугливый... Ты смотришь, а на душе радостно и ясно. И ведь за всю эту радость ты и гроша не заплатил. Разве такое купишь за деньги? Иной и миллион нажил, вроде нашего хозяина, а как подумаешь, он беднее нас с тобой.

— Нет, не говорите так! Деньги — большая сила. Они человеку вес придают, с ними что угодно сделать можно. Имея капитал, ту же красоту при желании больше увидишь. Ведь можно поехать куда угодно — в Италию, в Париж. Захочешь любое образование получить, к высокому искусству приобщиться — и тут, пожалуйста! — деньги сразу помогут.

— Ан и не так! — кипятился Постников. — Если искры божьей, иначе говоря — таланта, в душе нету, тут никакое золото не поможет. Будешь как будто и подходить к большому, а его-то не увидишь. Потому что глаза завязаны. Та повязка только у великих духом снимается.

Иногда эти разговоры велись на квартире у художника, куда все чаще стал заглядывать Иван Ильич. Вавилову нравилось здесь, нравилась вся семья Постниковых. Домна Васильевна, жена художника, — полная, красивая женщина, в прошлом крестьянка из-под Коломны — была неизменно приветлива и гостеприимна. Сыновья — Николай, Иван и Сергей — отличались острым умом и наблюдательностью. Они унаследовали талант отца, но были образованнее, так как учились в Строгановском училище. Московские капиталисты — Морозовы, Прохоровы, Циндели — высоко ценили их художественные способности и переманивали их каждый к себе.

К сожалению, от отца сыновья унаследовали не одни способности художника. Все они были пьяницы. Все страдали туберкулезом и впоследствии рано умерли.

Порою к беседе Михаила Асоновича и Вавилова прислушивалась дочь художника — черноволосая, с огромными цыганскими глазами — Александра. Эта маленькая и хрупкая на вид, застенчивая девушка почти никогда не вмешивалась в разговор мужчин. Если же к ней обращались, она отвечала тихо и немногословно.

Однако внимательный наблюдатель, наверное, заметил бы, что девушка с жадностью ловила каждое слово, сказанное мужчинами, напряженно следила за ходом их рассуждений.

Александра не имела образования. Она окончила лишь начальную школу да с отцом проходила уроки рисования.

Но, во-первых, подобно братьям и отцу, и она была по-своему одарена в художественном смысле: прекрасно вышивала и считалась великой рукодельницей Во-вторых, все знавшие ее отмечали ее большой природный ум. К тому же Александра Постникова была и остроумна. Как-то во время очередного спора отца и Вавилова она, краснея и смущаясь, но не без скрытой иронии вставила:

— Тебя послушать, отец, так большинству людей ничего не остается, как к деньгам стремиться. Много ли их, талантливых, на свете, истинных богачей, потвоему! Что же бесталанным делать? Им одно счастье — за миллионом гнаться.

Михаил Асонович высоко вскинул брови и внимательно посмотрел на дочь.

— Вот что я тебе скажу на это, — произнес он чуть торжественно. — Если человек способностями не блещет, то это вовсе еще не значит, что он обойден природой. Верю я, что нет людей, у которых нет никаких талантов. Только многие не знают, где их искать. Иные, может быть, и знают, да неспособны: бедность не позволяет.

Все эти разговоры глубоко волновали и будоражили Вавилова. Мир, вопросы бытия, цели жизни освещались для него новым светом.

Иван полюбил дочь художника, и они поженились. Новобрачные были очень молоды: ему исполнилось девятнадцать лет, ей — лет пятнадцать или шестнадцать.

Это было в 1878 году.

Энергичный и предприимчивый Иван Вавилов быстро продвигается вверх по служебной лестнице, он пробивает себе дорогу без посторонней помощи. Личные способности — единственная сила, помогающая ему в этом.

Вот он заведует магазином фирмы. Вот под его началом уже целое торговое отделение. В конце кон-

цов владельцы «Трехгорной мануфактуры» назначают его одним из директоров компании.

Не порывая с Прохоровыми, в начале девяностых годов Иван Ильич Вавилов выбивается в самостоятельные торговцы «красным товаром» — ситцами и другими тканями, он открывает свой ряд в Пассаже.

Неверно думать, что абсолютно все, кого Прохоровы «выводили в люди» — ставили над рабочими и мелкими служащими своих предприятий, — строили свое благополучие на том, что выжимали соки из подчиненных. И среди администрации встречались люди, сочувствовавшие низкооплачиваемым работникам и стремившиеся всюду, где возможно, облегчить их положение.

К таким гуманным руководителям относился и Вавилов. Много лет спустя Сергей Иванович Вавилов так писал о своем отце:

«Был он человек умный, вполне самоучка, но много читал и писал и, несомненно, был интеллигентным человеком. По-видимому, он был отличный организатор, «дела» его шли всегда в порядке, он был очень смел, не боялся новых начинаний. Общественник, либерал, настоящий патриот... Его любили и уважали. В другой обстановке из него бы вышел хороший инженер или ученый».

Любопытный эпизод, характеризующий либеральный дух Ивана Ильича, рассказала автору настоящей книги одна научная сотрудница, дочь старого революционера, политкаторжанина. В 1913 году она окончила среднее учебное заведение — Смольный институт — и 16-летней девушкой приехала в Москву, чтобы поступить в университет. Однако прошлое отца закрывало ей все дороги. И вдруг ей посоветовали: «Сходите к Ивану Ильичу Вавилову, на «Прохоровскую мануфактуру». Он гласный городской Думы и пользуется влиянием. К тому же он человек добрый и все понимает. Может быть, он поможет».

Иван Ильич действительно помог. Он дал взятку полицмейстеру, и тот выписал требуемую справку

о «благонадежности». Девушка поступила в университет. Семья Вавиловых поддерживала ее и позднее.

Иван Ильич был главой большой семьи. Александра Михайловна подарила ему семерых детей, и если не говорить о тех, о ком ничего нельзя сказать, потому что они рано умерли, это были исключительно одаренные дети. Все они стали затем естественниками, все отличились в тех областях, которые избрали своими специальностями.

Вот очень коротко о сестрах и братьях будущего президента (перечисляю от старших к младшим).

Александра, в замужестве Ипатьева, получила медицинское образование. Она прошла блестящую школу: многие из ее сокурсников стали знаменитостями (вроде М. С. Вовси, главного терапевта Советской Армии). Талантливый врач-бактериолог, Александра Ивановна организовала в Москве несколько санитарно-микробиологических лабораторий.

Николай прославился как биолог. Его избрали своим действительным членом Академии наук СССР, академии многих стран мира, а Совнарком назначил его первым президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина.

Ему была присуждена премия имени В. И. Ленина 1926 года. Имя Николая Ивановича красуется на первой странице международного научного журнала «Heredity» («Наследственность») наряду с именами К. Линнея, Ч. Дарвина и других корифеев науки. В Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева портрет Николая Ивановича висит рядом с портретом И. В. Мичурина.

Лидия проявила себя как талантливый микробиолог. Вместе со старшим братом Николаем Ивановичем она была членом XII съезда русских естествоиспытателей и врачей (по секциям физики, химии, ботаники и медицины), происходившего в Москве с 28 декабря 1909 года по 6 января 1910 года. Случайное заболевание оборвало ее жизнь в самом начале плодотворной научной деятельности.

После Лидии шел Сергей Иванович.

Когда мы обращаемся к далеким годам юности Сергея Ивановича и, перелистывая страницы ветхих документов, стараемся разгадать, каким образом в простой, в сущности, семье могли сложиться условия, благоприятные для воспитания будущих прославленных ученых, первое, что нам приходит на ум, это то, что объяснение надо искать в одаренности детей и в материальной обеспеченности их отца. Это, конечно, верно, но это еще не все. Немало вкладывали в образование своих детей и другие богачи — купцы и фабриканты, подрядчики и домовладельцы. Но таланты вырастали все же редко.

Не всегда талант распускается сам собою. Его важно обнаружить, важно уберечь в зародыше, пока он еще нуждается в защите. Могли ли это сделать родители Вавиловых? Объективно нет. Ни Иван Ильич, ни Александра Михайловна не могли сознательно направить развитие своих детей в областях, от которых были далеки сами. И все же атмосфера в доме преуспевающего торгового деятеля располагала к занятиям науками, к свободному расцвету выявляющихся талантов.

На первый взгляд дело обстояло наоборот. В доме процветала всеобъемлющая традиционная религиозность, характерная для прежнего купечества. Родители заботились о том, чтобы воспитать детей в духе исконного русского православия. Весь распорядок дня был строго подчинен этой идее. Неукоснительно соблюдались праздники, обряды. Ходили ко всем обедням. Каждую субботу и по воскресеньям обязательно шли на кладбище, служили панихиды и молебны. Ни один близкий живой не забывался в молитвах о здравии. Ни один дорогой покойник не упускался в поминальных списках.

Но в отличие от большинства купеческих семей в религиозности Вавиловых не было ничего ханжеского, показного. Мещанское полностью отсутствовало в этой удивительной семье, жившей в самом центре московского мещанства. Религия здесь служила скорее формой, за которой скрывалось практически воспитательное содержание. Детям прививали высо-

конравственные принципы. Их учили скромности и строгости к себе, учили любить труд. Поощрялась сдержанность в выражении своих чувств, вытравлялась всякая сентиментальность. Родители и дети объяснялись лаконично, скорее даже сухо. Друг к другу обращались так: «Николай!», «Сергей!», «Отец!», «Мать!»

Дети хорошо усвоили главное, чему их обучали. Религиозное рассеялось еще до революции; принципы же, которые им внушали, прочно вошли в сознание, оказали огромное влияние на формирование их характеров.

Воспитанием своим младшие Вавиловы были обязаны почти исключительно матери. Отец, как правило, не вмешивался в домашние дела, если ж такие попытки порой и были, то выглядели они довольно жалко. Александра Михайловна немедленно пресекала их «на корню» и указывала Ивану Ильичу его место.

— Люди должны дело делать, — часто повторяла она своим низким грудным голосом, — а мужикам место на работе. Не люблю, когда мужики дома сидят, не ихнее это дело.

Постепенно в семье Вавиловых установился своеобразный матриархат, и все признали безоговорочную власть Александры Михайловны. Впрочем, в то же время она была и первым слугой в доме. Ежедневно она вставала в 5 часов утра и все делала сама, пока муж и дети спали. Она последняя собиралась ко сну, убедившись, что дом полностью приведен в порядок.

Простота и строгость царили во владениях этой маленькой женщины с гладко зачесанными волосами и большими глазами. В комнатах не было ничего ненужного, никаких лишних украшений. Все выглядело обыкновенным, хотя и было вполне добротным. В комнате Сережи, в частности, стояли грубоватые дубовые шкафы, наполненные книгами; над диваном висели репродукции «Монны Лизы» Леонардо да Винчи и «Афинской школы» Рафаэля. Тут же помещался портрет Пушкина,

Простота и строгость распространялись и на одежду, которую носили все Вавиловы. Мальчики по утрам надевали черные куртки и форменные фуражки, уезжая в училище (оно было далеко от Пресни, и туда приходилось ездить на фабричной коляске), девочки—неизменные темные юбки и белые кофточки. Возвращаясь из школ, дети переодевались в еще более скромные домашние костюмы. Привычка к неприязнительной одежде так глубоко укоренилась у Вавиловых, что они и взрослыми никогда ничего цветного и яркого не носили, даже галстуков.

Вавиловы обожали свою мать. Сергей Иванович в тетради воспоминаний писал:

«Мать, замечательная, редкостная по нравственной высоте... окончила только начальную школу, и весь смысл житья ее была семья. Собственных интересов у нее не было никогда, всегда жила для других.

Мать любил я всегда глубоко и, помню, мальчиком с ужасом представлял себе: а вдруг мама умрет? Это казалось равносильным концу мира... Мало таких женщин видел я на свете».



Глава II

ПЕРВЫЕ СТРЕМЛЕНИЯ К НАУКЕ

Сергей Иванович Вавилов родился в Москве на Большой Пресне в доме Ньюниных 24 (по старому стилю 12) марта 1891 года. Когда четырехлетнего Николая впустили в комнату матери, чтобы познакомиться с братцем, Александра Михайловна сказала:

— Вот, Николай, у тебя еще брат есть, Сергей. Дружите друг с другом и никогда не ссорьтесь. Кто живет ладно, у тех все складно. Радость одному — в общую суму.

— А горе? — спросил мальчик, знакомый с этим словом по сказкам матери.

— Его на двоих разделите, ан там меньше останется. Горе одному трудно мыкать. Оно одиноких сушит...

В воспоминаниях Сергея Ивановича не сохранилось образа дома, где он родился. Мальчику не было и двух лет, когда родители переехали в Никоновский

переулок и поселились в доме (сохранившемся поныне) напротив церкви Николы Ваганькова.

Зато этот дом, в Никоновском, Сергей Иванович хорошо запомнил. Сначала здесь Вавиловы жили на квартире. Затем — около 1894 года — Иван Ильич купил дом у хозяина, учителя музыки Алексея Яковлевича Дубинина.

Дети часто видели, как жена учителя музыки развешивает на веревке белье, переругиваясь с матушкой. У Дубининой было лицо арапки, но дети не удивлялись. Она и в самом деле была урожденная Ганґибал и приходилась близкой родственницей Пушкину.

Дом на Никоновском для Вавилова ассоциировался с одним ужасным воспоминанием. Сергей Иванович говорил, что он хорошо запомнил «Ходынку» — катастрофу 1896 года, когда во время народного гулянья на Ходынском поле по случаю коронации Николая II в результате нераспорядительности властей погибло около двух тысяч человек (не считая десятков тысяч изувеченных). Тела погибших возили мимо дома Вавиловых, и пятилетний Сережа смотрел на них сквозь щель в заборе.

Во дворе дома в Никоновском Сережа выучился своим первым играм. Обучал, конечно, Николай. Сама того не подозревая, матушка высказала пророческие слова: братья очень дружили всю жизнь, и началась эта дружба с детства.

Правда, характерами братья различались. Сергей был поскромней, держался за юбку матери, Николай же — страшный разбойник, славился на Пресне как гроза мальчишек. Но склонности у них оказались общими. Когда братья подросли, выяснилось, что больше всего на свете они тяготеют к тайнам природы. Те же склонности выявились и у их сестер — Александры и Лидии.

В конце концов все четверо стали естестволюбцами, хотя в естествознании пошли различными путями.

Возможно, что не одни индивидуальные окраски, но и нежелание походить друг на друга сыграло свою

роль в том, что они не выбрали одну дорогу. С другой стороны, по меньшей мере в одном случае, здесь проявился элемент случайности. Так было с Николаем.

Когда старший брат окончил (в 1906 году) коммерческое училище, он собирался поступить в Московский университет, чтобы пройти там курс по медицинскому факультету. К счастью, его остановило нежелание потерять год, чтобы подготовиться по латинскому языку, который в училище не преподавался, а для экзаменов в университет требовался. Николай пошел учиться в Московский сельскохозяйственный институт — «Петровку» — и стал биологом.

Любовь к естественным наукам пробудилась у Сергея еще до того, как мальчик начал изучать их в среднем учебном заведении. Когда Иван Ильич, искренне считая, что это лучшее место для воспитания, отдал десятилетнего Сережу в Московское коммерческое училище (в 1901 году), у будущего физика уже было вполне четко выраженное влечение ко всему, связанному с природой. Он собирал гербарий и поражал родителей прекрасным знанием названий всевозможных растений и животных.

Наблюдая за Сергеем в первые годы его занятий в училище, отец довольно скоро стал склоняться к мысли, что и младший сын, как старший, проявляет полное равнодушие, чтобы не сказать враждебность, к перспективам промышленно-торговой деятельности. Это встревожило главу семейства. Наряду с опасением за будущее своих детей Иван Ильич испытывал и некоторое чувство горечи за то, что сыновья, по-видимому, не будут его преемниками на пути, которым он сам так далеко ушел вперед и которым так гордился.

Он много раз собирался поговорить об этом с ними серьезно, описать сыновьям преимущества хорошей административной должности в солидной форме с надеждами когда-нибудь создать и собственное дело. Но разговор откладывался, а дети тем временем росли.

Первая и единственная более или менее серьезная попытка убедить сыновей пойти по стопам отца была предпринята Иваном Ильичом, когда Николай окончил коммерческое училище.

Глава семьи специально пригласил в дом одного бывшего магистранта, специалиста в области истории промышленности и торговли. Иван Ильич приказал ему развернуть перед сыном всевозможные научные доказательства «почтенности» коммерции и промышленности, их необходимости для общества. Учитель человек талантливый, но неудачник, пробежал курс лекций по истории торговли и промышленности «от финикийян до наших дней» за одну неделю.

— Ну, как, Николай? — спросил затем отец сына.

— Все так же, — ответил сын. — Не хочу в коммерцию.

Сергея Иван Ильич уже и не пытался уговорить стать торговым служащим. Глава семьи вспоминал слова тестя о том, что человек должен следовать своим склонностям. В том же духе постоянно высказывалась и жена, с мнением которой он всегда считался. Кончилось тем, что Иван Ильич решил: «Пусть идут, куда их тянет! В конце концов не всем же заниматься торговлей».

Сергей широко пользовался предоставленной ему духовной свободой. Часто, едва услышав звонок, возвещающий об окончании занятий, он срывался с места и, на ходу натягивая форменную шинель, мчался с Остоженки (ныне Метростроевской), где находилось училище, на Лубянку, чтобы не опоздать на лекцию в Политехническом музее.

Здание, куда он торопился, отделялось от Лубянской площади большим торговым домом. Кругом сновали разносчики с пудовыми лотками на головах. Мальчик старательно лавировал между ними, с замиранием сердца думая о том, что будет, если кто-нибудь из них натолкнется на него и опрокинет свой товар: мороженое мясо, птицу или рыбу. Катастроф, правда, никогда не случалось, хотя столкновения из-за страшной толчеи происходили, но от ощущения постоянной опасности избавиться было невозможно.

и Вавилов вздыхал свободно, лишь нырнув в спасительный подъезд музея.

Поднимаясь на второй этаж, он вспоминал порой не столь уж давнюю историю того места, где сейчас находился. Ее знала вся Москва. Незадолго до того, как было возведено здание музея, здесь, на пустынном месте, раскинулся деревянный балаган с немудрящим зверинцем. Главной достопримечательностью был слон. Однажды по весне, то ли раздраженный назойливостью публики, то ли по иной причине, он взбесился. Слон вырвал из стены бревно, к которым был прикован цепями, и с поднятым хоботом бросился на отхлынувшую в панике толпу. Спасли положение солдаты, подоспевшие вовремя. Вызванные полицией, они расстреляли слона в упор.

Балаган после этого закрыли, а некоторое время спустя на пустыре начали строительство большого здания.

Основанный в 1872 году Обществом любителей естествознания, антропологии и этнографии, Политехнический музей стал крупным просветительным учреждением и распространителем передовых и научно-технических идей среди населения. В аудиториях музея выступали самые выдающиеся и любимые народом представители науки и техники: К. А. Тимирязев и А. Г. Столетов, Н. Е. Жуковский и В. Р. Вильямс и многие другие. Молодежь с упоением слушала своих кумиров.

В те времена ученые занимали гораздо более скромное общественное положение, чем сегодня. Правда, они уважались и тогда, но в социальном отношении уступали блестящим офицерам и удачливым купцам. Это накладывало свою печать на идеалы и устремления молодежи. Была романтика стяжательства и служебного карьеризма. Многие из молодых людей стремились к власти и обогащению.

Так продолжалось весь прошлый век.

Но на его исходе появились иные настроения. Весь мир с волнением зачитывался описаниями путешествий Н. М. Пржевальского и Ф. Нансена. Д. И. Менделеев открыл периодический закон хими-

ческих элементов, а А. Беккерель и супруги Кюри — явление радиоактивности. Романтика научного подвига впервые постучалась в дверь, и это была дверь в двадцатое столетие.

Политехнический музей в Москве сыграл огромную роль в создании новой атмосферы, новых идеалов у русской молодежи. С высоты трибун музея лились пламенные призывы изучать природу, мир, быт людей. Лекции сопровождались демонстрациями опытов и отличались простотой и образностью изложения. Темы были самыми разнообразными. Можно сказать, что все, что волновало передовое общество того времени, находило себе отражение в темах регулярных научно-популярных чтений Политехнического музея.

Все это не только способствовало пропаганде специальных знаний, но и раскрывало плодотворную связь между науками, показывало, какую большую роль наука в целом играла и играет в жизни людей.

Как-то раз Сергей был в Политехническом музее вместе с братом. Прослушали интересную лекцию по астрономии. Когда братья шли домой, Николай сказал:

— Самое любопытное, что иногда мы лучше видим далекое, чем близкое. Эверест поднимается на девять верст, а никто не знает, что лежит на его вершине. Не так уж, вероятно, глубок и океан в самом глубоком месте. Но мы не представляем, на что его дно похоже. Луна и планеты куда от нас дальше, но в телескоп можно рассмотреть их поверхности.

Глаза Сергея засверкали:

— А ведь это есть и у Гёте:

Что на свете всего труднее
Видеть своими глазами?
То, что лежит перед ними...

— Возьми другой пример, — продолжал старший брат. — Что к нам всего ближе? Конечно, атомы и молекулы. Они у нас буквально перед самым носом. Но именно о них мы знаем всего меньше. Великие открытия ожидают тех, кто отважится проникнуть в страну этих вездесущих невидимок.

Лекции в Политехническом музее, размышления, беседы со старшим братом — все это очень способствовало необычно раннему пробуждению характера, появлению первых намеков на призвание. И все же — как ни звучит это сперва парадоксально — особенно большое влияние на формирование физических и вообще научных склонностей Сергея Вавилова оказало училище, то самое коммерческое училище, в котором он учился.

Да, в некотором отношении это учебное заведение было неполноценным. Оно носило специализированный характер, и в нем не преподавались древние языки — латинский и греческий, — без знания которых в те времена доступ в университет был закрыт.

Родители, отдавая в коммерческое училище своих детей, часто упускали из виду это очень важное обстоятельство. Многие лишь к концу обучения ребят узнавали, что у выпускников по окончании училища на выбор один из двух путей: либо сразу становиться за прилавок, либо поступать в один из специально созданных коммерческих институтов. Но второе позволяло только повременить с началом торговой деятельности, затем все равно за нее надо было браться. Царское министерство торговли и промышленности принимало меры к тому, чтобы сохранить питомцев средних коммерческих учебных заведений для работы в торговых учреждениях.

В то же время училище, в котором обучался Сергей Вавилов, имело и много важных преимуществ перед гимназиями и реальными училищами. Преподавание в нем было поставлено на большую высоту. Особенное внимание уделялось естественным наукам: физике, химии, естествознанию. Изучались основные европейские языки: немецкий, английский, французский. К учащимся предъявлялись весьма высокие требования. Состав преподавателей был первоклассный, а основные предметы вообще вели профессора и доценты высших учебных заведений.

В отличие от других средних учебных заведений Московское коммерческое училище имело прекрасно

оборудованные кабинеты, где проводились практические занятия. Для того времени это было большой редкостью. А пользу приносило огромную, так как помогало детям закреплять на практике полученные теоретические знания.

...Когда в 1958 году в том самом Политехническом музее, в котором ученик Вавилов слушал первые для себя лекции по физике, открылась Всесоюзная выставка технического творчества пионеров и школьников, на стену был водружен плакат со словами академика С. И. Вавилова:

«Приборы, изготовленные руками учащихся, — это и есть лучшая школа физики. Через такую школу проходили Ломоносов, Петров, Лебедев, большинство наших и зарубежных крупных ученых и инженеров».

Сергей Иванович не упомянул из скромности собственного имени. А между тем он особенно много мог бы рассказать о пользе изготовления подобных самоделок руками школьника. Кто-кто, а Сергей Вавилов отдал немало времени и труда таким занятиям. Они сыграли большую роль в пробуждении в нем истинного призвания.

Сам того не подозревая, Иван Ильич поставил сына именно в такие условия, в которых тот получил действительно блестящее образование, смог развернуть свои склонности и выявить естественнонаучные стремления.

...Не довольствуясь опытами, которые он ставил в школе, в порядке выполнения учебной программы, Сергей начинает производить многие эксперименты по физике и химии дома.

«Дома была у меня химическая лаборатория, — вспоминал С. И. Вавилов, — около сотни препаратов, которые покупал у Феррейна» *.

Александра Михайловна со вздохом ставит латки на брюки, прожженные кислотой. Обнаружив исчезновение очередной кастрюли, она без колебаний идет в сарайчик, приспособленный для практического об-

* Аптекарская фирма в Москве.

щения с явлениями природы, и осторожно извлекает оттуда пропавшую посуду.

Постепенно у мальчика появляются собственные вопросы к природе. Он делает оригинальные наблюдения и по-своему пытается их объяснить. Обозревая собственный гербарий, например, он старается установить причину желтой окраски лепестков многих цветков. Заметив потерю заряда наэлектризованного тела в токе теплого воздуха, поднимающегося от керосиновой лампы, Сергей Вавилов ставит опыты, на основании которых приходит к правильному выводу, что причиной разряда является ионизация газа, идущего от пламени.

Духовный багаж мальчика разрастается. В понимании сущности многих физических явлений он обгоняет всех своих товарищей. Он рассказывает сестрам и брату о сделанных им открытиях то одной, то другой стороны мира.

Неожиданно этот мир поворачивается стороной, о которой мальчик никогда не думал. Увиденное и услышанное потрясает его сознание...

Насупил 1905 год. Летом того года Иван Ильич продал дом в Никоновском переулке, а вместо него купил старинный дом с двумя флигельками на Средней Пресне у некоего Сейдлера. К дому примыкал большой старый сад с величественными яблонями и барбарисом.

Семья Вавиловых не успела освоиться на новом месте жительства, когда революционные события достигли в Москве своей кульминации.

Рабочие Трехгорки, возглавляемые большевиками, становятся ядром восстания на Пресне. На знаменитой текстильной фабрике организуются крупнейшие боевые дружины, насчитывавшие до 400 дружинников. Избираются депутаты в так называемый фабричный парламент. Он собирается на так называемой «Большой кухне» — в одном из корпусов мануфактуры — и, вдохновляемый большевистской организацией, руководит декабрьским восстанием.

Восстание зверски подавляется. Четырнадцать человек расстреляны без суда и следствия, огромное

число рабочих уволено с производства. Многие участники восстания предаются суду и отправляются в тюрьмы, ссылку, на каторгу.

Ленин высоко оценил историческое значение восстания на Пресне. «Незабвенный героизм московских рабочих, — писал он, — дал образец борьбы всем трудящимся массам России. Но массы эти были тогда еще слишком неразвиты, слишком разрозненны и не поддерживали пресненских и московских героев, с оружием в руках поднявшихся против царской, помещичьей монархии.

...Подвиг пресненских рабочих не пропал даром. Их жертвы были не напрасны. В царской монархии была пробита первая брешь, которая медленно, но неуклонно расширялась и ослабляла старый, средневековый порядок» *.

Конечно, четырнадцатилетний юноша из купеческой семьи не понимал происходящего вокруг. Волей судьбы оказавшись в самом центре района, охваченного восстанием, он не имел подле себя никого, кто мог бы объяснить ему суть событий.

И все же незримый процесс совершался в Сергее в эти тревожные дни. Где-то в глубоких тайниках души откладывалось возмущение царизмом, зрели те черты характера, которые впоследствии привели физика Вавилова к революции, определили его место на стороне народа с первых же дней после крушения старого строя.

Сергей продолжает свои занятия. Особенно усиленно он изучает физику и вскоре делает в училище свой первый научный доклад на тему «Радиоактивность и строение атома». Выступление всем понравилось. Докладчик осветил не только физическую сторону радиоактивности, но и с необыкновенной для школьника глубиной показал общенаучное значение этого явления.

Некоторые биографы Сергея Ивановича Вавилова изображают дело так, будто в бытность свою учащимся Московского коммерческого училища он пре-

* В. И. Ленин, Соч., т. 28, стр. 350.

давался главным — или даже исключительным — образом своей страсти к физике.

Это не совсем верно. Интересы младшего в семье Вавиловых были широки и разнообразны. Наряду с книгами по физике он читает и прорабатывает много книг по химии, особенно увлекаясь «Основами химии» Д. И. Менделеева. Огромное впечатление производят на него написанные блестящим языком, бесконечно увлекательные и глубокие книги К. А. Тимирязева «Жизнь растений» и «Ч. Дарвин и его учение».

Юноша очень любит стихи. Особенно ему нравится Ф. И. Тютчев. Все слушают затаив дыханье, когда он читает, выразительно и сильно:

Игра и жертва жизни частной!
Приди ж, отвергни чувств обман
И ринься, бодрый, самовластный,
В сей животворный океан!
Приди, струей его эфирной
Омой страдальческую грудь —
И жизни божеско-всемирной
Хотя на миг причастен будь!

В юноше рано просыпается любовь к прекрасному. Большую роль в воспитании у него художественного вкуса и интереса к истории искусств сыграл Иван Евсеевич Евсеев, его учитель рисования.

Образованный, интеллигентный человек, Евсеев не жалел ни сил, ни времени, ни даже собственных средств, чтобы научить своих учеников видеть художественные произведения. Завзятый холостяк, живущий вдвоем с братом, он чувствовал себя вполне свободным и постоянно вовлекал своих воспитанников в различные путешествия.

С И. Е. Евсеевым Вавилов и его товарищи объездили многие древние русские города: Новгород, Ярославль, Кострому, Саратов... С ним первый раз в жизни Сережа был за границей, в Италии.

Евсеев водил своих воспитанников по музеям и выставкам Москвы и других городов, тщательно все им объяснял, учил мальчиков видеть достоинства и недостатки художественных произведений.

Под влиянием тяги к искусству и гуманитарным

областям Вавилов, будучи в пятом классе училища, по собственной инициативе организует кружок учащихся, на заседаниях которого заслушиваются всевозможные доклады об искусстве, литературе и философии. Сергей часто выступает в этом кружке сам.

Все часто сменявшиеся в училище преподаватели русского языка и литературы единодушны в своей высокой оценке литературных способностей Вавилова и его оригинальных сочинений.

В высшей степени ценные сведения о молодом Вавилове приводит его товарищ по коммерческому училищу Б. М. Себенцов. Вот два отрывка из писем Себенцова Ольге Михайловне Вавиловой, написанных сравнительно недавно.

Первый дает представление о физическом облике юного Вавилова:

«Несмотря на то, что уже прошел год, как не стало Сережи, дикой кажется мысль, что нет в нашей жизни этого могучего человека. И в детстве он был сильнее нас не только в духовном, но и в физическом отношении, и никак нельзя было думать о столь преждевременном завершении его жизни. Были у него пессимистические ноты в наше последнее свидание, но, вероятно, и он сам не думал, что так перетянул пружину».

Второй ценен многими фактическими подробностями:

«Живо представляю в своих воспоминаниях юного, молодого и зрелого Сережу.

Вот он в актовом зале Усачево-Чернявского института читает доклад-лекцию о киевском Владимирском соборе (после нашей экскурсии в 7-м или 8-м классе), так проникновенно-художественно дает образ васнецовской Богоматери, что «туманная» картина ярко оживает в представлении слушателей.

Вот мы с ним, уже студентами, после посещения Новгорода и Пскова направились в пушкинские места. Железная дорога только до Опочки, а дальше верст 50—60, до Святых Гор, пешком или на почтовых. Двинулись бодро пешком под собственное безголосое пение, особенно помню, марша из «Фауста»

и «Кармен». Но пылу хватило только до первой почтовой станции. Там сели на тройку с бубенцами и к вечеру прекрасного июньского дня были уже у памятника Пушкину. Может быть, у Сережи сохранились фотоснимки этого путешествия? Святые Горы. Михайловское, Тригорское и молодая дружба — забываемые переживания!

Экскурсии по Волге после окончания коммерческого училища с И. Е. Евсеевым. Мы в Саратове, где каким-то вечером попали на представление Вл. Дурова с его зверями. Как заразительно заливался смехом Сережа, когда Дуров вывел поросят с запечатанными хвостами и объяснением: «Хвостов (нижегородский губернатор) про хвост (звучало, как прохвост) не велел говорить».

Вспоминается, как Сережа сердился на Ив. Евс., что он много в Саратове, на улице, пьет в киосках воды. Так же, как и на меня за границей негодовал за то, что много ем хлеба.

А за граница, особенно Италия, — это сплошное ликование молодости перед природой и искусством!

...Вот какими крепкими узами воспоминаний я связан с моим дорогим другом!»

В школьные годы у Сергея Вавилова пробуждается страсть к собиранию редких изданий книг, в частности к коллекционированию трудов классиков естествознания. Чуть ли не с двенадцати лет он становится постоянным посетителем букинистических лавок и палаток Москвы. Его часто можно увидеть в тогдашних «центрах» торговли книжным старьем: на площади Сухаревского рынка, на Моховой улице, у Китайгородской стены.

Многие продавцы подержанных книг раскладывали свой товар прямо на земле. Букинисты хорошо знали стройного черноглазого юношу в мундирчике, воспитанника коммерческого училища, знали его вкусы и помогали приобретать интересующее. Порою в гряде книжной макулатуры Сергей обнаруживал жемчужины — редчайшие издания, такие, например, как ценную книгу о знаменитых магдебургских опытах с полушариями Отто фон Герике.



*Александра Михайловна Вавилова с сыновьями Сергеем (с л е в а)
и Николаем (1896 г)*

*Иван Ильич Вавилов, отец
С. И. Вавилова, в период
первой мировой войны*



*Сергей Вавилов — ученик Коммерче-
ского училища (1906 г.).*



*Дед С. И. Вавилова со стороны ма-
тери — Михаил Асонович Постников.*

Одно из следствий этой ненасытной страсти — возникновение интереса к истории науки. Пройдет много лет, и рано приобретенное умение находить старинные издания и отбирать из них наиболее важное, существенное, вообще его знание книг очень поможет Сергею Ивановичу в проведении ряда фундаментальных исследований по истории естествознания и физики, в руководстве издательской деятельностью Академии наук.

С большим увлечением Сергей Вавилов занимался также домашним изучением языков, которых не преподавали в училище: вначале итальянского, затем и латинского. Правда, изучать второй язык было и просто необходимо: чтобы получить нормальный аттестат зрелости и иметь право держать экзамен в университете.

Со свойственными Вавилову добросовестностью и стремлением к фундаментальным знаниям юноша так капитально изучает латынь, что впоследствии читает в оригинале и свободно переводит на русский язык написанные на этом языке сочинения М. В. Ломоносова, И. Ньютона и других ученых.

Учеником последнего класса коммерческого училища Сергей Вавилов достает и читает в первом издании «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленина.

В своих воспоминаниях он так описывает это событие:

«Сами мы в это время читали... Маркса и Энгельса, Бебеля и Дицгена, эмпириокритические сочинения Карстаньена*, Луначарского. Я в 1909 г. купил «Материализм и эмпириокритицизм» В. Ильина, на книжке даже сохранились мои пометки того времени».

Книга произвела на Вавилова огромное впечатление. Это было его первым знакомством с трудами Ленина.

И вот коммерческое училище закончено. Круг интересов определился.

* Фр. Карстаньен — немецкий философ-идеалист, ученик Р. Авенариуса.

В многообразии духовного мира вырисовалась и главная цель жизни — физика. Надо добиваться ее.

Наступает осень 1909 года. Сергей Вавилов отдается целиком главному влечению. Выдержав успешно дополнительный экзамен по латинскому языку, он поступает на первый курс физико-математического факультета Московского университета.

Начинается новая страница жизни.



Глава III

ПРОФЕССОРЫ И ПОЛИЦЕЙСКИЕ

Когда Вавилов с трепетом переступил впервые порог старейшего и славнейшего университета страны, он был поражен атмосферой царившей там духовной свободы и товарищества, связывающего студентов и их преподавателей.

Потом он понял, откуда эта атмосфера. В известном смысле она явилась следствием той недолговременной победы, которую одержала русская вузовская интеллигенция в 1905 году. Напуганное размахом революции, проникшей и в стены высших учебных заведений (в Московском университете, например, впервые за всю его историю в аудиториях на сходках встретились студенты и рабочие), царское правительство было вынуждено восстановить так называемую автономию высшей школы. Она заключалась в праве университетов самим выбирать свое руководство: ректоров, проректоров, деканов и так далее. Свобод-

но избранным коллегиям вверялось сохранение порядка в стенах вуза. Когда-то, а именно до вступления на престол Александра III, подобная автономия в Московском университете существовала. «Москва жила своей жизнью, — писал Владимир Гиляровский, — а университет — своею». Устав 1884 года уничтожил профессорскую автономию. И вот она вводилась снова...

Питомник знаний, заложенный еще М. В. Ломоносовым, переживал пору своего расцвета. Вавилову и его товарищам по занятиям посчастливилось попасть в него в самое хорошее время.

Превосходен был профессорско-преподавательский состав университета. На всех факультетах и отделениях читали лекции и вели практические занятия крупнейшие ученые того периода. Первокурсник сразу попадал под обаяние блестящего лектора-математика Б. К. Млодзеевского. Другой математик, Д. Ф. Егоров, читал не так блестяще, зато глубже. В те годы начал свою творческую деятельность основатель московской школы алгебраистов Н. Н. Лузин. Механика была представлена Н. Е. Жуковским и С. А. Чаплыгиным. На яркие лекции по астрономии В. К. Цесарского сбегались студенты всех факультетов. Его старшими помощниками были С. Н. Блажко и ученый-большевик П. К. Штернберг, имя которого впоследствии было присвоено Государственному астрономическому институту при Московском университете. В 1907—1908 годах этот помощник Цесарского под видом изучения аномалии силы тяжести с группой товарищей делал съемку улиц Москвы для целей будущего вооруженного восстания.

Ботанику в университете преподавал К. А. Тимирязев, органическую и аналитическую химию — Н. Д. Зелинский, неорганическую и физическую химию — И. А. Каблуков, минералогию и кристаллографию — В. И. Вернадский и Ю. В. Вульф. Известный знаток птиц, автор первых капитальных трудов по систематике и биологии пернатых нашей родины М. А. Мензбир руководил занятиями по зоологии. Геология и палеонтология были представлены

А. П. Павловым и М. В. Павловой, география и антропология — Д. Н. Анучиным...

Не спорим, утомительно читать длинный ряд имен, хотя бы самых славных. И все же мы не вправе обрывать этот список, не упомянув о физиках. Ведь наша книга об ученом-физике, и не сказать о тех, кто много сделал, чтобы он стал тем, кем стал, было бы, конечно, непростительным.

Вот что говорил об этой группе ученых хорошо и лично знавший их всех, впоследствии член-корреспондент Академии наук СССР, Торичан Павлович Кравец:

«Физика была представлена особо блестящим созвездием: Н. А. Умов — глубокий теоретический ум, склонный к самым широким обобщениям и философским выводам; А. А. Эйхенвальд — активный и вдохновенный пропагандист новых воззрений, недавно перед тем опубликовавший свои классические исследования о магнитном действии движущихся зарядов, человек всесторонне одаренный, и, наконец, — о нем нужно было бы говорить в первую очередь — П. Н. Лебедев — создатель в Московском университете первой крупной школы физиков-экспериментаторов, малоизвестный широкой публике, чуждавшийся публичных выступлений, но в среде более близко знакомых с наукой гремевший как автор всемирно известных исследований коротких электрических волн, светового давления на твердые тела (1900—1901) и на газы (1908—1910)».

Студенты любили своих профессоров, а профессора любили своих студентов. О самых популярных и пользующихся всеобщей симпатией руководителей кафедр молодежь не уставала выдумывать всяческие истории.

Собирается, бывало, человек пять-шесть студентов; какой-нибудь из них, в порыжелой тужурке и в фуражке с выцветшим добела некогда синим околышем, начинает:

— Проснулся Иван Алексеевич, смотрит в окно, а наружный термометр показывает двенадцать гра-

дусов. «Батюшки мои! — вскочил Иван Алексеевич. — А у меня в одиннадцать коллоквиум».

Гомерический смех пятерки или шестерки потрясает аудиторию.

— А вы не знаете, как Иван Алексеевич охромел? — вставляет тщедушный, с пробивающимися усиками студентик.

— Нет, нет... Валяй рассказывай!

— Выходит, значит, Иван Алексеевич из дому. Задумался, идет по самому краю тротуара. Одна нога на тротуаре, другая на дороге. Подходит к университету, вдруг смотрит: «Господи боже мой! Да когда это я охромел?»

Снова хохот.

— А как телефонной трубкой смесь размешивал! Объяснял в телефон, что надо делать!

— А как вместо «Иван Каблуков» подписался по рассеянности «Каблук Иванов»!

— А как...

Профессора не обижались. Они понимали юмор и понимали, что все эти выдумки порождены симпатией. Некоторые даже сами порой выпрашивали у своих питомцев: «Расскажите что-нибудь новенькое обо мне».

Профессора не только обучали своих студентов. Они проявляли о питомцах всяческие заботы, в частности защищали их от полицейского начальства, когда в том возникала необходимость. Пользуясь законом об автономии высшей школы, руководители университета не разрешали полиции входить в его стены даже во время так называемых «студенческих беспорядков». В конце концов это закончилось трагически для многих. Но об этом разговор позднее.

В сентябре 1909 года Сергей Вавилов прослушал первую в своей жизни лекцию Петра Николаевича Лебедева.

«Она была совсем не похожа на прочие университетские первые лекции, — писал Вавилов, — которые мы, первокурсники, жадно слушали, бегая по разным факультетам. Это были слова только ученого, а не профессора, и содержание лекции было необыкновен-

ным. Лебедев обращался к аудитории, как к возможным будущим ученым и рассказывал о том, что нужно для того, чтобы сделаться физиком-исследователем. Это оказывалось совсем нелегким делом, но в заключение следовали обнадеживающие слова: «Плох тот казак, который не хочет быть атаманом». Образ физика-ученого и уроки первой лекции запечатлелись на всю жизнь» *.

Сразу же по поступлении в университет Вавилов наряду с занятиями по специальности включился и в другую полюбившуюся ему область — организационной работы. Не прошло и двух-трех месяцев, как он совершенно вжился в интересы и дела своего отделения математических наук (на этом отделении воспитывались будущие механики, математики, физики и астрономы; другое отделение физико-математического факультета — естественноисторических наук — готовило химиков, биологов, геологов и географов). Фигура Сергея Вавилова отчетливо запомнилась профессорам и преподавателям, студентам старших курсов. Его характерный разрез глаз с опускающимися кнаружи уголками, его спокойная и деловитая настойчивость становятся хорошо известными всем, кто, как и он, печется о делах отделения.

На рубеже двух учебных полугодий — в декабре 1909 года и в январе 1910 — в Москве должно состояться важное научное событие. Собирается очередная XII Всероссийский съезд естествоиспытателей и врачей, на котором организуется и физическая секция. В древнюю столицу съезжаются физики со всей страны. Редкий случай для московской студенческой молодежи послушать выступления прославленных ученых из других городов (главным образом из Петербурга) — П. С. Эренфеста и А. Н. Крылова, А. Ф. Иоффе и Д. А. Рожанского, А. Р. Колли и других.

Надо выбрать несколько умных и расторопных молодых людей в качестве распорядителей физической секции. После тщательного обсуждения множе-

* С. И. Вавилов, Собр. соч., т. III, стр. 165.

ства кандидатур первокурсник Сергей Вавилов попадает в число избранных. Это первое доверие большого научного коллектива Вавилову, и юноша с честью оправдывает его.

Заседания съезда происходят в здании университета, Высших женских курсов и в других учебных заведениях. Всеми его участниками он воспринимается как большой праздник, праздник науки. «Впечатление огромного подъема, — вспоминал Кравец, — овладело всеми членами съезда по мере того, как из докладов, прений, демонстраций, напылява участников выяснялось, какой большой шаг вперед сделала русская наука за первые годы нашего века. Этот огромный подъем особенно ярко ощущался молодыми участниками съезда».

Среди участников съезда старший брат Сергея — Николай Иванович Вавилов. Он заседал в секциях химии, ботаники, географии, этнографии и антропологии, статистики и агрономии. Была членом съезда, как мы писали, и Лидия Ивановна Вавилова.

В физической секции тон задавали, конечно, «лебедевцы» во главе со своим учителем. Сам Петр Николаевич Лебедев выступал в Большой аудитории физического института университета, открытого всего лишь за пять лет до этого, в 1904 году.

Сперва Лебедев прочел доклад, в котором повторил перед слушателями вошедшие в историю науки опыты по фотоэффекту А. Г. Столетова. Ассистировал при этих опытах знаменитый помощник Столетова И. Ф. Усагин. Так как в 1909 году исполнилось 70 лет со дня рождения первооткрывателя фотоэффекта (умер он в 1896 году), петербургские участники съезда после доклада возложили венок на портрет москвича Столетова, висевший в аудитории.

Но особенно сильное впечатление произвел на публику другой доклад П. Н. Лебедева, «О световом давлении на газы», доклад, в котором прославленный ученый рассказал о собственном открытии.

Люди слушали затаив дыхание. Потом раздались громкие, долго не смолкавшие аплодисменты. Это был заслуженный триумф великого экспериментато-

ра, а вместе с тем и всей русской науки. Ведь никто на Западе не смог осуществить такой неслыханный по трудности опыт.

Окончание первого научного торжества, в котором молодой Вавилов принимал непосредственное участие, почти совпало с другим — тоже новым для первокурсника — праздником. Татьянин день — 12 января по старому стилю — был старинным праздником московского студенчества. С интересом наблюдает будущий ученый за процедурой традиционного «чествования Татьяны».

Утро начинается с торжественного акта в университете в присутствии городских властей. Затем молодежь вываливается на улицы и, горланя песни, разбредается по пивным и ресторанам. Больше всего народу в роскошном ресторане «Эрмитаж», который, однако, на этот день совершенно переоборудуются. Его сообразительный хозяин француз Оливье раз в год открывает двери своего заведения перед студенческой гольфьбой.

К вечеру обстановка накаляется. Кое-где звучат крамольные лозунги и звучат антиправительственные речи. Наряду со старинной студенческой песней на латинском языке «Гаудеамус игитур» и «Быстры, как волны, дни нашей жизни» раздаются «Дубинушка», а то и еще почище. Но полиция делает вид, что ничего не видит и не слышит. Публику студенты не обижают, наоборот, вовлекают ее в свое веселье. Что же касается политики, то раз в год, в Татьянин день, с рук сходит многое. Есть специальное указание на этот счет начальства...

За какие-то несколько дней перед Вавиловым раскрываются особенности и традиции студенческой жизни.

Но вот оканчиваются праздники. Наступает новый учебный семестр. Сергей перебирает в уме все виденное и думает: что произвело на него самое сильное впечатление? Ответ приходит немедленно: конечно, доклады Лебедева и его помощников.

Надо познакомиться с «лебедевцами» поближе, решает юноша.

Случай осуществить такое знакомство не заставил себя ждать. Вавилов узнает, что у Лебедева есть интересная традиция. Раз в неделю профессор приходил в Малую аудиторию физического института и читал лекции по специальному курсу на тему «Новое в физике». Это был в высшей степени необычный курс, и велся он также необычно. В первое посещение такой лебедевской лекции Вавилов увидел следующую картину.

Входит П. Н. Лебедев с двумя или тремя иностранными физическими журналами в руках.

— Вот, господа, что я получил на этой неделе, — говорит он, показывая на журналы. — В этом номере есть интересная статья о поглощении дециметровых волн. Кто-то из вас занимается этим, ведь вы, Филатов? Неплохо написана, только суховато малость, — статья о свойстве газов при больших разрежениях. А вот статья об исследовании диэлектрических постоянных, опубликованная дальше, написана как будто и живо и интересно, а как подумаешь, не все сказал автор. Да-да, не все! Мы к этому еще вернемся. Десятью страницами дальше...

Перечислив темы, интересные, по его мнению, из опубликованных в принесенных журналах, Петр Николаевич начинал — уже подробно — рассказывать содержание всех статей. Потом по памяти он освещал историю данного вопроса лет за двадцать; указывал, что остается еще в нем невыясненным, и намечал возможные темы для дальнейших исследований.

Заканчивал Лебедев установлением связи между разобранными вопросами и темами работ, осуществляемых присутствовавшими здесь его учениками. Давал два-три практических совета. Спрашивал, что интересного идет на этой неделе в симфонических и филармонических собраниях. Кланялся и уходил.

Три или четыре десятка лебедевских учеников, прослушавших очередную лекцию по курсу «Новое в физике», не сразу покидали аудиторию. Некоторое время они еще что-то дописывали в свои тетрадки.

и односложно переспрашивали о чем-нибудь своих товарищей.

Со всей силой юношеской страсти потянулся Сергей Вавилов к Лебедеву и «лебедевцам». Но как попасть к ним, в их изумительный творческий коллектив? Ведь он, Вавилов, всего-навсего какой-то первокурсник. Затем у Петра Николаевича и так народу уже больше, чем надо: около тридцати человек. Станет ли он связывать себя еще с одним, брать к себе нового человека, к тому же ничем пока себя не проявившего?

В конце концов Вавилов узнает, что первое затруднение не так уж непреодолимо. Лебедев и его старший помощник Петр Петрович Лазарев, оказывается, считают, что студентов надо приобщать к науке возможно раньше.

— Ребенка надо начинать воспитывать не позднее, как на втором году жизни, — говорит Лебедев, — студента же — учить на ученого не позже, чем на втором курсе.

Остается только одно затруднение. Преодолеть его, получить возможность сказать «Сезам, откройся!» в лабораторию великого физика в состоянии лишь тот, кто обладает определенным дарованием...

«Обладаю ли я физическим дарованием?» — думает начинающий студент.

Чтобы проверить себя в этом, Вавилов не выходит из огромного физического практикума Московского университета, занимающего весь четвертый этаж. Вавилов много и напряженно работает сам для себя, просто для того, чтобы выявить свои таланты, проэксплуатировать собственные способности.

Конечно, это не может остаться втуне. Постепенно сын человека, пришедшего в Москву из деревни с котомкой за плечами, чтобы учиться на певчего, начинает выделяться знаниями и способностями на отделении математических наук одной из самых крупных высших школ России.

В короткий срок Вавилов правильно решает некое рекордное число физических задач. Тем он приоб-

ретае для себя моральное право проситься в специальную лабораторию П. Н. Лебедева...

В это время выясняется еще одно приятное обстоятельство: к моменту окончания Вавиловым физического практикума в заветной лаборатории открывается два-три свободных места. Но вот беда: сам Лебедев не имеет ни времени, ни сил, чтобы заниматься с теми, кто может быть зачислен на эти места.

Все-таки все решается хорошо. Руководитель лаборатории поручает своему помощнику приват-доценту Лазареву взять несколько новичков к себе.

И вот второкурсник Вавилов — один из «лебедецев». Совершается почти торжественный ритуал посвящения нового члена коллектива в славное сообщество. Вавилову вручают ключи: от входной двери, от своей комнаты, от мастерской и от библиотеки.

— Можете приходить работать в любое время, — говорит Петр Петрович, — хоть в час ночи. Постарайтесь поскорее познакомиться с тематикой, над которой работают ваши товарищи. Может быть, у вас когда-нибудь возникнут идеи, которые будут им полезны; также и у них могут возникнуть идеи, ценные для вас.

Месяц или два будете проходить предварительную практику в стеклодувной и механической мастерской, где вы должны научиться работать на токарном станке, паять и выполнять стеклодувные работы. Лакеев и помощников у вас не будет. Всю свою работу вам придется делать совершенно самостоятельно. Еще одно: не пропускайте наши еженедельные «коллоквиумы».

Как убедился затем вновь посвященный, «коллоквиумы» эти (мы называли бы их семинарами) не носили учебного характера. Это были просто собеседования под руководством Петра Николаевича. Начинаящие должны были подтягиваться до понимания докладов и дискуссий. Новичков учили спорить, отстаивать точку зрения, в правоте которой они были убеждены.

Порой после «коллоквиума» его участники, предводимые П. Н. Лебедевым, всей ватагой зака-

тывались в какой-нибудь недорогой ресторан и там за кружкой пива продолжали неоконченные дискуссии.

Это был первый коллоквиум во всей России. И он пользовался доброй славой. Не случайно на него заявлялись порою и представители других специальностей: К. А. Тимирязев, Н. Н. Лузин, С. Н. Блажко, некоторые другие. Было очень полезно и потрясающе интересно.

Чтоб не упустить ничего наиболее примечательного в этих встречах Лебедева со своими учениками, необходимо сказать хотя бы два слова о заключительном «коллоквиуме» — в конце каждого учебного года.

На этот раз, перед началом лета, Петр Николаевич приходил в аудиторию с грудой фотоснимков. Некоторые были сделаны им самим — страстным альпинистом, — преимущественно в горах, другие — его товарищами по путешествиям. Выделялись снимки другого альпиниста, Ю. В. Вульфа, любителя стереоскопических фотографий.

Снимки тщательно разглядывали всей компанией с помощью демонстрационного фонаря и без него. Затем присутствовавшие разрабатывали маршруты летних поездок каждого члена сообщества. Петр Николаевич Лебедев страстно ратовал за прогулки по горам и убеждал учеников заниматься в первую очередь этим видом спорта.

Счастливая была пора! Но счастье, увы, не вечно. На этот раз оно оказалось совсем коротким: не больше года...

Все началось с волнений.

Студенческие волнения временами возникали снова и снова, и тогдашний министр народного просвещения, крайне реакционный профессор Л. Кассо издал циркуляр, которым ректорам и проректорам вменялось в обязанность при наличии студенческих беспорядков вызывать в университет полицию. Президиум Московского университета признал это распоряжение министра незаконным, противоречащим принципу автономии высшей школы. В этом смысле пре-

зидиум представил доклад Совету университета, и Совет одобрил доклад.

Как раз в критический момент вспыхнули новые большие беспорядки. Внешне они были связаны со смертью Льва Толстого. Студенты припомнили правительству и синоду все, что те сделали плохого великому русскому писателю.

Беспорядки охватили весь Московский университет, однако, вопреки распоряжению министра, президиум не вызвал для умирения их полиции.

Кассо немедленно снял с постов ректора, проректора и помощника ректора. Тогда большинство членов Совета, санкционировавших «ослушание» своего президиума, выразило солидарность с потерпевшими и коллективно подало в отставку.

И вот превосходный коллектив Московского университета развалился. Из стен старинного рассадника знаний ушел его цвет: К. А. Тимирязев, А. А. Эйхенвальд, Н. Д. Зелинский и многие другие. Ушли и П. Н. Лебедев, П. П. Лазарев. Вместе со своими профессорами покинули университет и младшие преподаватели: приват-доценты, ассистенты и другие.

Неожиданный уход в отставку ухудшил материальное положение многих профессоров и их помощников. В особенно тяжелом состоянии оказался Петр Николаевич Лебедев, который болел грудной жабой, а пенсии еще не выслужил. Правда, к нему немедленно поступили два выгодных, с точки зрения материальной, предложения: одно — перенести свою работу в Нобелевский институт в Стокгольме, другое — поступить в Главную палату мер и весов в Петербурге. От первого предложения Лебедев отказался из патристических соображений, от второго же — чтобы не бросать в беде верных своих учеников, следовавших за ним в решающую минуту.

На помощь великому физику приходит прогрессивная общественность второй столицы. Городской народный университет имени Шаняевского и так называемое Леденцовское общество или «Общество содействия успехам опытных наук и их практическим при-

менениям» * выделяют специальные средства. На них в полуподвальном помещении в Мертвом переулке (ныне переулок Островского), в доме № 20, снимаются две небольшие смежные квартиры. Здесь в крайне тесной обстановке, в непригодном для этой цели помещении, при острой нехватке приборов и прочего инвентаря создается крохотная физическая лаборатория, где «лебедевцы» продолжают свои исследования.

В этот же дом из казенных квартир в университете переехали и Лебедев и Лазарев.

В марте 1912 года мужественный коллектив постигает большое горе: их руководитель умирает.

Однако лаборатория не распадается и после этого. Студент Вавилов и после смерти Лебедева продолжает под руководством Лазарева свое первое самостоятельное научное исследование по тепловому выцветанию красителей и завершает его с успехом. В своей работе он доказывает, что вопреки тому, что предполагалось раньше, свет и тепло оказывают не одно и то же влияние на выцветание красителей. В отличие от фотохимических реакций тепловые реакции при повышении температуры значительно ускоряются.

В 1913 году эта работа появляется в печати. Для молодого физика она имеет огромное значение. Этой первой же своей статьей С. И. Вавилов, по выражению Кравца, «вошел в строй работающих физиков, и, в частности, в круг идей школы Лебедева — Лазарева».

Еще будучи студентом, Вавилов в каникулярное время совершает поездки за границу. Спортсменом он никогда не был, не помогала даже страстная агитация на этот счет П. Н. Лебедева. Но туризм Вавилов любил страстно. Дважды в студенческое время,

* Обе эти организации были основаны частными покровителями наук А. Л. Шанявским и Х. С. Леденцовым. Народный университет имени Шанявского, созданный в 1906 году, стал крупным центром популяризации научных знаний, «Общество содействия успехам опытных наук и их практическим применениям», основанное на средствах, завещанных Х. С. Леденцовым, помогало материально ученым и изобретателям реализовывать свои идеи.

на очень скромных и дешевых началах, он посетил Италию, был в Швейцарии и Австрии. Знание итальянского языка прекрасно помогает ему в поездках. Хорошо изучив еще в школьные годы русское искусство, в первую очередь картины и гравюры, теперь он познакомился с произведениями старых итальянских мастеров.

Раннее итальянское искусство — архитектура, живопись, скульптура — производит на него огромное впечатление. Он даже написал две небольшие искусствоведческие статьи: «Города Италии. 1. Верона» и «Города Италии. 2. Арреццо», в которых описывает памятники искусства. Статьи были опубликованы в 1914 и 1916 годах в «Известиях Общества преподавателей графических искусств».

Много лет спустя, будучи президентом Академии наук, Вавилов авторитетно высказывает свои мнения об искусстве среди художников, например по вопросу о художественном убранстве Нескучного дворца, о реставрации «Кунсткамеры», о статьях по искусству в Большой Советской Энциклопедии и т. д. Художники диву даются, откуда у «чистого» физика такие изумительные познания в области, столь далекой от точных естественных наук.



Глава IV

НАЧАЛО ПУТИ

Но вот университетские годы позади. В мае 1914 года Вавилов блестяще сдает государственные экзамены и получает диплом первой степени. Ему тут же предлагают остаться при университете для подготовки к профессорскому званию, то есть, выражаясь современным языком, аспирантуру. Однако он демонстративно отказывается от лестного предложения, не пожелав работать в стенах, откуда ушли его любимые учителя.

— Там вместо профессоров стали выступать полицейские пристава, — говорит он. — Больше в университете мне делать нечего.

Отказ от продолжения научной работы немедленно влечет за собою призыв в армию. И вот Сергей Иванович Вавилов поступает вольноопределяющимся в 25-й саперный батальон Московского военного округа. Батальон дислоцируется в городе Зарайске, но на летние месяцы вся 6-я саперная бригада, в составе

которой числится батальон, выезжает в село Любуцкое — чудесную местность на берегу Оки, в двенадцати верстах от городка Алексина Тульской губернии.

По случайному совпадению вместе с Сергеем Ивановичем служит его товарищ по университету — впоследствии известный акустик — Сергей Николаевич Ржевкин. В свободное время они вдвоем отлучаются в Алексин или бродят по берегу реки, беседуя на различные темы, чаще всего о новейших идеях физики и о задачах физиков.

Окончился период, когда преимущественно приобретают, наступал период, когда надо будет преимущественно отдавать. На военную службу однокашники смотрят как на некий вынужденный отпуск, данный им свыше для того, чтобы собраться с мыслями и обдумать свои планы на будущее.

— А ведь мы с тобой живем на заре новой физики, — сказал однажды Ржевкин. — Смотри, сколько неожиданных открытий сделано за последние десятилетия: электроны и радиоактивность, теория относительности и световые кванты! Сколько новых проблем требует проверки и развития!

Мысли такого рода тогда волновали многих. 'Физики делились на пессимистов и оптимистов: не верящих в дальнейший существенный прогресс в физической науке и верящих в него.

Один из представителей «пессимистов», американский экспериментатор Роберт Милликен, уверял, например, что дальнейший прогресс будет состоять не столько в открытии качественно новых явлений, сколько в более точном количественном измерении уже известных явлений.

Правда, Милликен потом отошел от этой точки зрения. На протяжении своей многолетней и плодотворной жизни (он умер в 1953 году в возрасте 85 лет) он принимал активное участие в построении новой физики. Но были и такие, которые покинули этот мир, будучи убеждены, что достигли вершины физического мышления. Взять хотя бы профессора Филиппа Жолли, снискавшего себе известность бесподобными словами, сказанными своему воспитаннику Максиму План-

ку в ответ на выраженное тем желание стать физиком:

— Конечно, в том или ином уголке можно еще заметить или удалить пылинку, но система в целом стоит прочно, и теоретическая физика заметно приближается к той степени совершенства, которым уже столетия обладает геометрия.

По злой — для памяти Жолли — иронии именно его ученику было суждено одним из первых высмеять незадачливого пророка и показать путь в совершенно новую область физики — квантовую теорию.

Не кто иной, как Планк, впервые высказал (в 1900 году) гипотезу о дискретном — прерывном — распространении электромагнитного излучения. Именно ученик Жолли пришел к неожиданному выводу о том, что когда атом или молекула поглощает или испускает электромагнитную энергию, то она изменяется при этом не как угодно, а только порциями — световыми квантами (от латинского «квантум», буквально — «количество», в переносном смысле — «кусочек», «порция»).

Проблема световых квантов и другие идеи новейшей физики, особенно в области строения вещества, стали основной темой бесед Ржевкина и Вавилова во время очередных прогулок. Выпускники Московского университета не определили до конца своего отношения к идеям Планка и некоторым другим, но, безусловно, принадлежали к оптимистам: они считали, что новые идеи должны быть тщательно и без предубеждения проверены на опыте и что проверка эта, во всяком случае, обогатит науку.

Беседуя на близкие, волнующие их темы, молодые люди забывали об окружающем. Форма новобранцев больше не обременяла их. Говоря точнее, они ее в минуты споров просто не замечали.

Такое идиллическое, сугубо мирное военное житье резко нарушается в июле 1914 года. Звучат выстрелы в Сараеве. В России объявляется всеобщая мобилизация. Начинается мировая война. Сергей Иванович на долгие годы втягивается в ее грозный и неумолимый круговорот.

Четыре года проводит он на фронте, вначале как рядовой, затем офицером, прапорщиком. Он воевал на западном и на северо-западном фронтах. С боями прошел он вдоль и поперек поля и горы Галиции, Польши, Литвы. Не раз прижимался к сырому дну окопа, когда разорвавшийся неподалеку снаряд обрушивал на солдат смерч земли и осколков. Не раз исправлял мост или поврежденное укрепление под огнем противника. Забывался тяжелым сном в походной кузнице, положив под голову наковальню.

Приятным контрастом к окружающей обстановке, неожиданным напоминанием о далекой лебедевской школе были для Вавилова в 1915 году строки письма, извещавшего о том, что Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии при Московском университете присудило ему золотую медаль за то самое исследование по тепловому выцветанию красителей, которое он выполнил в лаборатории Лебедева уже после его смерти.

На второй год войны командование сообразило, что физика лучше всего использовать как физика, и перевело Вавилова из саперных частей в радиочасти. К своему великому удивлению, Сергей Иванович вдруг увидел себя в окружении графов и князей — русских и кавказских. Оказалось, что радиодивизион принадлежит к гвардейской части и сформирован главным образом из аристократов.

Вавилов не подходил к этой компании ни по привычкам, ни по происхождению. Но у него было то, чего они не имели: умение разбираться в нарушенных схемах и недействующих приборах. Он быстро добивается нужных результатов в работе приборов, а затем и улучшает их. Графы и князья проникаются неподдельным уважением к прапорщику и, довольные тем, что теперь есть кому заниматься за них радиотехникой, предоставляют ему полную свободу действий.

Очень скоро в маленьком городке Луцке в безраздельном распоряжении Сергея Ивановича оказывается целая радиостанция.

Ученик Лебедева и Лазарева прекрасно исполь-

зует неожиданные возможности. В фронтовых условиях он ставит опыты и проводит научные исследования. Все биографы покойного президента отмечают выведенную им в те времена и проверенную экспериментально формулу, имевшую существенное значение в радиотехнике. Уже после революции — в феврале 1918 года — Сергей Иванович доложил о результатах этой работы, а еще год спустя опубликовал их в статье под названием «Частота колебаний нагруженной антенны».

В те же времена на фронте Сергей Иванович Вавилов выполнил еще одно исследование: разработал метод так называемой пеленгации* радиостанций, основанный на определении силы приема радиоволн приборами в двух точках. Этот метод был тщательно проверен и успешно применен во фронтовых условиях.

К сожалению, рукопись, описывающая работу, в те годы утерялась. Только в 1952 году — уже после кончины Сергея Ивановича — ее удалось обнаружить при разборе личного архива физика. В 1954 году она была опубликована в первом томе его собраний сочинений.

Однажды в 1915' году, в самый разгар войны, Вавилов получил письмо из дому с адресом, написанным неровным почерком. С предчувствием недоброго он вскрыл конверт и пробежал его содержимое. Предчувствие не обмануло Сергея Ивановича. В письме сообщалось, что его любимая сестра Лида — та самая, которой пророчили большое будущее как ученому-микробиологу, — скончалась. Она умерла от черной оспы на двадцать первом году жизни, унеся с собою неродившегося ребенка. Сергей Иванович долго и мучительно переживал эту двойную смерть. С нею в его жизнь вошло первое большое горе.

...Война 1914—1918 годов произвела огромное впечатление на Вавилова и оставила в его душе глубокий, неизгладимый след. Описывая свою жизнь на фронте, излагая походные мысли, Сергей Иванович

* Пеленгация — в данном случае нахождение точного месторасположения радиостанции с помощью приемных устройств и других приборов.

заполнил не одну тетрадь. Все эти документы целы. Когда-нибудь историки науки займутся их изучением и обогатятся рядом ценных сведений.

Отметим, однако, сразу, что сам Вавилов не любил говорить о своих записках того периода, как и вообще о времени первой мировой войны. Отчасти в этом сказывалось органическое отвращение ученого к войне. Отчасти находила отражение беспредельная скромность Сергея Ивановича. Он избегал говорить о себе, особенно не выносил упоминаний о собственных переживаниях и лишениях.

Единственный документ тех военных лет, который С. И. Вавилов особенно любил и в который иногда заглядывал и позднее, был маленький томик «Фауста» на немецком языке, словно специально приспособленный для ношения его в кармане гимнастерки. Томик прошел со своим владельцем через всю войну, и под конец его поля оказались исписанными комментариями и критическими замечаниями.

Лейтмотивом записей были поиски подлинного Фауста, которого Гёте, по мнению Вавилова, спрятал за литературным образом.

Литературный образ, считал Сергей Иванович, был не очень глубок. «Гете, как (и) Лессинг, Фауста только начал, — пишет Сергей Иванович в записи 11 июля 1915 года. — Весь длинный хвост приключений ничего общего с Фаустом не имеет. «Фауст» Гете — сборник разнородных сцен без всякой связи».

Вавилов старается выявить разницу между двумя Фаустами — «гётевским» и «настоящим». В этой связи возникают глубокие философские раздумья о роли и назначении ученого.

«Гетевский Фауст не настоящий, — так можно было бы сформулировать вкратце размышления Вавилова. — Он изменяет науке. Он бросается в водоворот наслаждений и утрачивает необходимую ученому степень душевного равновесия и «созерцания». Настоящий — это народный Фауст, тот фольклорный прототип, который был использован, но искажен поэтом. Народный Фауст верен своей науке. Он живет и должен жить для нее одной».

Для доказательства этого положения Сергей Иванович даже рисует диаграмму. На оси абсцисс откладываются сцены, время действия в его последовательности, на оси ординат — «степень душевного равновесия» или «созерцания». Над диаграммой надпись: «Кривая Фауста *«ap natural»* без примеси Мефистофеля». Кривая несколько раз взвигается вначале, но в конечном счете все же угасает, символизируя отступничество гётевского героя от настоящего ученого.

Так как комментарии не уместились на полях, то Сергей Иванович продолжил их в тетрадочках формата книги. Чтобы лучше сохранить дорогие строки, Вавилов переплел их вместе с «Фаустом».

Пройдет много лет, разгорится пламя новой войны, и С. И. Вавилов снова обратится к испытанному другу. Во внутренней тетрадочке появится вступительная запись, начинающаяся так:

«1942

(Йошкар-Ола)

Снова война, снова «Фауст». Только вместо фронта глубокий, далекий тыл, а мне на 27 лет больше, за плечами прожитая жизнь...»

На внутренней стороне обложки возникнут поясняющие слова:

«Книга была со мною на фронте в 1914/1918 гг., переплетена в Кельцах* весной 1915 г.

В Йошкар-Оле (Царевококшайск) во время эвакуации 1941—1945 гг.».

Упоминая в самом начале записей 1942 года о том, что он «со своим анализом 1915 г. вполне согласен», Вавилов еще более определенно высказывает старую мысль о том, каким должен быть настоящий ученый: «как Вагнер, но не как Фауст».

«Вагнер по-прежнему трогателен, совсем не смешон и настоящий ученый, а «мэтр» уходит от науки».

* Кельцы — город в Польше.

И дальше:

«У ворот» кажется самой лучшей сценой всего Фауста. Народ, люди с их нормальным сознанием в меру житейских надобностей. Народ в праздник — все стремления, желания налицо. Девки, бюргеры, студенты, солдаты, кратко и блестяще изображенные. Народ, на котором земля стоит. И рядом Фауст, на которого смотрят почти как на полубога. Сознание большое, но сознание беспомощности, бессилия. Рядом Вагнер — ученый-ремесленник, наукудвигающий, но сознание которого немного выше, а пожалуй, и ниже бюргерского. И в конце магия. Дух и черный пудель.

Эту сцену можно читать сотни раз, без конца. Это и есть ключ к Фаусту-ученому. Природа — люди — великое сознание — магия».

Как итог раздумий двух периодов, двух войн — самые последние строки записей. Проникновенные, полные глубокого смысла, ясные и сильные слова:

«Фауст — трагедия о действии, а не о мысли, не об ученом, а о человеке. Наука отбрасывается с самого начала. Вместо нее магия, простое и бесстыдное средство овладеть большим. Почти воровство.

Йошкар-Ола, 22 января, 9 ч. вечера».

* * *

Почему война два раза вызывала у Вавилова раздумья о Фаусте? Какая странная ассоциация присутствовала здесь и волновала автора записок?

Уместно ли при зареве пожаров рассуждать о назначении ученого?

Быть может, физик-мыслитель видел здесь символическое противопоставление: творчества и разрушения, разума и безумия, добра и зла, человечности и жестокости, концентрации духовной мощи и ее распада? Но если видел, то почему такое именно противопоставление его влекло и мучило всего сильнее?

На все эти вопросы — и связанные с ними — должен ответить будущий исследователь. В данной книге неуместно останавливаться на них подробнее.

* * *

Наступил февраль 1917 года. Рухнул прогнивший царский строй, и в стране установилось странное, противоречивое двоевластие. С одной стороны, государство как будто возглавилось буржуазным правительством, сперва Временным правительством под председательством князя Г. Е. Львова, потом — с сентября — «Директорией» во главе с А. Ф. Керенским. С другой стороны, более реальным образом им — государством — управляла революционно-демократическая диктатура пролетариата и крестьянства в лице Советов рабочих и солдатских депутатов.

Соглашательские партии выдвинули тезис о том, что война после свержения самодержавия перестала носить для России империалистический характер и что возникла необходимость защищать революционное отечество и завоеванные свободы от реакционных монархий — Германии и Австро-Венгрии. Многие крестьяне, солдаты и рабочие верили в этот меньшевистско-эсеровский тезис «революционного оборончества». Военные действия, хотя уже не с прежним напряжением, продолжались.

Весь этот неустойчивый, переходный период в жизни государства С. И. Вавилов продолжал находиться на фронте. Вести из столиц волновали и будоражили его, и он с жадным интересом вчитывался в газеты, приходившие в часть, в письма родных.

Но вот наступил великий день. Кончились двоевластие и смута. На всех фронтах и по всей стране люди читали опубликованное утром 25 октября воззвание «К гражданам России!», написанное Лениным. В этом первом всенародном документе революции сообщалось о низложении Временного правительства и о взятии власти Военно-революционным комитетом.

На другой день был принят, а затем и опублико-

ван второй важнейший документ — декрет о мире. Он открывал путь к революционному выходу из войны и закладывал основы мирной внешней политики вновь организованного Советского государства.

Сергей Иванович Вавилов приветствовал Октябрьскую революцию. С подавляющей массой солдат и прогрессивно настроенными офицерами он без колебаний примкнул к новому общественному строю.

В конце семнадцатого года фронт, на котором находился Вавилов, развалился. Солдаты бежали в тыл, за ними последовали и многие офицеры. С Сергеем Ивановичем произошел тут эпизод, о котором он иногда потом с юмором рассказывал.

Вавилов попал в плен. В самый настоящий немецкий плен, что было в те времена вполне естественно, поскольку немцы, перестав вдруг встречать сопротивление, быстро продвигались вперед и занимали временно многие города и целые губернии. С Вавиловым оказался в плену и другой физик, Борис Владимирович Ильин.

— Кто такие, куда следуете, ваши намерения? — спросил их строго немецкий офицер, к которому молодых людей привели на допрос.

— Мы физики. Возвращаемся домой, в Москву. Собираемся заняться своей прямой работой, — на хорошем немецком языке ответил Сергей Иванович.

— Физики! — воскликнул немец. — Какое совпадение! Но я ведь тоже физик. Над чем же вы работали? У каких профессоров? У Лебедева? О-о-о! Замечательный ученый! Великий ум! А что вы скажете об идеях Планка? Как вам нравится фотонная теория света?

...Интересная беседа о физических проблемах затянулась далеко за полночь. Со вздохом сожаления взглянув на часы, немецкий офицер отпустил своих военнопленных спать, договорившись утром продолжить обсуждение.

Продолжение, однако, не состоялось. В ту же ночь два физика бежали из плена и уже без столь курьезных приключений добрались до родных мест.

В феврале 1918 года Вавилов вернулся в Москву. Октябрьские бои здесь отгремели, но в городе сохранялась фронтовая напряженность. Недобитый враг прятался по подворотням и то и дело напоминал о себе террористическими вылазками, актами диверсий. Рабочие дружины боролись с бандитизмом, и на улицах даже днем раздавалась ружейная и пулеметная стрельба.

От Николаевского (ныне Ленинградского) вокзала до Средней Пресни, где жила семья Сергея Ивановича, дорога в те времена занимала много больше часа. С трудом отыскав извозчика, Вавилов приказал ему ехать по Садовым улицам. Это было чуть дальше, чем прямым путем — переулками, — зато позволяло увидеть значительную часть Москвы.

Нырять на утлых санях из одного сугроба в другой, демобилизованный радиотехник с любопытством и тревогой вглядывался в знакомые улицы. Он узнавал и не узнавал их. Улицы были те же. На месте стояли старые дома, правда, многие поврежденные снарядами.

Но дальше все было иное. Не дребезжали и не заливались больше трелями звонков трамваев. Самые рельсы спрятались под снегом, который уже давно никем не убирался. Начисто исчезли деревянные заборы, растасканные жителями на отопление.

Резко изменились люди. На перекрестках не маячили больше полицейские в романовских полушубках. Не видно было франтоватых тыловых офицеров и важных бородатых купчин. Немногочисленные прохожие были одеты бедно.

Временами попадался патруль: группа молчаливых людей в солдатских шинелях и кожаных тужурках, с винтовками на плечах.

«Интересно, нужны ли им физики? — размышлял Вавилов, вглядываясь в суровые лица красногвардейцев. — Или впредь — до окончания гражданской войны — науки и искусства отменяются? Куда мне

собираться завтра: опять на фронт или в лабораторию?»

Радость свидания с матерью и другими домашними была омрачена известием об исчезновении отца. Уехав за несколько дней до революции по делам фирмы на юг, Иван Ильич не давал о себе знать. Удивительного в этом ничего не было, потому что начавшаяся гражданская война отрезала юг от центра, но это, конечно, семью не утешало.

Пройдет много времени, прежде чем обнаружатся следы пропавшего без вести. Отчаявшись пробиться сквозь фронт домой, но в то же время не желая оставаться среди белых, Иван Ильич принял неожиданное для себя самого решение. Он воспользовался подвернувшейся возможностью и еще в самом начале гражданской войны, в 1918 году, уехал из Одессы в Болгарию, где у него когда-то были деловые связи.

Там в живописном и старинном приморском городе Варна он прожил несколько лет. С белоэмигрантами он дела не имел, политической деятельностью не занимался, но домой сразу ехать не решался: опасался преследований, как бывший директор крупного капиталистического предприятия.

В конце концов семья его разыскала и рассеяла все опасения. Ему объяснили, что за одни лишь былые должности, тем более инженерные, советская власть не преследует. Старший сын, Николай Иванович, оформил необходимые документы, и в 1928 году Иван Ильич без каких бы то ни было препятствий со стороны властей приехал в Ленинград.

К сожалению, он недолго жил на родной земле. Вернулся он больным и сразу же попал в Свердловскую больницу. Ни лечение и заботливый уход в больнице, ни дежурства у изголовья больного сыновей, специально приехавших из Москвы, не могли уже ничего исправить. Пролежав в больнице всего две недели, Иван Ильич скончался на 69-м году жизни.

Он похоронен, как и его отец, в Ленинграде, на кладбище Александро-Невской лавры.

Сергей Иванович не успел осмотреться в Москве, как получил исчерпывающие ответы на вопросы, волновавшие его при приближении к дому. Оказывается, революция остро нуждалась в людях творческого труда, в том числе и в физиках. Впервые он узнал об этом от своего бывшего научного руководителя Петра Петровича Лазарева.

На самой грани Февральской революции, в 1917 году, П. П. Лазарев был избран академиком. А незадолго перед тем, в конце 1916 года, в Москве на Миусской площади было закончено начатое строиться общественностью еще для Лебедева здание исследовательского института. Кадры этого института в основном состояли из физиков, работавших в Народном университете и в лаборатории в Мертвом переулке.

После революции в новом здании на Миусской площади был организован так называемый Физический институт при Московском научном институте Наркомздрава.

Правительство назначило П. П. Лазарева директором Физического института.

Вполне естественно, что Вавилов сразу обратился к Петру Петровичу за советом.

— Батенька вы мой! — воскликнул Лазарев, увидав своего возмужавшего ученика, переступившего порог лаборатории. — Вот вас-то мне как раз и надо. Ищу, собираю всех «лебедевцев». Нам создаются наилучшие, возможные в наше время условия для работы. Мы можем и должны продолжать свои исследования. Нам говорят: не бойтесь ничего, дерзайте, ищите новое! Ах, если б Петр Николаевич дожил до этих дней!..

Сергей Иванович приступил к работе в Физическом институте. Он очень скоро понял, как чудовищно нелепы были распространявшиеся кое-кем в то время выдумки, будто новая власть плохо относится к интеллигенции. В те дни известность получили слова В. И. Ленина, обращенные к Максиму Горькому:

«Скажите интеллигенции — пусть она идет к нам. Ведь, по-вашему, она искренне служит интересам справедливости? В чем же дело? Пожалуйте к нам: это именно мы взяли на себя колоссальный труд поднять народ на ноги, сказать миру всю правду о жизни, мы указываем народам прямой путь к человеческой жизни, путь из рабства, нищеты, унижения» *.

И интеллигенция шла работать на революцию. Одни шли, стиснув зубы, не забыв обид, реальных или надуманных. Другие — с чистым сердцем, поверив в правоту октябрьских идеалов или просто не желая отрываться от народа.

К строителям новой жизни примкнуло и большинство ученых. Конечно, не могли остаться в стороне и прогрессивно настроенные молодые физики, объединившиеся после смерти П. Н. Лебедева вокруг его ближайшего сотрудника П. П. Лазарева. Всей этой молодежью руководили самые искренние побуждения. Ветер эпохи проникал сквозь стены института и волновал их интересами настоящего. О прошлом они не жалели.

Созданный на средства русской общественности по проекту П. Н. Лебедева и специально для Лебедева, Физический институт на Миусской площади стал своеобразным памятником первооткрывателю светового давления. Понимать это надо в самом глубоком смысле. Страстно преданный памяти своего учителя, академик Лазарев мечтал взрастить в новом институте семена всех важных идей, когда-либо оброненных Петром Николаевичем. Он призывал своих сотрудников изучать научное наследство Лебедева, продолжать исследования в тех направлениях, которые, по мнению покойного основателя московской школы физиков, сулили ценные открытия.

Среди таких проблемных направлений выделялось своей трудностью, но в то же время и важностью одно: теория света на основе квантовых представлений.

Новая теория утверждала, что частички света —

* М. Горький, Собр. соч., т. 17, стр. 31.

фотоны, — подобно обычным частичкам вещества, обладают массой, энергией и импульсом. Она считала, что в этом случае налицо вторая — лучевая — форма материи. Говоря иначе, свет — это тоже материя, но в форме не вещества, а излучения, непосредственно воспринимаемого глазом. С этой точки зрения испускание и поглощение света веществом не есть испускание и поглощение энергии, как полагали прежде. В действительности в данном случае происходит процесс превращения материи из одной основной ее формы в другую основную.

В новой теории было еще много неясного и противоречивого. Она удовлетворительно объясняла многие явления, возникающие при взаимодействии света с веществом (и необъяснимые с точки зрения классической физики, рассматривающей свет как чисто волновой электромагнитный процесс). Все же этого было недостаточно для окончательного торжества теории. Здесь была манящая исследователя, неизведанная земля. Поэтому когда Петр Петрович Лазарев предложил Вавилову заняться этой темой, Сергей Иванович с радостью принял это задание.

Он начал с изучения истории вопроса. Блестящее знание языков помогает молодому физiku познакомиться с проблемой в короткий срок и по оригинальным материалам. Подчеркивая недостаточную доказанность теории, Вавилов, как и его товарищи, долго ставит выражение «световые кванты» в кавычки. Постепенно он суммирует полученные сведения и старается найти пути проверки необычных квантовых идей.

За окном бурлила революция. Фронт, правда, был далеко, но и в тылу молодая власть продолжала напряженную борьбу за полную победу октябрьских идеалов. Национализировались крупные предприятия, проводились в жизнь декреты о революционных преобразованиях в различных областях хозяйства и культуры, подавлялись заговоры, налаживались новые отношения между людьми. Поглощенные решением основных проблем революции, люди не могли отдавать столько же энергии и восстановлению разру-

шенных фабрик и заводов, предупреждению и устранению различных неполадок в снабжении, а затем и голода.

Трудно приходилось всем. Было трудно и маленькому коллективу Физического института. Как часто не из чего было изготовить лабораторный прибор. Как часто во время ответственного оптического опыта неожиданно гас свет и все приходилось начинать сначала. В лучшем случае падало напряжение, и Сергей Иванович, довольный тем, что опыт не сорвался, педантично записывал в журнал: «Уменьшению показаний соответствовало понижение напряжения в цепи городского тока, питавшего лампу».

И все же работа двигалась вперед. Материалы для приборов как-то доставали. В крайнем случае подгоняли конструкцию под доступный материал. Сорванные опыты компенсировали повторными.

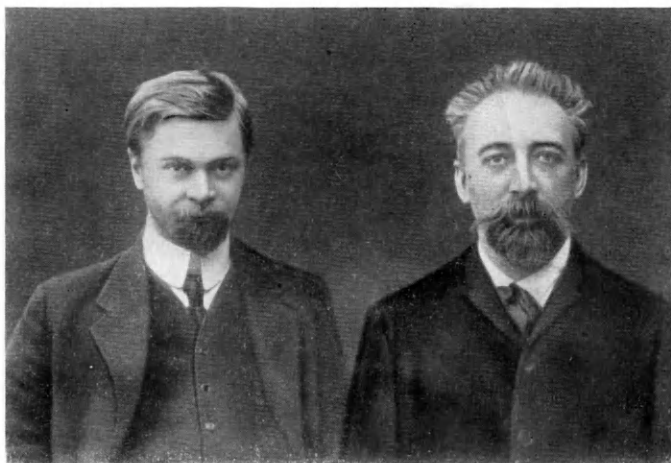
За отсутствием помощников, лаборантов руководители работ сами превращались в помощников друг у друга. Вавилов производил измерения на установках товарищей. Товарищи — П. Н. Беликов, М. И. Поликарпов, Б. В. Дерягин и другие — помогали на установках С. И. Вавилова. Особенно чувствовалась дружеская поддержка Трофима Кононовича Молодого, самого близкого в институте, к сожалению, ушедшего затем раньше всех...

Однажды — это было в самом начале 1919 года — в комнату, где работал Сергей Иванович, зашел один из сослуживцев, товарищ по университету.

— Ты, кажется, ищешь квартиру для занятий? — спросил он.

Вавилов ответил утвердительно. Дома тесно и далеко ездить (Сергей Иванович в это время жил с матерью на Средней Пресне, в доме № 15).

Товарищ предложил помочь. В том доме, где он жил, в Успенском переулке на Арбате, у его соседей Весниных была большая квартира. В связи с жилищным кризисом сейчас всем предложили самоуплотниться. Предложили и Весниным. На всякий случай товарищ назвал своим соседям фамилию Вавилова. Те не возражают.



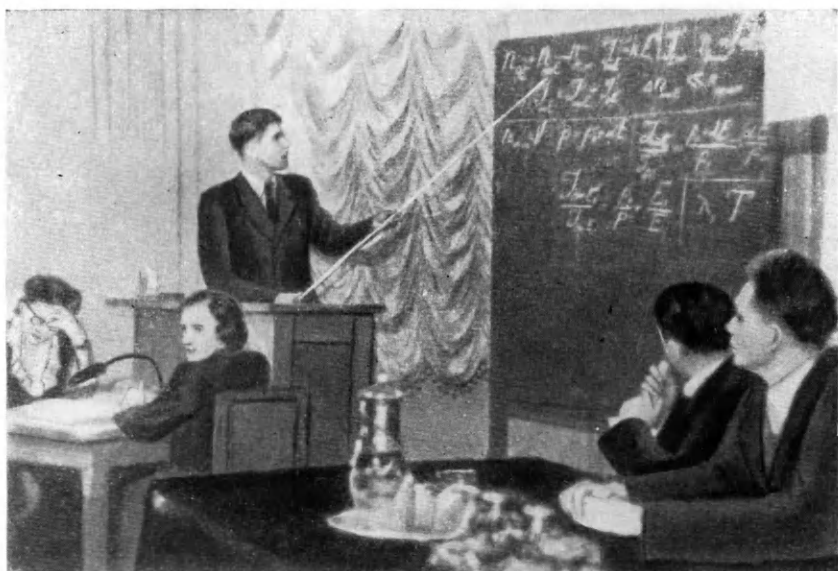
Учителя С. И. Вавилова Петр Петрович Лазарев и Петр Николаевич Лебедев (примерно 1911 г.).



Студент Сергей Вавилов (слева) со старыми друзьями по Коммерческому училищу. Справа—Борис Себенцов.



Комната С И Вацилова-студента.



Молодой Вавилов на трибуне (20-е годы)

— Если хочешь, поедem хоть сейчас. Посмотришь обстановку и решишь.

Сергей Иванович колебался недолго. Фамилия Весниных была ему хорошо знакома. Три брата, архитекторы, носящие эту фамилию, пользовались широкой известностью и всеобщим уважением.

В данном случае речь шла о среднем Веснине.

...Несколько дней спустя Сергей Иванович отнес в Успенский (ныне Большой Могильцевский) переулок свои книги и организовал там свой первый домашний рабочий кабинет. (Жить Сергей Иванович продолжал на Средней Пресне, с матерью.)

Так произошло знакомство будущего президента Академии наук СССР С. И. Вавилова с будущим президентом Академии архитектуры СССР Виктором Александровичем Весниным.

Так вошел Вавилов в дом, где он впервые встретился с Ольгой Михайловной Багриновской, сестрой хозяйки дома и своей будущей женой.



Глава V

КВАНТЫ СУЩЕСТВУЮТ? ЭТО ЕЩЕ ВОПРОС

Их свадьба состоялась год спустя, в 1920 году. Сергею Ивановичу было в то время 29 лет, Ольге Михайловне — 26. Дружба редкой силы и красоты, глубокое взаимное понимание отличали всю их совместную тридцатилетнюю жизнь. Никогда никто не стоял к Сергею Ивановичу ближе его жены. Никогда никто не знал духовного мира С. И. Вавилова так глубоко и полно, как знала его Ольга Михайловна.

Дочь московского присяжного поверенного — сотрудника и компаньона знаменитого в свое время оратора-юриста Ф. Н. Плевако, Ольга Багриновская выросла в типичной дореволюционной интеллигентской семье. Брат ее был профессором Московской консерватории, два дядюшки — Хвостовы — тоже профессорами, но гуманитарных наук: один — истории в Казанском университете, другой — римского права в Москве. Тетушка — О. П. Алексеева —

играла на сцене Художественного театра и была женою родного брата Константина Сергеевича Станиславского, талантливого актера Бориса Сергеевича Алексеева.

Ученые, юристы, деятели искусств... Такова была родня, таков был круг знакомых.

Во всех таких семействах в стародавние времена царила музыкальная атмосфера. Музыка настолько полно сливалась с бытом, что никто не считал ее чем-то привходящим — таким, чего могло бы и не быть. Дети разучивали гаммы до того, как поступали в гимназии. Все родственники и знакомые обычно на чем-нибудь играли; некоторые еще и пели.

Было принято, собираясь в гости, иногда захватывать с собою скрипку или виолончель. Члены маленьких семейных кружков быстро разбирались, кто на что способен. Кто-нибудь садился за рояль, кто-нибудь вооружался скрипкой, и начинался маленький, домашний, как правило неплохой, концерт.

Рано приобщились к музыке и сестры Багриновские. Родители дали им соответствующее образование, обстановка довершила остальное. Девушки приятно пели, их знали и любили в литературно-музыкальных салонах.

Сама Маргарита Кирилловна Морозова, известная московская меценатка того времени, благоволила к ним и частенько приглашала девушек на концерты в своем доме.

Уже пылало пламя первой мировой войны, когда Ольга Багриновская, блестяще сдав вступительные экзамены, поступила в Московскую консерваторию по классу пения. Ее учителем стал прославленный преподаватель итальянец Умберто Мазетти, среди воспитанниц которого была, например, Валерия Барсова (Владимирова). Заветное желание младшей Багриновской стать камерной певицей (в оперу ее не тянуло) из области мечты переходило в область реальности.

Однако все получилось по-иному.

Огонь войны коснулся и этой девушки. Неожиданно для всех она оставила консерваторию и добро-

вольно ушла на фронт. Она служила там в отряде детской помощи: подбирала детей, потерявших своих родителей, старалась спасти подростков, попавших в зону огня и смерти.

Два года продолжалась эта служба — с 1916 по 1918 год. Лишь после революции Ольга Михайловна вернулась в Москву и поселилась у самой старшей своей сестры, Татьяны, в Еропкинском переулке, в доме № 16. Напротив было здание Коммерческого училища, в котором некогда учились братья Вавиловы, но соседство не вызывало в Багриновской никаких ассоциаций: тогда она никого еще из Вавиловых не знала.

Сестры жили дружно. Они оптимистически переносили невзгоды военного коммунизма и не отравляли друг другу существование бесполезными жалобами. Они верили в лучшие дни и, отвлекаясь от забот житейских, музицировали и предавались спорам о литературе, живописи, о смысле жизни.

Часто пели. У Ольги Багриновской и ее сестры, Натальи Михайловны Весниной, часто приходившей на Еропкинский, особенно хорошо получались дуэты. Больше всего любили романсы Шуберта и Шумана.

Светлое восприятие жизни и серьезность, любовь к искусству и философское осмысливание окружающего — таков был дух кружка, сложившегося у Багриновских.

Сергей Вавилов удивительно подошел к этому кружку. Ведь и он видел жизнь через ту же призму.

...Брак Сергея Ивановича и Ольги Михайловны почти совпал по времени со вторым браком — ее сестры Татьяны. Муж Татьяны Михайловны имел квартиру, и старшая сестра переехала к нему. Свою часть старой квартиры она предложила Ольге и ее мужу. Вавиловы с радостью приняли дар и поселились в Еропкинском переулке.

Нельзя сказать, чтобы это были завидные «апартаменты». Две небольшие комнатки в старом московском доме без удобств — невесть какое приобре-

тение для семьи научного работника. Но здесь началась семейная жизнь Вавиловых, здесь складывалась их дружба. И они не замечали неприметной обстановки.

Может быть, делали вид, что не замечали.

* * *

Огромные перемены в личной жизни С. И. Вавилова не ослабили его рабочего напряжения. Наоборот, двадцатый год для него был годом особого творческого подъема. Обращаясь к хронологии работ Вавилова, мы поражаемся, как много было тогда сделано. Пожалуй, мы не ошибемся, если скажем, что именно в 1920 году Сергей Иванович достиг своей научной зрелости, стал превращаться в ту могучую фигуру в оптике, которую потом знали все.

Нет, он не сделал в эти дни фундаментальных открытий. Он не ответил ни на один большой вопрос, а тот единственный ответ, который он пытался дать, как выяснилось впоследствии, был неверным.

И все же благодаря исследованиям С. И. Вавилова двадцатый год оставил свой след в истории оптики. Ответов не было, но были сформулированы вопросы, предопределившие будущие открытия, новые научные сдвиги.

Об этой важной стороне научной деятельности хорошо сказал много лет спустя крупнейший физик нашего времени Вернер Гейзенберг: «Естествоиспытателя интересуют прежде всего постановки вопросов и только во вторую очередь — ответы. Постановки вопросов представляют ему ценными, если они оказались плодотворными в развитии человеческого мышления. Ответы могут иметь в большинстве случаев лишь временное значение; они могут с течением времени, благодаря расширению наших физических сведений, потерять свое значение».

Спокойный и сосредоточенный, как всегда, Вавилов продолжал свои исследования. Одновременно он вел большую научно-организационную работу. В феврале двадцатого года лаборатории, руководимые

П. П. Лазаревым, были преобразованы в Институт физики и биофизики Наркомздрава, и Сергей Иванович получил в новом институте свой первый административный пост — заведующего отделом физической оптики.

Это ко многому обязывало, особенно если учесть, что физической оптикой в стране тогда почти никто больше не занимался. Правда, кое-какие работы в том же направлении велись и в Государственном оптическом институте в Петрограде, причем под руководством такого выдающегося оптика, как профессор Дмитрий Сергеевич Рождественский. Но и этот институт был молод: основанный в 1918 году, он только разворачивал свою деятельность и не мог ослабить чувства ответственности у москвичей перед отечественной наукой.

Собственно, чем должен заниматься новый отдел, для его заведующего не представлялось проблемой, — световыми квантами. Проблема была в том, как именно заниматься; как вести исследования, чтобы подтвердить или опровергнуть теорию прерывности света.

В принципе дело сводилось к постановке правильных и убедительных опытов. Хорошо придуманный и точно осуществленный эксперимент никогда и никого еще не обманывал (если только исследователь не пытался распространить полученные результаты на области, к которым данный опыт не имеет отношения). Опыт — последняя инстанция для тех, кто ищет истины.

Однако оказалось, что придумать хороший опыт для проверки квантовой теории — дело чрезвычайно сложное. Надо было найти такие следствия из «зернистой» структуры света, которые допускают их непосредственную практическую проверку.

Перелистывая же журналы и слушая научные доклады, Сергей Иванович все больше убеждался в том, что такой непосредственной проверки квантовой теории, пожалуй, никто еще не делал. Соображения в защиту правильности новых представлений основывались лишь на косвенных данных опыта. Но ведь при этом могло быть что-нибудь упущено.

Не сразу и не легко пришли верные идеи. Вспышки вдохновения озаряли долгий и кропотливый будничный труд. Но когда схема опыта, которую искали, созрела и четко обозначилась в сознании, оптик знал, что она верна. Товарищи, с которыми он поделился, согласились с его уверенностью.

В качестве «лакмусовой бумажки» для проверки наличия в световых потоках квантов Вавилов выбрал одну физическую величину: коэффициент поглощения света. Эта величина представляет собою отношение количества поглощенного света к интенсивности (яркости) падающего света и хорошо известна в оптике.

С незапамятных времен считалось, что коэффициент поглощения — постоянная величина, что он не зависит от силы света. Пропустите сквозь окрашенную пленку (например, через желатин) пучок света и измерьте, на какую долю яркости свет ослабел при этом. После этого увеличьте яркость первичного пучка. Если хотите, наоборот, уменьшите ее во много раз. Естественно, что вторичный пучок, то есть луч, прошедший через пленку, соответственно усилится или ослабится. Доля же ослабления останется той же самой: коэффициент поглощения не изменится от ваших манипуляций.

Таков простой и ясный смысл знаменитого закона Бугера, установленного на опыте еще в 1729 году и с тех пор многократно подтвержденного.

Вавилов с огромным уважением относился к исследователю, сформулировавшему этот закон, и говорил, что в своей области П. Бугер «является такой же замечательной фигурой, как Кеплер или Ньютон. Бугер впервые ввел количественное измерение света».

Исходя из безупречности основного закона абсорбции (поглощения) света, Сергей Иванович разработал принципы проверки опытом квантовой гипотезы.

Безупречный там, где его устанавливали, то есть в обычных условиях практики, в условиях, где световые кванты себя не проявляют (и, значит, можно не обращать на них внимания, даже если свет дискретен), закон Бугера, однако, должен нарушаться в ка-

ких-то специальных случаях, где квантовая структура света дает о себе знать.

Что же это за специальные случаи?

Соображения теории подсказывают, что коэффициент абсорбции должен утратить постоянство (а закон Бугера — свою силу) в двух крайних случаях: когда интенсивность падающего света исчезающе мала и, наоборот, когда она чрезмерна.

В первом случае роковую роль для закона Бугера играют флуктуации — отклонения от средних значений в обе стороны — числа фотонов в световом потоке.

Дело в том, что если свет — поток фотонов, то в высшей степени беспорядочно движущихся фотонов. Объясняется это, с одной стороны, «классическими» причинами, то есть процессами, рассматриваемыми в классической физике, с другой стороны — квантовыми причинами, связанными с тонким механизмом рождения и исчезновения квантов в молекулах.

Первые из них просты и очевидны. Обычный источник света состоит из множества излучающих движущихся частиц, взаимодействующих одна с другой, соударяющихся, получающих новые импульсы к излучению или, наоборот, прекращающих излучать при ударах. Естественно, что, испускаемые хаотически метущимися молекулами и атомами, фотоны не могут двигаться так, чтобы через какую-нибудь точку пространства их пролетало за единицу времени строго неизменное число.

Беспорядок по вине таких «классических» причин усиливается за счет непрерывного поглощения фотонов молекулами и атомами (что вызывает, как говорят, возбуждение частиц материи) и последующего спонтанного, то есть самопроизвольного, испускания квантов света этими частицами материи (с утратой возбуждения — с переходом в нормальное, невозбужденное состояние).

В повседневной жизни мы имеем дело главным образом с плотными, насыщенными световыми потоками. Фотонов в них так много, что, как показывает статистическая физика, отклонения их числа от

среднего значения практически незаметны: мы не обнаруживаем «мигания» обычных источников света (если только оно не вызвано неравномерным питанием энергией).

Совсем иное, в принципе, должно наблюдаться при ничтожных световых потоках. Если свет излучается, как фотоны, то в этом случае количество падающих квантов в каждый данный момент времени не будет одинаково: оно будет испытывать статистические колебания вокруг среднего значения. Это же приведет к тому, что для каждого отдельного промежутка времени количество света, поглощаемого веществом, будет разным. Разным будет и коэффициент поглощения, рассчитанный на средний падающий поток: он станет колебаться в обе стороны от среднего значения.

Таким образом, закон Бугера нарушится при очень малых интенсивностях.

Почему же основной закон абсорбции должен нарушаться при другой крайности, то есть когда яркость падающего потока слишком высока?

Объяснение и здесь несложное.

Постепенное увеличение интенсивности падающего света станет приводить в возбужденное состояние все большее количество вещества. Все большее число молекул поглотит при этом свет.

С другой стороны, с возрастанием силы облучения будет уменьшаться число «незанятых» молекул — частиц вещества, способных поглотить свет данной длины волны и благодаря этому возбудиться.

Легко себе представить столь высокую интенсивность падающего потока, что большинство молекул окажется возбужденными. Это неизбежно приведет к уменьшению коэффициента поглощения и к нарушению закона Бугера при сверхвысоких интенсивностях.

Итак, «лакмусовая бумажка» налицо: коэффициент поглощения. Если этот коэффициент будет изменяться за пределами некоего среднего по интенсивности потока света, значит квантовая гипотеза верна. Если закон Бугера сохранит свое значение во всех

случаях, это окажется серьезным доводом против гипотезы.

Когда Вавилов отчетливо представил себе теоретическую сторону дела, он вдруг задумался: но почему до сих пор никто не заметил ограниченности закона Бугера? Неужели никто не пытался проверить коэффициент абсорбции в достаточно широких пределах?

Вавилов просмотрел многочисленную литературу и убедился, что ни один исследователь не проверял старинного соотношения, изменяя интенсивность падающего света более чем в тысячу раз. А это был ничтожный интервал.

— Разве можно на такой основе заключать об универсальности закона Бугера? — сказал руководитель отдела физической оптики П. П. Лазареву. — Надо изменять поток не в тысячу, а в триллионы, тысячи триллионов раз!

— Как же вы добьетесь этого при нашей скромной лабораторной аппаратуре? — с сомнением заметил академик. — Где достанете надежные и точные приборы?

— Я подумаю...

В чем, в чем, а во времени для раздумий недостатка у Сергея Ивановича тогда не было. Трамваи не ходили. Путь от дома до Высшего технического училища (где Вавилов преподавал в те годы) или от училища до лаборатории был не только хорошим упражнением для ног. Он давал возможность отрешиться от всего, сосредоточиться. Шагая от Арбата до Немецкой, а от Немецкой до Миуссов, можешь почувствовать себя наедине, можешь помечтать, подумать.

Благодатны для творческих натур подобные моменты отрешения.

Говорят, что идея маятниковых часов пришла Галилею в голову, когда он, подолгу выстаивая в епископальной церкви, смотрел на колышущуюся от ветра бронзовую люстру. Измерив по биению собственного пульса продолжительность колебаний люстры, он узнал, что и большие и маленькие колебания лю-

стры происходят за одно и то же время. Так был открыт изохронизм колебаний маятника — основной закон, позволяющий строить часы с маятником.

Корабельный врач Роберт Майер по неделям не сходил на берег и оставался наедине со своими мыслями и больными матросами. Он обратил внимание на то, что в южных широтах венозная кровь ярче, чем на севере. «Значит, в теплом климате организм расходует меньше кислорода», — сказал самому себе Майер. В конце концов из этих размышлений родилась одна из первых формулировок закона сохранения энергии.

...Возможно, что именно во время ежедневных вынужденных многокилометровых «проминок» к Сергею Ивановичу пришла счастливая мысль попытаться использовать в качестве точнейшего прибора для проверки универсальности закона Бугера... обыкновенный человеческий глаз. Когда-то метод визуальных наблюдений для количественного измерения светового потока применялся. Но то было на рубеже семнадцатого и восемнадцатого веков. Потом визуальный метод был основательно забыт.

И вдруг Сергей Иванович предложил возродить его, причем для проверки ультрасовременной физической теории.

— Семнадцатый век вторгается в век двадцатый! — иронически воскликнул один сослуживец Вавилова. — Не думаете ли вы при помощи своих глаз подсчитывать число квантов, вылетающих из электрической лампочки?

— Вы точно сформулировали мои намерения, — таков был смысл ответа оптика. — Скажу вам более: я надеюсь, что установка будет обладать степенью совершенства достаточной, чтобы даже вы могли увидеть квантовое строение света, если оно, конечно, существует.

И он поставил свои опыты.

Эти опыты, проведенные в 1920 году с помощью извлеченного Вавиловым из забвения старинного фотометрического метода, замечательны не только тем, что исходили из принципиальной возможности

убедиться в существовании квантов света по наблюдению флуктуаций их количества. В этом опыте, что еще замечательнее, впервые в новое время для целей фотометрирования была использована исключительно высокая чувствительность человеческого глаза.

Оказалось, что ни один обычный фотометрический метод не мог заменить в этом отношении естественного органа зрения человека.

Поглощения лучей при больших, средних и малых интенсивностях светового потока (с интервалом в тысячу триллионов раз!) Вавилов изучал на обычной установке, применяя для измерения света, выходящего из тела, известный спектрофотометр. Закон Бугера в этом интервале сохранялся: квантовые идеи здесь не подтверждались.

Для изучения поглощения света при сверхмалых интенсивностях света Сергей Иванович сконструировал специальную установку, в которой в качестве измерительного прибора применялся глаз.

Опыты на новой визуальной установке проводились так. Тщательно завешивались все окна и щели. В абсолютном мраке исследователь долго адаптировался — приучал к нему свое зрение. Потом он припадал глазом к отверстию в ширмочке прибора и наблюдал. Перед ним возникало светящееся пятнышко — последний след изломанного луча, рожденного в 100-свечовой лампе и прошедшего сложный путь: от лампы к флуоресцирующей пластинке, затем к фокусирующему объективу и, наконец, к окрашенной желатиновой пленке для частичного поглощения. Двигая шиббер реостата, регулирующего накал лампы, экспериментатор уменьшал свечение желатинового экрана до тех пор, пока яркость пятнышка не достигала своего минимума, то есть пока человек еще мог что-то видеть. Это соответствовало порогу зрения, отражало удивительное свойство адаптированного глаза обладать резко выраженной границей в получении зрительных ощущений.

Найдя зрительный порог и зная его численное значение, экспериментатор получал в свои руки мощ-

ное количественное средство исследований. Ведь перед ним открывался некий фотометрический эталон, который можно зафиксировать положением шибера на реостате. Зная, на сколько делений пришлось передвигать этот шибер, чтобы ослабить яркость до порога зрения, можно было подсчитать, какой — в избранных единицах — эта яркость была вначале.

В конце концов результат опытов оказался неутешительным для гипотезы квантов: коэффициент поглощения оставался неизменным в исключительно большом интервале.

В своем отчете об этих опытах Вавилов пишет: «Справедливость закона Бугера в этом интервале противоречит гипотезе «световых квантов», и от попыток более или менее систематического ее проведения приходится отказаться».

В 1920 году С. И. Вавилов печатает в «Известиях Физического института при Московском научном институте» четыре работы, посвященные выяснению процесса поглощения и испускания света элементарными молекулярными системами. В том же году на первом съезде Российской ассоциации физиков он делает доклад на аналогичную тему под названием «О пределах выполнимости основного закона абсорбции». Лейтмотив и письменных и устного выступлений: квантовая теория не подтверждается экспериментально.

У Вавилова были веские основания против идей о прерывном строении света.

Ведь вопреки тому, что ожидалось с точки зрения теории световых квантов, закон Бугера соблюдается при изменении плотности падающего светового потока в огромном интервале — примерно от ста миллионов эргов до одной триллионной эрга в секунду на один квадратный сантиметр. Максимум преобладал над минимумом в 10^{20} раз!

Никаких сомнений не вызывали опыты: данные, полученные из них, были безупречны.

Но так ли уж безупречно истолковывались эти

данные? Достаточно ли было их свидетельства против представления о прерывной структуре света?

Вопросы эти продолжали мучить руководителя отдела физической оптики, несмотря на сделанные им публично заявления.

Придет время, и Вавилов сам покажет, что результаты его ранних работ находят естественное объяснение с позиций квантовой теории. Пока же он держит свои сомнения при себе и защищает только то, что может подтвердить практическим примером.

— Я экспериментатор, — говорил он сухо тем, кто обвинял его в чрезмерной осторожности, — и не могу отрываться от почвы опыта. Хорошо понимаю Ньютона, гордившегося тем, что он не измышлял гипотез.

Обдумывая все новые оптические опыты, Вавилов вместе с тем был занят заботами, к науке никакого отношения не имеющими. Двадцатый — неурожайный — год был суровым годом для страны, и каждая семья это остро ощущала.

Отправляясь утром в Высшее техническое училище, Сергей Иванович думал не только о том, как проведет сегодня практикум со студентами. Он думал и о жене, которая часом раньше, надев его старый пиджак, ушла на вокзал выгружать дрова из вагона.

Окончив практикум, физик зашагает в лабораторию. А Ольга Михайловна, счастливая удачей, будет в это время тянуть свои санки с дровами, через всю Москву. Разгрузив их, она побежит в филармонию, где ее учительница Мария Владимировна Владимирова (сестра Барсовой) сделает ей замечание за опоздание. Из филармонии — в очередь за кониной, затем домой, топить печку и стирать белье.

Но ни Сергей Иванович, ни Ольга Михайловна никогда не принимали близко к сердцу трудности первых лет революции. Они сошлись и в этом стоицизме, в равнодушии к невзгодам материального порядка.

Муж никогда не ворчал, не жаловался: ни на холод в квартире, ни на скудный паек, ни на бедность лабораторного инвентаря, с которым приходилось ве-

сти научную работу. Жена чувствовала себя прекрасно в мужнином пиджаке и с таким веселым видом носила охапки дров и качала воду из уличной колонки, будто всю жизнь только этим и занималась.

Наступил 1921 год. В жизни Вавиловых произошло большое событие: родился сын, Виктор. Роды проходили дома. Принимала подруга Ольги Михайловны. Вряд ли она была большой специалисткой, но все сделала так, как надо.

Радость от рождения ребенка омрачалась натиском больших забот и, казалось, непреодолимых трудностей. Пришлось поступиться частью своего безразличия к материальному. Если раньше можно было не замечать (или делать вид, что не замечаешь) всех этих острых нехваток продовольствия, то теперь надо было постоянно думать о том, чтобы Вика был сыт, одет, не болел бы.

Положив сына в купленную за пятнадцать миллионов рублей коляску, Ольга Михайловна отправлялась в нелегкий путь, озаренный смутной надеждой достать что-нибудь для сына у спекулянтов или для самой себя купить съедобного.

Все это не прошло даром для молодой матери. Участились и усилились периодические головные боли. Мучило простуженное горло.

В конце концов пришлось отказаться и от уроков в филармонии и от мечты стать камерной певицей.



Глава VI

„КВАНТЫ МОЖНО УВИДЕТЬ“

Оптимизм и упорная вера в будущее, однако, не оставили Вавиловых. Когда расстроенная мать прикидывала, чем заменить ребенку манную крупу, отец осторожно утешал ее и убеждал посоветоваться с Александрой Михайловной.

— Не может быть, — говорил он, — чтобы матушка что-нибудь не придумала бы. Вот увидишь, все будет хорошо. Выходят же из положения другие.

Фей не толпились возле дома № 16 по Еропкинскому переулку, когда там появился маленький Вавилов. Но одна объявилась все же и принесла ценный подарок в самые критические дни.

...Брат Сергея Ивановича в это время был профессором Петроградского сельскохозяйственного института и заведовал Бюро по прикладной ботанике и селекции Сельскохозяйственного ученого комитета в Петрограде. В 1921 году Советское правительство послало его в США на международный конгресс по

сельскому хозяйству. Одновременно его назначили научным консультантом в переговорах с министерством торговли и промышленности США по вопросу о ввозе семян в голодающую Россию.

Ценой жестокой экономии Николай Иванович собрал немного долларов из тех, что получил на личные расходы. Он обратил их в продовольственные посылки и осчастливил ценными подарками нескольких матерей, в том числе и Ольгу Михайловну. Лишь одна мать — самого Николая Ивановича — была разгневана и не старалась это скрыть при встрече с сыном.

— Позор! — кипятилась Александра Михайловна, когда сын, побывав на обратном пути из Америки в научных центрах Англии, Франции, Голландии, Германии и Швеции, заявился к матери на Пресню обносившийся еще сильнее, чем до отъезда. — А еще профессор! И тебе не стыдно разъезжать так по Европам: одна нога в салфетке, другая в чулке? Не говори, что не хватило денег! Выкроил бы из одной посылки, если бы захотел...

Сергей Иванович продолжал напряженные оптические исследования, постепенно расширяя их тематику. В год рождения сына он начал серию работ в одном из самых неизведанных разделов оптики — люминесценции.

Тогда же перешел к нему, оставив работы по акустике, 25-летний Вадим Леонидович Левшин. С тех пор и на долгие годы Левшин стал ближайшим помощником и соратником С. И. Вавилова, участником многих совместно ими вдвоем проведенных исследований. Позднее этот самый близкий Сергею Ивановичу товарищ по работе стал крупнейшим советским специалистом по люминесценции.

Как-то раз Сергей Иванович признался Левшину, что сомневается в правильности собственных выводов из первых опытов по проверке закона Бугера.

— Может быть, никакого противоречия с квантовой гипотезой там не было? — сказал Сергей Иванович. — Давайте рассуждать с позиций защитников гипотезы.

Вот происходит мощное облучение поглощающего вещества. Поток фотонов, поглощаясь молекулами, переводит их в возбужденное состояние. Но ведь в этом состоянии молекулы пребывают недолго. Я пользовался, в частности, такими красителями, как флуоресцеин, эозин и родамин. Я растворял их в воде. Но молекулы родамина, например, находятся в состоянии возбуждения всего лишь миллиардные доли секунды. Мгновение — и молекула выбрасывает квант света люминесценции. Чтобы возбудить ее снова, надо посылать к молекуле новый квант возбуждающего света, новый фотон.

Разговор происходил в лабораторной комнате. Левшин внимательно слушал. Все до сих пор сказанное было ему хорошо знакомо.

Сергей Иванович продолжал:

— Чтобы обнаружить изменение коэффициента поглощения, нужно, чтобы заметная доля молекул родамина находилась в возбужденном состоянии. А для этого к каждой молекуле нужно подводить сотни миллионов квантов в секунду. Это огромная энергия.

— Да, достигнуть такого состояния, по-видимому, очень трудно. Не хватит мощности средней электростанции.

Вавилов задумался.

— У нас, однако, есть выход, — сказал он спустя минуту. — Этот выход — применить поглощающее вещество с длительным послесвечением. Надо найти вещество, молекулы которого долго сохраняли бы состояние возбуждения.

...И они его нашли. Ценою долгих поисков и многих разочарований, но нашли. Это были ураниловые соединения, соли уранил-нитрата. Будучи облучены, они сохраняли возбуждение пять десятитысячных секунды — более чем в сто тысяч раз дольше, чем молекулы родамина.

В 1926 году оба физика предприняли новую попытку проверить соблюдение пропорциональности между величиной поглощенного света и интенсивно-

стью падающего света при сильных облучениях. Направляя на урановое стекло, помещенное в приборе, свет мощной конденсированной электрической искры, исследователи убедились, что коэффициент поглощения в данном случае изменяется. Закон Бугера оказался нарушенным.

Это был сокрушительный удар по прежним, классическим представлениям о природе света. Если свет — чисто волновой процесс, неясно, почему характер его поглощения должен меняться с изменением интенсивности светового потока. Возможность нарушения основного закона абсорбции — логическое следствие только одной причины: квантовой структуры света. Если нарушение налицо — значит гипотеза о прерывном строении электромагнитного потока справедлива.

Квантовая теория решительно подтверждалась опытами Вавилова и Левшина при сильных интенсивностях.

Оставалась другая крайняя область: очень малых интенсивностей. Если свет прерывен, прерывность должна была сказаться и в этой области. Почему во время опытов 1920 года закон Бугера здесь соблюдался?

Сергей Иванович восстанавливал в памяти обстановку первых опытов. Он вспоминал, как передвигал шибер реостата и старался установить его в положение, точно соответствующее порогу зрения. Постепенно тонкий механизм процесса четко вырисовывался в его воображении. Позднее, в одной из лучших своих работ, «Микроструктура света», ученый кристалльным языком описал выводы, которые когда-то сделал.

У человеческого глаза есть еще одна — кроме наличия порога зрения — физиологическая особенность, важная для оптика. Глаз удерживает зрительные впечатления, поступающие к нему в течение одной десятой секунды. В кино эта инертность восприятия помогает создавать эффект непрерывности действия. В опытах по визуальному наблюдению фотонов она суммирует действие всех квантов света, приходящих

за десятую долю секунды к зрительному нерву. Количество фотонов как бы увеличивается при этом, и статистические флуктуации становятся менее заметными.

В конечном счете наступает усреднение всех показателей. Стремится к среднему значению, к постоянной величине и коэффициент абсорбции.

«Если б можно было создать настолько малый световой поток, чтобы за одну десятую секунды в глаз попало фотонов столько, сколько их соответствует пороговому значению, — вероятно, рассуждал Вавилов, — что тогда получится? В некоторый момент времени под влиянием флуктуаций число световых квантов, попавших в глаз, превысит порог зрительного ощущения, и наблюдатель увидит световую вспышку. В другой момент эти же флуктуации приведут к иному эффекту: число фотонов окажется меньше порога зрения, и глаз не заметит посланного светового сигнала. В конечном счете наблюдатель отметит неравномерность вспышек. Он совершенно, определенно обнаружит флуктуации. В сущности говоря, тем самым он как бы увидит кванты».

«Но разве это возможно? — звучал другой, скептический голос из глубины сознания. — Наш глаз привык к огромным световым потокам; к нему со всех предметов, которые он видит, устремлены лавины квантов. Как различит он колебания десятков и даже единиц фотонов?»

«Глаз человека, — упорствовал первый голос, — одно из чудес природы. Пока он самый чувствительный в мире оптический измерительный прибор. Ни один лабораторный инструмент не доведен еще до чувствительности и устойчивости, необходимых при исследовании флуктуаций света. Но глаз пригоден для этой цели».

С. И. Вавилов твердо решил «увидеть кванты». Это был очень смелый, чтобы не сказать — неосуществимый, замысел. Почти никто не верил в возможность визуально обнаружить прерывную структуру света. Но ученый-оптик упорно шел к намеченной цели. Исследования, установившие нарушение

закона Бугера при поглощении света урановым стеклом, а также общие успехи квантовой теории постепенно сделали Вавилова страстным приверженцем новых идей.

Сергей Иванович не мог успокоиться, не получив наглядных представлений о действии отдельных квантов света. А для этого надо было как-то проследить их изолированное действие.

Чуть ли не на протяжении всей своей жизни Сергей Иванович не устал придумывать все новые способы подтверждения квантовой природы света.

В один прекрасный день (это было в 1932 году), перелистывая последний номер немецкого физического журнала «*Zeitschrift für Physik*», Вавилов натолкнулся в нем на статью двух исследователей — Р. Б. Барнеса и М. Черни. Авторы высказывали мысли, созвучные с теми, что волновали самого Сергея Ивановича. Они тоже утверждали, что квантовые флуктуации света можно увидеть при помощи человеческого глаза, если предварительно его хорошо адаптировать на темноту. Авторы не ограничивались идеями. Они пытались обнаружить световые флуктуации опытным путем и объясняли, как это делали.

Заведующий отделом физической оптики внимательно изучил статью в иностранном журнале. Он убедился, что результаты описанных там работ совершенно бездоказательны. Точнее, они даже были попросту ошибочны. «Опыты производились в условиях,— писал он в книге «Микроструктура света»*,— при которых никак нельзя было избежать многочисленных и очень сильных физиологических флуктуаций, хорошо известных физиологам и психологам и гораздо более заметных и резких, чем ожидаемые квантовые флуктуации».

Но в то же время в статье содержались и зерна истины. Принципиальные положения были верны. Сергей Иванович принял их во внимание, когда осуществлял свой замысел: провести широкий цикл работ, подчиненных цели «увидеть кванты».

* С. И. Вавилов, Собр. соч., т. II, стр. 389.

Работы эти проводились уже в Ленинграде, в Государственном оптическом институте. Они продолжались долго: целых десять лет, начиная с 1932 и вплоть до самой войны — 1941 года. Кроме Вавилова, в них участвовали Е. М. Брумберг, Т. В. Тимофеева и З. М. Свердлов. Привлекая на помощь и других наблюдателей, они выполнили сотни флуктуационных измерений.

Богатый опыт, приобретенный экспериментатором во время опытов в Москве, пригодился в Ленинграде. Вавилов взвесил все обстоятельства своих первых работ. Вспомнил, что было в них хорошего, а что нуждалось в улучшении. Принял во внимание выводы из опытов Барнеса и Черни. В конце концов он пришел к заключению, что на успех опытов по наблюдению квантовых флуктуаций света можно рассчитывать лишь в том случае, если удастся обеспечить соблюдение трех условий: кратковременность световых вспышек, небольшие размеры изображения на сетчатке глаза, строгую фиксацию его положения.

Первое условие требовалось для устранения усредняющего действия непрерывного светового потока. Второе вызывалось необходимостью получить возможно меньший угловой размер светящейся поверхности; при больших угловых размерах количество фотонов увеличивается за счет большой поверхности, и флуктуации опять-таки усредняются. Наконец, последнее условие — фиксация положения глаза — было связано с тем обстоятельством, что различные участки сетчатки обладают разной чувствительностью; а это может вызвать значительные флуктуации светового восприятия, по своей природе ничего общего не имеющие с флуктуациями числа квантов, попадающих в глаз.

Установка, созданная Вавиловым и его помощниками с учетом перечисленных трех требований, оказалась до того продуманной и совершенной, что ее почти не пришлось улучшать впоследствии. Только раз — в 1938 году — она была слегка изменена во второстепенных деталях, но все существенные ее ча-

сти сохранились в первоначальном виде. Установка надолго стала лучшим инструментом для изучения флуктуаций квантов света.

Сейчас нет в мире такой более или менее значительной оптической лаборатории, где не применялось бы точных оптических приборов (так называемых «фотоумножителей») для определения любых потоков света. Но прибор Вавилова сыграл свою роль. Он заслуживает того, чтобы его описать подробнее.

— Прежде всего вы должны понять, как появляется в установке объект исследования — световой поток, — объяснял какой-нибудь помощник Вавилова студенту старшего курса, которого намеревались сделать наблюдателем. — На самом деле этот поток — крохотное пятнышко. Его еле-еле замечает натренированный глаз.

— Причем пучок должен быть еще и монохроматическим, одноцветным, — говорил студент, желая подчеркнуть, что готовился заранее, что здесь не все для него ново.

— Да, разумеется. Мы отбираем самый активный цвет — зеленый. Это соответствует волне 500—550 миллимикрон. Как отбираем? Пропуская свет от электрической лампочки через зеленый светофильтр. Лампочка, как видите, невеличка. Всего четырехвольтовая. Свет от нее идет через светофильтр, а потом — через так называемый оптический клин, назначение которого — ослаблять световой поток во столько раз, во сколько это нужно наблюдателю.

В данном случае роль оптического клина играют две поляризационные призмы, расположенные в двух концах трубы, через которую проходит свет. Поворачивая одну призму относительно другой, можно ослаблять свет, не изменяя его спектрального состава, в какой угодно степени. Хоть до порога зрительного восприятия. Для зеленого света этот порог характеризуется величиной энергии примерно в пятьдесят миллиардных эрга в секунду на квадратный сантиметр.

Студент весь превращается во внимание. Тут ничего нельзя упустить, ничего оставить невыясненным.

Придется работать самостоятельно, а срамиться не хочется.

— Все остальное очень просто, — продолжает опытный экспериментатор. — Как выполняется первое условие опыта — кратковременность вспышек? При помощи этого вращающегося диска. Он делает оборот в секунду и находится между лампой и трубкой на пути светового потока. Если б не эта дырка в его стенке, свет не прошел бы дальше. Но дырка на короткое время открывает фотонам выход, и они проскакивают сквозь диск. Длина выреза рассчитана так, чтобы за каждый оборот диска фотоны могли бы вылетать наружу в течение одной десятой секунды.

Десятую долю секунды световой поток проходит через вырез в диске, девять десятых — прерывается диском. И так каждый оборот. Вращается диск этим маленьким электромоторчиком. Через редуктор.

— Есть еще условия опыта?

— Да. Размеры светового пучка ограничиваются с помощью диафрагмы, расположенной на его пути. А строгая фиксация положения глаз достигается тем, что голова наблюдателя опирается на специальный подбородник, а глаза фиксируются на красную сигнальную лампу. Ее лучи, как видите, не перерезаются диском, но могут быть ослаблены, если нужно, с помощью реостата.

— На одном столе, как видно, все не уместается?

— Можно было бы, но зачем? Так удобнее.

На втором столе располагается астрономический хронограф с катушкой телеграфной ленты и электрически регулируемые перьями. Эти перья связаны с вращающимся диском так, чтобы каждому обороту диска соответствовала отметка на бумажной ленте. При помощи электрического ключа наблюдатель может ставить свои отметки на движущейся ленте. Их назначение в том и заключается, чтобы регистрировать световые флуктуации.

Делается это с величайшей внимательностью. Как только наблюдатель видит световую вспышку, он немедленно замыкает ключом электрическую цепь. Вто-

рым пером хронографа на той же ленте делается другая отметка, соответствующая объективно посланному сигналу. Понятно, что это происходит строго периодически — раз за оборот.

Затем по записям на ленте сопоставляют число световых сигналов, объективно посланных к наблюдателю, с числом сигналов, принятых им субъективно. Полученные данные позволяют хорошо судить и о наличии флуктуаций в количестве световых квантов и о характере этих флуктуаций.

Не сразу новый экспериментатор допускался к наблюдениям. «Здесь, батенька, надо уметь видеть лучше кошки», — говорил руководитель опытов кандидату в наблюдатели. Вновь привлекаемый подвергался предварительно долгой и томительной тренировке.

Его усаживали в совершенно темную комнату. Объясняли, что он будет еще долго видеть собственный свет сетчатки — светлые облака, реющие в темноте перед глазами. Заставляли адаптироваться не меньше часа. На другой день сеанс тренировки повторялся, и так до пяти-десяти раз.

Успокаивались лишь тогда, когда убеждались, что глаз новообращаемого приучался к фиксации на красную точку, к периферическому, то есть к боковому, зрению. Вместе с тем экспериментатор должен был приучить себя к внимательности, без которой бессмысленно браться за наблюдения.

— Невнимательный, необученный глаз дает беспорядочные показания, — объяснял Вавилов на основе собственного опыта. — Это очень скрупулезная и ответственная оптическая служба. К ней можно допускать лишь человека, прошедшего надежную тренировку. Нетренированный человек, а также попросту больной или быстро устающий не сумеют добиться своевременной регистрации всех наблюдаемых им вспышек. От такого человека немного пользы, даже если он во всех отношениях аккуратен и добросовестен.

Кропотливая обработка колоссального экспериментального материала, осуществленная методами

теории вероятностей, показала, что световые флуктуации имеют статистический характер. Это могло быть вызвано только одной причиной: случайными колебаниями числа фотонов вокруг порогового зрительного значения. Говоря иначе, существование флуктуаций окончательно подтверждало справедливость квантовой теории, причем самым наглядным, убедительным для всех образом.

Невозможно переоценить научное значение экспериментов, проведенных под руководством Вавилова, по визуальной проверке квантовой природы света: оно огромно.

— Человек, который первым увидел кванты! — полушутя, полусерьезно говорили о Сергее Ивановиче студенты. Сотрудников лаборатории Вавилова вместе с их руководителем называли дружески «охотниками за фотонами».

Подтверждением того, что свет действительно «зернист» и что «зернистость» эту можно увидеть воочию — непосредственно зрением, — не ограничилось значение ленинградских экспериментов. Этот цикл работ важен еще в том отношении, что он много дал фактических материалов для обоснования нового, чрезвычайно чувствительного метода исследования самих свойств зрения.

Благодаря этому методу оказалось возможным производить определение пороговой чувствительности глаза в зависимости от длин волн падающего света. Появилась возможность считать фотоны «штуками».

Было установлено, например, что для зеленых световых лучей с длиной волн от 500 до 550 милликрон число световых квантов, соответствующее пороговому значению глаза, колеблется у различных наблюдателей от 8 до 47 (в среднем около 20). Однако общее число падающих при этом на глаз квантов примерно в десять раз больше — от 108 до 335 (в среднем около 200) «штуков».

Отсюда ясно, что значительная часть фотонов, падающих в глаз, поглощается глазными средами и не вызывает зрительного ощущения. Пользуясь этим обстоятельством, можно исследовать прозрачность

глазных сред по отношению к световым лучам с различными длинами волн. Прекрасная тема работ для физиологов!

Сергей Иванович очень любил свои визуальные опыты и гордился ими. Он говорил:

— Преимущество визуального метода состоит в том, что он дает новое, весьма тонкое средство для исследования недр глаза.

Исследования С. И. Вавилова по квантовым флуктуациям света вызвали огромный интерес во всем мире. Имя Сергея Ивановича стало еще шире известно в кругах не только советских, но и зарубежных физиков.

Не обошлось без курьезных эпизодов. Некоторые западные физики старались замолчать достижения Вавилова, другие делали попытки исказить и принизить их значение.

Характерен в этом смысле пример с американскими физиологами Гехтом, Шлером и Пирреном. Они работали в Нью-Йорке и в 1941 году опубликовали в первый раз результаты своих оптических визуальных измерений квантовых флуктуаций. Схема опытов американцев отличалась от схемы Вавилова лишь несущественными деталями и значительно меньшим объемом. Однако Гехт и его сотрудники вначале вовсе даже не сослались на исследования русского физика. Позднее же они намеренно исказили смысл его опытов.

В «Микроструктуре света» С. И. Вавилов доказал несостоятельность критики в его адрес со стороны американцев. Он показал, что исследования заокеанских физиологов оказались просто плохим вариантом его самых ранних и давно опубликованных работ.

В 1944 году метод зрительных наблюдений квантовых флуктуаций был неожиданно еще раз «открыт» в Голландии. На этот раз в роли «открывателя» выступил физик из Утрехта Ван-дер-Вельден. Задача, метод наблюдений и обработка результатов с принципиальной стороны и в данном случае во всем совпадали с первыми работами Вавилова. Однако выяснилось, что утрехтские результаты не совпадают

ни с данными, полученными в Ленинграде, ни с данными американцев. Ван-дер-Вельден уверял, например, что даже два поглощенных глазом кванта уже вызывают зрительное восприятие. Этот результат был очевидно ошибочен.

Таким образом, правильно осознав ведущие принципы подобных оптических исследований, голландский физик в то же время не сумел их правильно же использовать.

* * *

Человек, пребывающий во власти большой идеи, часто не умеет (может быть, и не хочет) скрывать своих чувств. Окружающие в этих случаях обычно очень быстро узнают, в чем источник его радостей и огорчений.

С. И. Вавилов был человеком иного склада. Его переживания никогда не выставлялись напоказ. Даже близкие друзья (за исключением жены) о них, как правило, не подозревали. Сергей Иванович никогда не ликовал бурно, даже завершив успешно сложное исследование. Он не огорчался видимо для всех, когда случались неудачи. В отличие от брата — души общества, весельчака и балагура, постоянно окруженного друзьями и поклонниками, — Сергей Иванович был очень сдержан, пожалуй, даже замкнут. Он не терпел внешнего проявления эмоций и даже с Ольгой Михайловной на людях держался суховато и на отдалении.

Одной лишь фразой Вавилов выдавал восторг по поводу удачно выполненного опыта или интерес к неожиданной идее. Он говорил: «Полна чудес могучая природа...» Желая поторопить сотрудника, он замечал: «Помните, бежит завистливое время».

Все это было, конечно, не от недостатка внутренней теплоты. Сергей Иванович был предупредителен к людям и невероятно добр. Один из учеников его, Н. А. Толстой, рассказывал: «Он никогда не хвалил своих учеников в глаза, но позднее мы узнавали, с какой теплотой он отзывался о многих из нас и как гордился нашими успехами».

Сергей Иванович был русским интеллигентом в самом широком и лучшем смысле. Душа большого физика была душой поэта. Он замечал вокруг то, чего не замечают прозаические натуры. Он любил стихи и превосходно их читал, особенно Тютчева, Пушкина, Блока. У Пушкина его любимыми были сцена Полтавского боя из «Полтавы», у Блока — «Пролог» к «Возмездию» и «Равенна».

Но большинство из окружающих могло лишь догадываться о богатейшем внутреннем мире Вавилова. Он был недоступен здесь для всех, за исключением Ольги Михайловны. Единственный уголок его души, который часто раскрывался для друзей и знакомых, был тот, где у людей гнездится чувство юмора.

Сергей Иванович скорее был грустен по натуре (мы поговорим об этом дальше). Но шутку он любил, понимал ее, и когда смеялся, то смеялся от души, иногда в буквальном смысле слова до слез. Смеялся он, впрочем, не всему. Юмор Вавилова был необыкновенно чист и не мирился, например, с анекдотами.

Если юмор раскрывал немного лирическую сторону души Вавилова, то было еще одно, что выдавало его научные стремления: это то упорство, с которым он постоянно возвращался к тому, что его больше всего мучило и волновало.

Не довольствуясь зрительными опытами для изучения флуктуаций, Сергей Иванович, параллельно с ними или перемежаясь с ними, старался обнаружить квантовые черты света и в таких оптических явлениях, которые всегда считались раньше типично волновыми. Сюда относится, например, явление интерференции света.

Само слово «интерференция» (от латинских корней «интер» — взаимно, между собою, и «ференс» — несущий, переносящий) было введено для обозначения явления сложения в пространстве двух или нескольких волн. Применительно к распространению света это наложение друг на друга световых пучков. В одних местах пространства эти пучки усиливают друг друга, в других — друг друга гасят. На экране по-

являются чередующиеся темные и светлые круги или полосы.

С точки зрения квантовой теории, при очень малых интенсивностях света классическая интерференционная картина должна нарушаться. Темные места, в которые фотоны не попадают ни при слабых, ни при сильных интенсивностях интерферирующих лучей, должны, естественно, остаться неизменными. Зато свечение ярких полос должно флуктуировать во времени, если на них будет падать разное количество световых квантов.

— Картина эта механически наглядна, — сказал как-то Сергей Иванович молодому научному сотруднику Е. М. Брумбергу. — Для ее проверки надо лишь создать достаточно точную установку. Но ведь она есть уже — та самая, с помощью которой проводились опыты по изучению квантовых флуктуаций. Мне кажется, эта установка вполне пригодна для проверки квантовой картины интерференции.

С. И. Вавилов и Е. М. Брумберг ставят соответствующие опыты и действительно обнаруживают, что темные места на интерференционной картине остаются темными всегда, светлые же временами меняют свою яркость.

Результаты своих исследований два физика излагают в статье «Статистическая структура интерференционного поля», которую публикуют в 1934 году. Интересные опыты Вавилова и Брумберга показывают впервые, что даже в типично волновых процессах можно обнаружить квантовые свойства. Корпускулярно-волновой дуализм света выступает здесь с особой убедительностью.

После этих опытов Вавилов с поразительной простотой и легкостью осуществляет ряд других удачных опытов по обнаружению прерывистой природы света. Как маг-волшебник, он обращается то к одному, то к другому волновому процессу и, «взмахнув волшебной палочкой», превращает этот процесс в четко выраженный корпускулярный.

Поместив на пути пучка зеленого естественного света так называемую бипризму Френеля, преломля-

ющее ребро которой расположено горизонтально, Сергей Иванович получал в поле зрения два симметрично расположенных зеленых пятна. Уменьшая освещенность пятен до допустимого предела, наблюдатель видел, как обе точки совершенно отчетливо флукутировали одна относительно другой, и весьма редко они были видны в одно и то же время. «Это явление, — писал Вавилов, — независимых относительных колебаний когерентных (то есть вышедших из одного источника и обладающих постоянной разностью фаз. — В. К.) лучей имеет катастрофическое значение для волновой теории, если пытаться ее защищать и в данном случае».

Не менее остроумные эксперименты были проведены с поляризованным («расщепленным» во взаимно-перпендикулярных направлениях) светом. С помощью призмы Волластона С. И. Вавилов получал на экране два пятна, освещаемые поляризованными зелеными лучами. С точки зрения классической волновой теории, оба пятна должны были бы иметь одинаковую яркость. Однако, когда интенсивность исходного естественного пучка достигала минимума, два зеленых пятна флукутировали совершенно независимо друг от друга. Это убедительно доказывало, что оба поля освещались независимо отдельными световыми квантами.

Все же одно оптическое явление — одно-единственное! — Вавилову не удалось «превратить» в характерное квантовое явление. Не удалось по той простой и уважительной причине, что в этом случае не могла помочь даже высокая чувствительность глаза; лабораторная же техника не располагала нужной сверхчувствительной аппаратурой (кстати, не располагает ею и сейчас; благодаря чему и в наше время, на пороге эры космоса, задача, не решенная Вавиловым, продолжает оставаться нерешенной).

Но и эта «неудача» дала науке гораздо больше, чем много иных удач. Была сформулирована четкая задача. Показан принципиальный путь ее решения. Выведены некоторые важные цифровые данные, ко-

торые облегчают поиски усовершенствованных экспериментальных схем.

Речь идет о принципе суперпозиции (наложения) световых потоков, суть которого сводится к тому, что между двумя (или более) пересекающимися световыми потоками не происходит никакого взаимодействия. Два луча встречаются в пространстве и проходят друг сквозь друга, даже не замечая этого, как сквозь пустоту.

Этот эмпирический принцип высказывался еще в XVI и XVII веках (Декартом, Ньютоном, Гюйгенсом, Ломоносовым). Гюйгенс писал о нем в своем «Трактате о свете»: «Удивительнейшее свойство света состоит в том, что лучи, идущие из различных и даже противоположных направлений, проходят один сквозь другой, нисколько не препятствуя обоюдным действиям». С тех пор прошли столетия, а в повседневной практике не было обнаружено ни одного отступления от этого принципа.

Между тем совершенно ясно, что он несовместим с квантовыми представлениями. Ведь если световые пучки состоят из конечного числа фотонов, то при какой-то достаточно высокой плотности этих частиц они должны сталкиваться между собою. Свет будет рассеивать свет. Наблюдение факта такого рассеяния послужило бы доказательством нарушения принципа суперпозиции при определенных условиях.

И вот С. И. Вавилов сделал несколько попыток обнаружить это рассеяние. Предварительно — это было в августе 1928 года — он сделал на эту тему доклад на заседании оптической секции VI съезда русских физиков, состоявшегося в Москве. В докладе, называвшемся «Замечания об эмпирической точности оптического принципа суперпозиции», ученый пытался теоретически установить границы применимости старинного эмпирического принципа.

Первые измерения Сергей Иванович произвел в лабораторной обстановке при помощи светового потока, рожденного конденсированной электрической искрой большой плотности. Для увеличения плотности свет от искры сходиллся внутри специально приго-

товленного сосуда. При этом достигались очень высокие мгновенные мощности лучистой энергии. И все же опыты не обнаружили никакого заметного рассеяния света.

Потерпев неудачу в опытах с земными источниками света, Вавилов обратился к астрономическим явлениям. Он писал, объясняя эти исследования:

«...Лабораторные условия в этом отношении значительно превосходятся тем, что дают наблюдения Солнца. У поверхности Солнца пересекаются некогерентные пучки, исходящие из разных светящихся участков: пересечения происходят при очень больших плотностях радиации и в огромном объеме, причем результаты для земного наблюдателя суммируются. В моменты полных солнечных затмений, когда прямые лучи задержаны и фон является очень темным, мы находимся в исключительно хороших условиях наблюдения, и Солнце служит наиболее удобным объектом для установления пределов выполнимости суперпозиции.

Рассматриваемая проблема, таким образом, непосредственно соприкасается с вопросом о солнечной короне» *.

Обычно явление короны объясняют рассеянием солнечных лучей атомами и электронами. Возможно, однако, что свет короны вызывается под влиянием рассеяния фотонов в результате их столкновений. Вавилов принял именно это, второе предположение, чтобы попытаться рассчитать, каким может быть максимальный радиус столкновения фотонов.

И он получил значение такого идеализированного радиуса. Оно оказалось невероятно малым: гораздо меньше 10^{-20} ** сантиметра — в десять миллионов раз меньше, чем сейчас приписывают условному радиусу любой элементарной частицы! А ведь в действительности свет, конечно, рассеивается и атомами

* С. И. Вавилов, Собр. соч., т. 1, стр. 236

** То есть единицы, деленной на единицу с двадцатью нулями.

и электронами. Значит, радиус сферы действия фотонов будет еще значительно меньше.

Неудивительно, что и до сих пор нет никакой надежды без применения каких-то принципиально новых средств и методов обнаружить взаимодействие фотонов в условиях лаборатории. Свет может рассеиваться светом, теоретически это бесспорно. Но практическое подтверждение этого — дело будущего. Работы Вавилова приблизили физиков к решению и этой фантастически сложной задачи, потому что, выявив наглядно трудности решения, замечательный оптик вместе с тем показал и то, что оно не за пределами возможного.



Глава VII

ХОЛОДНЫЙ ПЛАМЕНЬ

Любовь к природе определила в свое время для Вавилова выбор специальности: воспитанник Коммерческого училища стал физиком. Романтическая натура привела его к разделу физики, ближе остальных примыкающему к поэзии, — к оптике. Проблему люминесценции он сделал главной темой своих исследований, отчасти следуя стремлению познать природу света, отчасти из убеждения, что эта область оптики — одна из самых важных для восстанавливающегося народного хозяйства.

Символично появление первого труда С. И. Вавилова по люминесценции «Зависимость интенсивности флюоресценции красителей от длины волны возбуждающего света» в 1922 году.

Это был во многих отношениях примечательный год для молодой Советской республики. Страна заживала раны и готовилась к великим преобразованиям. Еще гремели орудия гражданской войны, а на-

род в залатанных шинелях и тяжелых армейских сапогах уже принимался за дела мирной жизни.

Восстанавливались заводы. Их механические цехи переключались с производства зажигалок на изготовление вагонных скатов и шахтных клетей. Поднимались из руин металлургические предприятия юга России. На реке Волхове кипела работа по сооружению первой в стране большой районной электростанции. Пламенный энтузиаст радиотехники Михаил Бонч-Бруевич по заданию Ленина строил в Москве «типографию» для «газеты без бумаги и расстояния» — радиовещательную станцию имени Коминтерна. Это было первое советское техническое сооружение, о котором сказали: «крупнейшее в мире».

Всеобщее кипение страстей не могло не передаться и сотрудникам Института физики и биофизики. Ветер эпохи проникал сквозь стены лабораторий и делал свое дело. Представители физической науки все больше отходили от идеалов старых ученых («наука для науки!») и задумывались над тем, как помочь своими знаниями народному хозяйству. Даже самые далекие от жизни, самые абстрактные разделы физики становились ареной поисков их прикладных возможностей.

Пытливо всматриваясь в пятнышки света на своих установках, Вавилов не только разглядел в них дотоле незримые кванты света, но и обнаружил разгадку люминесценции. А за разгадкой таинственного явления пришли и первые практические соображения.

Термин «люминесценция» (буквально — очень слабое свечение) был введен в науку в 1889 году немецким физиком Айлхардом Эрнстом Видеманом. Им обозначают самосвечение тел, излучение видимого света без нагрева источника, холодное свечение.

Не так давно в самом таком определении таилось нечто парадоксальное, непостижимое. Ведь для людей тепло и свет всегда сопутствуют одно другому. Солнечные лучи греют и даже обжигают. Молния зажигает лес. Пышет жаром пламя костра. Древние говорили, что свет — нечто вроде разреженного огня, а огонь — сгущенный свет.

Вплоть до самого XX столетия все без исключе-

ния искусственные источники света — свечи, спички, керосиновые и электрические лампы и так далее — были горячими.

Между тем природа не уставала напоминать, что есть и иные источники света, кроме тепловых.

В траве светятся светлячки, и «фонарики» их вовсе не горячие. Они преобразуют в свет химическую энергию своего организма. Существует около двух тысяч видов светящихся жуков, много видов светящихся комаров. В глубоких недрах океанов живут рыбы с парой ярких «фонарей», расположенных под глазами или около рта; это излучают свет колонии особых живущих на теле рыб светящихся бактерий. В Охотском, Черном и Средиземном морях и особенно в Калифорнийском заливе Тихого океана очарованные пассажиры кораблей любуются по ночам свечением бесчисленных медуз.

Когда уже в наши дни — 23 января 1960 года — француз Жак Пикар и американец Дон Уолш опускались в батискафе «Триест» на дно глубочайшей в океане Марианской впадины, то им казалось, их окружает подобие ночного неба. Морская глубь была усеяна белыми и зеленоватыми звездами. То были странные глубоководные «иллюминированные» рыбы.

Люминесценция насекомых и рыб различается по силе и по окраске. Большинство организмов светится зеленым и голубым светом. Реже встречается лиловое свечение. Совсем редко — красноватое.

Самосвечение играет большую роль в органической природе. Живые существа пользуются им, чтобы приманить добычу, для защиты, сигнализации и освещения.

Иногда люминесценция сопровождает глубокие, интимные процессы в организмах. Например, при делении некоторых клеток возникают так называемые митогенетические лучи — коротковолновое ультрафиолетовое излучение.

Холодный свет испускает хлорофилл — вещество, необходимое для процесса фотосинтеза — образования при помощи солнечных лучей углеводов растений из углекислоты воздуха и из воды. Сами собой све-

тятся в лесу гнилушки, по которым некогда искали клады. Кто не слышал о «блуждающих огоньках» — светящихся газах, выделяющихся из почвы при разложении органических отходов!

Самосвечение присуще некоторым минералам и другим веществам неорганической природы.

Словом, холодный свет — распространенное явление в природе, и люди знали о нем весьма давно. И всегда оно вызывало удивление, всегда казалось чем-то сказочным. Это очень непосредственно отражено в следующих словах знаменитой сказки Ершова, принятых С. И. Вавиловым эпиграфом в одной его работе:

Огонек горит светлее,
Горбунок бежит скорее.
Вот уж он перед огнем.
Светит поле словно днем;
Чудный свет кругом струится,
Но не греет, не дымится.
Диву дался тут Иван.
«Что, — сказал он, — за шайтан!
Шапок с пять найдется свету,
А тепла и дыму нету;
Эко чудо-огонек!»

Огромное количество фактов и наблюдений, накопленных за столетия, не привело, однако, к решению самого, казалось бы, простого вопроса: «Что такое люминесценция, чем она отличается от других видов излучения?»

Может быть, холодное свечение почему-либо не привлекало внимания ученых?

Нет, это не так. Наоборот. Выдающиеся умы науки обращались к удивительному явлению природы, старались разгадать его. Аристотель описывал люминесценцию гниющей рыбы. Китайские ученые знали самосветящиеся минералы более тысячи лет назад; пожалуй, их свидетельства были первыми упоминаниями о люминофорах — веществах холодного свечения (от латинского «люмен» — свет и греческого «фэрос» — несущий). Четыре века тому назад — в 1555 году — в Цюрихе (Швейцария) вышла первая книга по люминесценции, написанная неким Конра-

дом Геснером. Чуть позже — в 1570 году — испанский врач Никколо Монардес описал самосвечение вытяжки неизвестного дерева.

В начале XVII века разыгрался первый крупный научный спор вокруг холодного свечения. Одну сторону спорящих возглавлял итальянский физик и философ Фортуньо Личети, другую — сам великий Галилео Галилей. Галилей назвал явление люминесценции «одним из величайших чудес природы». Курьезно, что виновником и главным подстрекателем спора был простой болонский башмачник Винченцо Кашьяроло (по другим транскрипциям — Каскариоло, Кашииороло), открывший, что если особым способом прокалить один сорт местного камня (болонский камень, тяжелый шпат), а затем положить его на солнце, то камень будет светиться сам собою ночью.

Личети выдвинул гипотезу о том, что так называемый пепельный свет Луны — слабое свечение земного спутника в то время, когда он погружается в тень Земли, — и фосфоресценция болонского камня имеют одну и ту же природу. Галилей, добродушно высмеивая эту фантастическую гипотезу, писал:

«По правде, я допустил бы такую мысль, если бы меня не смущало различие в способе отдачи затерянного света Луной и камнем. Луна, удаляясь от середины конуса тени, начинает отдавать этот затерянный в ней свет много раньше, чем она выходит из тени и вновь начинает наслаждаться тем большим светом, которым прежде освещалась. Не так происходит дело с камнем, для коего недостаточно при поглощении света лишь приближаться к этому большому свету. Нужно в течение значительного времени подвергать его освещению, заставляя впитывать свет и сохранять его затем в течение короткого времени в тени».

На протяжении последних трех веков загадку люминесценции пытались разрешить такие знаменитые ученые, как Роберт Бойль и Роберт Гук, Доменико Боттони и Исаак Ньютон, Леонард Эйлер и Хэмфри Дэви. Из трех поколений французских физиков — деда, отца и сына Беккерелей — двое занимались

люминесценцией: отец Эдмон и сын Анри, тот самый, кто открыл явление радиоактивности.

Привлекала загадка холодного свечения и Михаила Васильевича Ломоносова. Однажды он написал: «Надо подумать о безвредном свете гниющих деревьев и светящихся червей. Затем надо написать, что свет и теплота не всегда взаимно связаны и потому различествуют». Но он считал, что зеленая люминесценция паров ртути в вакуумной трубке возникает так же, как и свет в эфире: под влиянием механических колебаний тел, в данном случае — капель ртути, встряхиваемых вместе с трубкой. Исходя из такой гипотезы, Ломоносов намеревался заставить гусли, колеблющиеся в пустоте, излучать свет.

«Нам ясно, конечно, что Ломоносов ошибался, — пишет по этому поводу С. И. Вавилов. — Механические колебания струн или ртути слишком медленны, чтобы можно было в них искать возможную непосредственную причину светового излучения. Ртуть светится в вакууме при встряхивании вследствие электризации, возникающей при трении металлической ртути о стеклянные стенки трубки и последующих разрядных явлениях в парах ртути, сопровождающихся свечением. Однако весьма замечательна последовательность мысли Ломоносова, переходящей в эксперименте от звуковых колебаний в воздухе к световым колебаниям в эфире*.

Для полноты картины нельзя не упомянуть и об исследованиях Василия Владимировича Петрова. Замечательный русский физик, живший на рубеже XVIII и XIX веков, изучал свечение гниющих растений, животных организмов и минералов. Он сделал много ценных наблюдений и высказал ряд интересных мыслей. С. И. Вавилов уверял, что некоторые из работ Петрова не потеряли своего значения и поныне.

Почему же, несмотря на всю эту блестящую галерею выдающихся умов, занимавшихся вопросами люминесценции, ее разгадка до текущего столетия оставалась под семью замками? Ответ прост: ученые про-

* С. И. Вавилов, Собр. соч., т. III, стр. 695.

шлых веков располагали средствами одной лишь классической физики. Люминесценция же, как сейчас известно, — квантовое явление. Объяснить ее без знания квантовой теории невозможно.

Лишь с появлением квантовых представлений о природе света и строении вещества сложилась та основа, на которой можно было разрешить извечную тайну.

* * *

У С. Цвейга есть прекрасные слова: «Чудотворны бывают в истории мгновения, когда гений отдельного человека вступает в союз с гением эпохи, — когда отдельная личность проникается творческим томлением своего времени». Слова эти очень подходят к С. И. Вавилову. Он жил одним порывом со своим временем, со своим народом. Его настоящая глубокая научная работа началась как раз в первые годы существования Советского государства. Вавилов сразу отдал себя всего избранной работе, отдал самозабвенно, до печали...

Есть печаль особая, печаль творческих натур. Не впечатления от пережитого лежат у ее истоков. И потому ее не устраняют радостные события личной жизни: научные успехи, счастливый брак, приобретение желанного. Скорее наоборот: ведь она не от утрат, а от обладания. Она — от ненасытной жадности духовной, от вечной неудовлетворенности ответами на вопросы, задаваемые природе.

Вавилов был мучительно влюблен в природу и остро чувствовал неисчерпаемость и необъятность мира. Давно рассеялся тот детский пантеизм, через который проходят все впечатлительные натуры. Но восхищенное удивление природой осталось. Осталось и чисто русское томление по истине. А с ними сохранилась и усилилась всегда сопутствующая большому чувству неизбывная печаль.

Вавилова нельзя понять, не зная этого. Наоборот, многое раскрывается в этом сдержанном человеке, когда мы обращаемся к источникам его эрудиции и обнаруживаем, что они не только в разуме, но и в недрах сердца, во всем мироощущении ученого.

Сергей Иванович любил свет и светлое во всем. Можно смело сказать, что история науки не знает примера более сильного и всестороннего проникновения ученого в собственную специальность, чем это было у человека, вторично открывшего люминесценцию.

Вавилов глубоко заглядывает в историю и мифологию. Его внимание привлекает культ реального Солнца, установленный Аменофисом IV (1350 год до н. э.) в древнем Египте. Он поражается, что на изображениях той эпохи лучи Атона — солнечного диска — оканчиваются пальцами. Ученый выписывает в записную книжку, а потом и в книгу «Глаз и Солнце» слова древнефиванского гимна:

Как прекрасны оба глаза Амона-Ра,

тут же поясняя, что под очами бога подразумевались Солнце и Луна.

Сергей Иванович сам переводит с латинского языка «Оптику» и «Лекции по оптике» Ньютона. Он изучает все, что сказали о свете Лукреций и Галилей, подробно комментирует эти высказывания.

Не остаются в стороне поэты и прозаики. Ученый прекрасно знает, что писали на его излюбленную тему Фет и Гёте, Пушкин и Тютчев, позднее — Есенин. Конечно, ему известны строки из воспоминаний Горького о Чехове, где говорится: «Я видел, как А. Чехов, сидя в саду у себя, ловил шляпой солнечный луч и пытался — совершенно безуспешно — надеть его на голову вместе со шляпой». Вавилов сопровождает эти слова комментарием: «Ловля света шляпой едва ли менее странна, чем солнечные руки Атона».

Сергей Иванович удивляется поступку Чехова, а между тем милые чудачества, связанные со светом, были и у самого Вавилова.

Ольга Михайловна рассказывала автору этих строк:

— Сергей Иванович страшно любил светлые предметы. Как-то раз он принес небольшую бумажку, пропитанную люминесцирующим составом, и велел сделать из нее абажур на лампу. Он как ребенок радовался потом ее свечению.

Или вот пример. Летом мы собирали светлячков и приносили их на дачу домой. Мы сажали их на клумбы, и муж заставлял меня их каждый день пересчитывать. Возвращаясь вечером домой, он первым делом спрашивал: «Все целы?»

В двадцатых годах летом мы жили иногда в селе Ильинском. Оттуда чудная аллея вела к Архангельскому. Мы каждый вечер ходили по ней смотреть закат солнца. Когда мы возвращались, аллея нас встречала сумраком. Однажды на обратном пути Сергей Иванович вынул из кармана стеклянную трубку с фосфорами. На сумеречном небе она казалась каким-то светящимся чудом. Мы долго любовались ею.

По словам О. М. Вавиловой, Сергей Иванович совершенно не выносил задернутых занавесок. Он требовал, чтобы их держали открытыми и ночью, чтобы они не заслоняли уличного света или света луны.

Желание узнать возможно больше о всем, так или иначе затрагивающем его специальность, приводит ученого и в область филологии. Он отмечает с интересом в одной из своих работ, что «самое слово «луч» значит «стрела» и что «от того же корня лук — оружие и лук стрелчатое растение».

Один из сотрудников Академии наук, профессор Н. И. Идельсон, хорошо подметил эту «оптическую универсальность» Вавилова.

«Думается нам, — писал он, — что только высокая культура Сергея Ивановича Вавилова — философская, научная, историческая и даже филологическая — могла дать ему возможность и в истории науки и в ее предыстории черпать эти ясные и глубокие образцы, вершины творчества бесконечно далеких от нас поколений».

* * *

Был октябрь 1922 года. Ежась от холодного, пронизывающего ветра Приморья, торопливо грузились на морские транспорты и отплывали от берегов России остатки белой армии. Их сопровождали последние неудачливые интервенты — японцы. Когда

несколько часов спустя передовые части Народно-революционной армии Дальневосточной республики вступили во Владивосток, то они увидели лишь слабые дымки на горизонте за мутными водами Татарского пролива.

Весть об освобождении последней пяди советской земли от белогвардейцев и интервентов пришла в институт во время очередной ежесубботней научной конференции. П. П. Лазарев, аккуратно в три часа, как всегда, открыл конференцию и начал с того, что поздравил сотрудников и гостей с окончанием гражданской войны.

Потом он говорил о задачах физиков в условиях восстановления народного хозяйства. Он призывал их перекинуть мостики между теорией и жизнью.

— Прошли времена, — говорил Петр Петрович, — когда физики работали больше для «чистой» науки, чем для производства. Мы все должны подумать — каждый в своей области, — что можно сделать, чтобы внести собственный вклад в восстановление народного хозяйства.

Он обратил особое внимание на задачу электрификации. В далекой перспективе решение ее не ограничивается планом ГОЭЛРО, хотя сейчас нет ничего важнее выполнения этого плана. И к этой дальней перспективе пути пролагают физики. Они видят то, чего не видят инженеры. Физики должны развернуть перед инженерами великолепные горизонты энергетики завтрашнего дня.

В заключение директор института подчеркнул значение проблемы экономичности. Образно говоря, это лифт, облегчающий дорогу к верхним этажам грядущего. При царе проблема бережного использования ресурсов не была в почете. Энергетические запасы государства глупо истреблялись. Сейчас это недопустимо. Когда страна стремится к революционным преобразованиям промышленности и быта, нельзя позволять больше безумную роскошь расточительства. Экономичность выдвигается на первый план, потому что надо много сделать. Физики могут помочь и в этом.

...Конференция окончилась, и все стали шумно расходиться. Вавилов направился домой не сразу. Перед уходом он заглянул в лабораторию, чтобы проверить, все ли там выключено, все ли заперто, чему полагается быть запертым. В комнате на первом этаже, где он работал вместе с Левшиным, он сделал то, что намеревался. В те времена физики работали без механиков и лаборантов: каждый сам — до профессоров включительно — вытачивал на станке нужные ему детали, сам мастерил свои приборы и убирал за собою рабочее место.

Сергей Иванович оделся и вышел из здания института.

Когда он шел по улице, запорошенной первым снегом, то думал об этих грандиозных планах всеобщего технического прогресса. Ведь создаются благоприятные условия для развития всех разделов физики: Вплоть до таких ее пасынков, как люминесценция. Почему у науки бывают области, в практическую пользу которых никто не верит, которыми никто не хочет серьезно заниматься? Да потому, что практика сама не тянет их за уши, лишает их могучего жизненного импульса. Появляется импульс — и начинается прогресс. Хорошие примеры — прогресс технической оптики и механики, электричества и магнетизма.

Какой же импульс вытянет люминесценцию?

— Прежде всего ее экономичность, — сам себе отвечал Вавилов, — люминесценция — самый выгодный в природе способ преобразования различных форм энергии в свет. Ведь в этом случае нет потерь на тепло. Люминесцентные источники всегда холодные.

К сожалению, все уверены, что в люминесценцию превращается совсем немного возбуждающей энергии. Поэтому холодный свет в природе обычно слабый. Почти вся возбуждающая энергия уходит на нагревание.

Ну что же, будем экспериментировать. Постараемся это доказать или опровергнуть...

Так родилась великая цель: изучить энергетику люминесценции с количественной стороны, иначе го-

вора — найти ее кпд — коэффициент полезного действия. Кпд люминесценции — это отношение энергии люминесцентного излучения (то есть вторичного излучения) к той поглощенной веществом энергии, которая вызывает люминесценцию.

Вавилов называл эту величину сперва «удельной люминесценцией», однако затем стал применять более точное выражение: «энергетический выход люминесценции».

Большинство исследователей не имело раньше ни малейшего представления о численном значении этой величины. Многие ограничивались субъективными оценками холодного света. Говорили просто: «яркий», «очень яркий», «слабый» и т. д. Те же, кто пытался получить численные значения, приходили к выводам, не располагающим к оптимизму. Например, по Г. Гельмгольцу, кпд люминесценции, образованный отношением энергии холодного свечения к той энергии ультрафиолетового света, которая его вызвала (при падении на водный раствор хинина), составляет всего $1/1200$! Видеман нашел много более высокий кпд для фосфоресцирующей бальменово-краски: $1/22$. Но и это не свидетельствовало об экономичности люминесценции.

Сергей Иванович разработал метод экспериментального определения энергетического выхода люминесценции. Это был тепловой метод.

Ученый предложил сравнивать между собою нагревание люминесцирующих и нелюминесцирующих растворов под влиянием одного и того же количества поглощенной ими световой энергии. Естественно, что в нелюминесцирующем растворе, где нет вторичного излучения (то есть люминесценции), вся световая энергия превращается в тепло. Не то в люминесцирующем растворе. Здесь некая доля первичной световой энергии превращается во вторичное излучение, расходуется на возбуждение люминесценции.

Теоретически рассуждая, светящийся раствор должен нагреваться при облучении меньше несветящегося. Сравнивая нагревания обоих веществ между собою, можно подсчитать энергетический выход люми-

несценции, то есть коэффициент полезного действия данного изучаемого явления.

Все казалось простым и осуществимым. Увы, простота была лишь в самой идее. Едва Вавилов попытался проверить новый метод на практике, он убедился, что это невероятно сложно. Температура облучаемых растворов поднималась незначительно. Тепловые же потери в окружающее пространство оказались весьма большими. При тех более чем скромных лабораторных возможностях, которыми в те времена располагали экспериментаторы, не могло быть и речи о точных измерениях.

Что же оставалось делать? Отказаться от намеченной цели? Подождать, пока лабораторная техника не подтянется до требуемого уровня?

На это Сергей Иванович пойти не мог. Неудачи лишь раззадоривали его, порождали в нем утроенное рвение в решении проблемы. В борьбе с обстоятельствами, мешающими исследованиям, ученый всегда выходил победителем.

И не было у Вавилова неудач, которые в конечном счете не стали бы ступенью к открытию, ценному для физики. Порой при этом рождался новый метод исследования. Порой добывались ранее неизвестные важные научные сведения.

«Если пока нет прямого пути к раскрытию энергетики люминесценции, — вероятно, рассуждал ученый, — значит, надо поискать путей окольных. Не может быть, чтобы разница в выходе люминесценции не проявила себя в чем-нибудь еще, кроме разницы в нагреве светящихся и несветящихся растворов. Наряду с абсолютным, тепловым методом определения кпд люминесценции должен существовать и какой-то другой, косвенный, относительный метод. Какой же именно?»

Может быть, Сергей Иванович думал и не так, как здесь написано. Но смысл его рассуждений, когда он искал доступных способов количественной оценки холодного свечения, примерно сводился к этому. Во всяком случае, одновременно с тепловым методом Вавилов разрабатывал другой остроумный метод, где

абсолютные измерения были заменены относительными.

Уже в 1924 году он смог опубликовать работу под названием «Выход флуоресценции растворов красителей», где впервые привел опытные данные о кпд люминесценции различных веществ.

В чем суть относительного спектрофотометрического метода Вавилова по определению энергетического выхода люминесценции?

Сердцем экспериментальной установки был чрезвычайно распространенный в те годы спектрофотометр Кёнига — Мартенса, прибор для измерения силы света, светового потока и некоторых других свойств света. Экспериментатор располагал друг подле друга две поверхности: одну — белую, матовую, рассеивающую почти весь свет, падающий на нее, и другую — поверхность прозрачной плоской кюветы, в которую наливалась исследуемая флуоресцирующая жидкость. Затем они обе подвергались одинаковому облучению.

Поверхности тотчас начинали светиться. Однако природа этого свечения, как легко понять, была различной. Матовая пластинка просто отражала падающий на нее свет. Из кюветы же в фотометр струился свет люминесценции. Если бы в сосудик наливалась жидкость, не обладающая свойством холодного свечения, вторая поверхность ничего не излучала бы. В другой, идеальной крайности весь возбуждающий свет превратился бы во вторичное излучение, и поверхность стала бы светиться с предельной интенсивностью.

Учтя различие законов рассеянного отражения света и света люминесценции (чего не делали предшественники Вавилова — Роберт Вуд и Дюнуайе, проводившие похожие по идее опыты), Сергей Иванович получил более или менее точные значения выходов люминесценции. Он исследовал десять разных красителей, растворенных в воде или в спиртах. Одиннадцатым источником холодного свечения у него служило урановое стекло.

Результаты опытов были ошеломляющими. Типич-

*С. И. Вавилов в своей
фронтовой лаборатории
(1916 г.).*



*С. И. Вавилов (отмечен крестиком) в действующей
армии (1915 г.).*



С И Вавилов на фронте (1916 г.)



*Ольга Михайловна
Вавилова (1920 г.).*



*Сергей Иванович Вавилов
в первые годы революции.*

ные люминесцирующие вещества — растворы флуоресцеина — показали выход люминесценции от 66 до 80 процентов! Не тысячные и не сотые доли энергии падающего света, а в отдельных случаях — четыре пятых превращалось в холодное излучение! Свечение люминесценции для некоторых веществ оказывалось главным, а не побочным процессом.

Это было как бы вторым рождением люминесценции, рождением ее для практики. Ведь открывался новый способ несложного, но эффективного преобразования лучистой, то есть электромагнитной, энергии в свет.

— Открытие Вавилова коренным образом меняет наши представления о роли явления люминесценции, — заявил глава ленинградских оптиков Д. С. Рождественский на четвертом съезде физиков в 1924 году, познакомившись с работой московского коллектива. — Мы должны изменить прежнее пренебрежительное отношение к ее практическим возможностям.

Двадцать пять лет значения выходов люминесценции, полученные Вавиловым, были, по существу, единственными и признавались как эталоны во всем мире. Лишь в 1949 году они были проверены более точным, разработанным опять-таки Вавиловым тепловым методом. Проверку произвел один из учеников Сергея Ивановича, М. Н. Аленцев.

С помощью усовершенствованной аппаратуры Аленцев поставил опыты по программе своего учителя, так долго остававшейся чисто теоретической. Это был тепловой метод: сравнение нагревов люминесцирующих и нелюминесцирующих растворов. Позднее тем же методом венгерский физик Бодо определил выходы люминесценции для некоторых кристаллофоров (светящихся кристаллов).

Потом и другие оптики аналогичным образом находили кпд самосвечения различных растворов и твердых тел.

Поразительным результатом этих опытов было то, что, когда их объектом служило вещество, исследованное на выход люминесценции в 1924 году, всегда

подтверждались данные Вавилова. Значения, полученные на скромном оборудовании Института физики и биофизики, оказались правильными. Искусство экспериментатора восполнило несовершенство оборудования.

Показав, что возможны преобразования энергии в холодное свечение с высокими КПД, Вавилов доказал, таким образом, практическую ценность люминесценции. Это было весьма крупным открытием в физике.

Получил ли сам исследователь глубокое удовлетворение от успеха своей работы? Нет.

Конечно, он прекрасно понимал, как много может дать народному хозяйству управляемое холодное свечение. Но неугомонный фаустовский дух исканий не знал радостей победы. Он звал ученого все дальше. При каждом новом большом открытии Сергей Иванович невольно вспоминал скромные слова Ньютона, сказанные им о своих работах:

— Мне кажется, что я был только ребенком, игравшим на берегу моря и находившим то гладкий камень, то красивую раковину, тогда как необъятный океан непознанной истины простирался передо мною.

Установив на опыте количественную энергетическую характеристику некоторых люминесцирующих веществ, Сергей Иванович еще глубже задумался над природой холодного свечения.

Верный своей привычке — все, что только можно, переводить на язык наглядных образов, Вавилов нашел удачный образ для сравнения между собою теплового и люминесцентного источников света. Впоследствии он не раз пользовался этим образом. Он сравнил различные источники света с толпой. Обычный тепловой источник — это беспорядочная, неорганизованная толпа. Все мечутся кто куда. В хаотической толкотне бесцельно пропадает много энергии на взаимные столкновения. Другой вид толпы — организованные люди. Они шагают целеустремленно, военным строем. Уж тут энергия зря не пропадает. Все идет на поступательное движение. Хороший аналог люминесцентной лампы, экономической лампы будущего!

Но это только образ. Это не объяснение для физики.

— Все же мы не знаем о люминесценции основного, — признавался он однажды с горечью своему товарищу по работе. — Мы до сих пор не можем четко сформулировать, что она такое, чем отличается от всех других видов излучения, каковы ее основные свойства. Квантовый подход помогает понять многое, но далеко не все.

В комнате было тесно. Едва сделав три-четыре шага, ученый поворачивал обратно. Был перерыв в работе, который физики использовали обычно, чтобы выпить чаю и поговорить на разные темы. Погруженный в мысли, прямой, с офицерской выправкой, он ходил по лабораторной комнате своим небольшим энергичным шагом, не глядя по сторонам.

Бавилов имел неширокие, но прямые плечи. Рост его был выше среднего. Темные и очень мягкие шелковистые волосы украшали великолепную голову. Не так-то просто было подобрать для нее шляпу нужного (62-го или 61-го) размера.

Черный костюм, такого же цвета галстук и белая сорочка с твердым воротником составляли одежду Сергея Ивановича. Так он одевался всегда. Даже на отдыхе в Крыму он сохранял обычную подобранность и не расставался с накрахмаленным воротником. Исключение допускалось разве лишь на даче, когда на смену пиджака появлялась светлая чесучовая рубашка.

— Да, — сказал Левшин после небольшого молчания, — природа люминесценции до сих пор до конца не выяснена. Все же мы знаем о ней гораздо больше, чем это было в доквантовую эпоху. Теория световых квантов помогла нам понять многое.

Бавилов повернулся лицом к собеседнику. Теперь Вадим Леонидович видел хорошо знакомый высокий лоб и большие глаза, полные мысли. Темно-карие, почти черные, они были явно унаследованы от матери. Лишенные блеска, они светились глубоким внутренним светом.

— Это, конечно, так, — согласился Сергей Иванович. — Но верно и другое. Если б люминесценция получила развитие до открытия Планка, то, возможно, раньше были бы сформулированы и основы квантовой теории. Пути к открытию квантовых особенностей в области люминесценции гораздо более просты и прямы, чем те, которыми шел Макс Планк, — в области сложного температурного излучения.

Сейчас наша цель — взять все что можно и из практической люминесценции и из достижений квантовой теории. Одна пусть питает другую. В явлениях люминесценции немало ценного для иллюстрации теории световых квантов. А успехи, достигнутые наукой в понимании природы света и строения вещества, должны нам дать возможность понять природу холодного свечения.

Это была программа новых больших исследований, и скоро она стала выполняться.



Глава VIII

ЗАКОНЫ ВАВИЛОВА

В то время когда Вавилов при помощи теории квантов настойчиво искал разгадку тайны люминесценции, из-за рубежа начали поступать сообщения о новых поразительных открытиях в области мельчайших частиц материи. Сама квантовая теория с ее многочисленными затруднениями стала быстро поглощаться новым физическим учением, гораздо более широким и совершенным, — так называемой волновой, или квантовой, механикой.

О том, что потребность в ревизии старой теории давно назрела, показывал тот любопытный факт, что первые квантовомеханические идеи появились почти одновременно в трех странах: Франции, Германии и Англии. Во всем были различны люди, заложившие фундамент нового раздела физики: французский аристократ, выходец из королевского дома Бурбонов Луи де Бройль; сын профессора истории церкви, юный геттингенский теоретик Вернер Гейзенберг; со-

рокалетний профессор университетов в Цюрихе и Бреслау Эрвин Шредингер; долговязый сверстник Гейзенберга, сын швейцарца и англичанки Поль Адриен Дирак... Различны были и их подходы к теоретическим вопросам.

Но результаты их исследований удивительно совпадали между собою, освещали с разных сторон одну и ту же истину.

Первый шаг в новом направлении сделал в 1924 году Луи де Бройль. В своей диссертации, выполненной под руководством знаменитого парижского физика-теоретика Поля Ланжевена, де Бройль высказал невероятно смелое предположение о том, что каждый движущийся электрон сопровождается своеобразной волной («волной де Бройля»), определяющей некоторые особенности его поведения.

Конечно, эта волна существенно отличается от световой, иначе говоря — электромагнитной, волны. И все же между частицей света — фотоном — и частицей вещества — электроном — по гипотезе де Бройля существует нечто общее: обоим им присуща своеобразная двойственность. Если прав де Бройль, то материя в любом ее виде, то есть как в виде вещества, так и в виде света, одновременно обладает свойствами волн и частиц.

Французский физик оказался прав. Это подтвердили год-два спустя немецкие физики Вернер Гейзенберг и Эрвин Шредингер. Идя в формально-математическом отношении совсем иными путями, они пришли к тем же выводам, что и их парижский коллега.

А еще двумя годами позже, в 1928 году, 26-летний Поль Дирак установил, что между светом и веществом общего даже больше, чем это следовало из теории де Бройля — Гейзенберга — Шредингера.

— Дирак пришел к теоретическому выводу, что при некоторых условиях свет должен превращаться в вещество и обратно, — рассказывал потом Сергей Иванович на лекции своим студентам. — В сильном электрическом поле световые кванты с длиной вол-

ны не больше одной тысячной миллимикрона, по Дираку, могут распадаться на две противоположно заряженные частицы — электрон и позитрон. Это весьма удивительное теоретическое предсказание, но оно все же полностью подтвердилось на опыте. Превращение света в вещество экспериментально доказано.

— Мне это кажется такой же бессмыслицей, как если бы кто-нибудь сказал, что звук может превращаться в музыкальный инструмент, — призналась одна студентка в перерыве.

— Вы нашли удачную аналогию, — улыбнулся Сергей Иванович. — Здесь действительно происходит нечто до известной степени напоминающее сказочное превращение мелодии в скрипку!

Мир квантовой механики раскрывался сторонами, где было много в высшей степени странного и неожиданного.

Чувства его первооткрывателей хорошо выразил впоследствии известный немецкий физик Паскуаль Йордан: «Каждый был полон такого напряжения, что почти захватывало дыхание. Лед был сломан... Становилось все более и более ясным, что мы натолкнулись на совершенно новую и глубоко запрятанную область тайн природы. Стало очевидным, что для разрешения противоречий потребуются совершенно новые методы мышления, находящиеся за пределами прежних физических представлений».

Советские физики с неослабным вниманием следили за тем, что происходит в университетах и в физических кружках Запада. Росла потребность в обмене научной информацией, и правительство социалистического государства посылало за рубеж наиболее талантливых представителей науки. Они вливались в интернациональную семью ученых и не только перенимали интересные идеи у своих западных коллег, но и сами все чаще публиковали результаты своих исследований на страницах немецких, английских и французских журналов.

В январе 1926 года получил от Московского университета заграничную научную командировку и Сергей Иванович. В соответствующем постановлении

указывалось, что эта командировка — премия «первому профессору-ударнику» за отличную работу.

Вавилов мог выбирать место поездки, и он выбрал Берлинский университет. В то время там работал известный специалист по люминесценции профессор П. Прингсгейм. Кроме того, в центральном высшем учебном заведении столицы Германии особенно глубоко и критически разбирались идеи Луи де Бройля и других апологетов нового учения.

С первыми работами французского ученого Вавилов познакомился еще в Москве. До выезда в Берлин советский физик знал и об идеях Гейзенберга. В период же пребывания Сергея Ивановича в Берлинском университете на фронте физики произошли новые крупные события. Появилось более законченное математическое изложение волновой механики, разработанное Шредингером. Одновременно были опубликованы новые работы Гейзенберга в соавторстве с двумя исследователями, один из которых был его учитель — геттингенский корифей Макс Борн, а другой ученик — студент Паскуаль Йордан. Именно в этих работах возмещалось создание их авторами квантовой механики.

Вначале казалось, что идеи квантовой механики отличаются от идей Шредингера. Но в том же 1926 году Шредингер доказал, что они выражают полностью одно и то же. Входило в эту теорию и отношение между длиной волны и импульсом, установленное де Бройлем.

Сергей Иванович принимал активное участие в обсуждении работ по квантовой механике, проводившемся на интереснейших коллоквиумах в Берлинском университете. Коллоквиумами руководил крупнейший немецкий физик, основатель рентгеноструктурного анализа и нобелевский лауреат Макс фон Лауэ. В беседах участвовали и другие выдающиеся ученые.

Не все еще было ясно в новом направлении физической науки. Но все ощущали, что найден новый могучий метод решения сложнейших задач теории. Когда же разбиралось ставшее потом знаменитым ос-

новное уравнение волновой механики Э. Шредингера, участники коллоквиумов пришли почти к единодушному мнению, что перед ними — математическое выражение закона, который в атомной физике играет такую же фундаментальную роль, как законы движения Ньютона в классической механике.

Можно было понять чувства одного из физиков, процитировавшего, показывая на написанное мелом на доске уравнение Шредингера, слова из «Фауста»:

Кто из богов придумал этот знак?
Какое исцеленье от унынья
Дает мне сочетание этих линий!
Расходится томивший душу мрак.
Все проясняется, как на картине.
И вот мне кажется, что сам я — бог
И вижу, символ мира разбирая,
Вселенную от края и до края.

С возникновением квантовомеханических идей многие физики стали пересматривать явления природы, изучением которых специально занимались, с точки зрения квантовой механики. Хотелось знать, что могут дать новые идеи для прояснения туманных мест различных областей физической теории.

С многими вместе стремился к этому и Вавилов. Открытие новых, более глубоких взаимосвязей между светом и веществом привлекло его пристальное внимание. Сергей Иванович немедленно стал искать путей применения законов квантовой механики, в частности в области люминесценции.

Сергей Иванович работал и в Берлине, много и напряженно. Проснувшись рано утром, он наскоро выпивал чашку кофе и спешил на Унтер-ден-Линден — в самый центр города, где находился университет. До начала занятий в конторах и учебных заведениях было еще далеко, и на улицах преобладали женщины с хозяйственными сумками. Они толпились у продовольственных магазинов и громко перекрикивались друг с другом, хотя бы стояли рядом. Даже в температурной Италии женщины говорили тише, если не ругались.

В тумане утра постепенно вырисовывалась решетка университетского сада. Швейцар, старый пруссак с пышными, закрученными вверх усами, почтительно приветствовал прибывшего и неизменно с деланным удивлением восклицал:

— Так рано, а вы уж на ногах, герр профессор! Мы называли это время «часом кайзера». До войны на рассвете здесь ежедневно совершал верховую прогулку кайзер. Он любил побыть на воздухе один.

Вавилов проходил в отведенную ему для занятий комнату и перебирал свои записки и книги, обдумывая план работы на день.

Жизнь в Берлине для Сергея Ивановича была легкой во многих отношениях. Работу затрудняло плохое состояние здоровья — первое последствие перенапряжения минувших лет. Вавилов сильно скучал по Родине. Не сразу удалось привыкнуть к чужой лаборатории, к незнакомой обстановке. Одно дело — путешествовать за рубежом, другое — там работать, стараясь за короткое время выполнить большое научное исследование.

Однажды по случайной оплошности Сергей Иванович пережег электромагнит, изготовленный самим Г. Гельмгольцем. Когда потом Вавилов рассказывал об этом своим ученикам и те сопровождали рассказ учителя чересчур веселыми комментариями, Сергей Иванович сердился не на шутку.

— Ничего смешного тут нет, — говорил он. — Это реликвия. Посмотрел бы я на вас, как бы вы себя чувствовали, если бы сами пережгли. Я все-таки его аккуратно заново перемотал. Очень, доложу вам, неудобно было.

Вавилов работал в основном в университете, но навещал и другие физические центры Германии. Из них следует отметить Физический институт имени кайзера Вильгельма, находившийся на далекой окраине Берлина — в Далеме. Институт располагал прекрасным оборудованием для экспериментов, и в нем работали выдающиеся исследователи.

Бывал Сергей Иванович и в одном из мировых центров физики двадцатых годов — в тихом и уютном

городке Геттингене с его старинным университетом Георгии Августы, воспитавшим очень много крупнейших физиков и математиков нашего времени. В демократии, процветавшей там и связывавшей студентов и профессоров в одну дружную семью, советский физик с приятным чувством обнаружил черты, присущие и нашим учебно-исследовательским заведениям. Только там, где царит товарищеский дух и где каждый стоит горой за каждого, могут быть достигнуты высокие успехи в работе.

Несмотря на нелегкие условия берлинской жизни, Вавилов выполнил с успехом задуманное им исследование.

Название работы — «Поляризованная и неполяризованная фосфоресценция твердых растворов красителей» — немного говорит непосвященным. Правда, слово «фосфоресценция» — длительное свечение (в отличие от «флуоресценции» — кратковременное свечение), вероятно, известно многим. Но нам, пожалуй, следует напомнить читателю об удивительном свойстве света (как и всех вообще электромагнитных волн) пребывать в поляризованном, неполяризованном и частично поляризованном состоянии. Ведь без этого трудно дать хотя бы общее представление о той большой главе в учении о люминесценции, которую создали Вавилов и его ученики и которая называется учением о поляризации люминесценции.

Начнем с наглядного примера, пусть грубого, но все же помогающего понять сущность поляризации.

Возьмитесь за свободный конец веревки, привязанной к стене, и с силой взмахните рукою сначала сверху вниз, затем справа налево. Веревка станет извиваться как ползущая змея. Физики скажут: «Она колеблется в двух взаимно-перпендикулярных направлениях».

А теперь представьте, что путь «змеи» лежит сквозь створки раздвигающейся двери типа той, что применяется в вагонах метрополитена. Пока эти створки не касаются веревки, она продолжает извиваться, как прежде. Но стоит только двери превратиться в щель, как характер колебаний изменится.

Вращающаяся по спирали волна добежит до створок, и за ними превратится в плоскую волну. «Змея» проползет сквозь щель, но дальше будет извиваться только в вертикальной плоскости.

Волна, оббегающая по спирали вокруг веревки, не имеет ярко выраженных крайностей — полюсов. Ведь ее любое положение похоже на все другие. Это неполяризованная волна. Волна за узкой щелью имеет крайности — два полюса. Она поляризованная волна. Сжимая и разжимая створки двери, мы можем придавать свободной — неполяризованной — волне ту или иную степень поляризации: от нуля до ста процентов.

Нечто напоминающее описанную картину происходит с пучком света, взаимодействующим с веществом.

Так называемый элементарный излучатель — колеблющаяся молекула — обычно испускает свет поляризованный; подобно маятнику часов, она колеблется в одной плоскости. В той же плоскости изменяется и электрическое поле, воспринимаемое нами как свет. Но раскаленные молекулы и атомы горячих источников света — Солнца, лампы и т. д. — обычно расположены хаотически. Они колеблются в различных направлениях, и их суммарный свет всегда неполяризован.

Однако так бывает лишь до тех пор, пока световой пучок не вступит во взаимодействие с веществом. Отразившись от зеркальной поверхности, свет поляризуется. То же обнаруживается и при прохождении электромагнитных волн через специальные поляризующие среды. В других случаях степень поляризации может быть не стопроцентной, а какой-нибудь иной, меньшей. Возможно и сохранение прежней неполяризации, например, при отражении света от очень шероховатой поверхности.

Велико различие пучка света, взаимодействующего с веществом, и веревки-«змеи», «проползающей» через щель. Но есть между ними и нечто общее: «преодолев препятствие», они сохраняют его след. По тому, как изменяются колебания веревки, можно

вывести заключение о размере щели, через которую она проходит. По степени поляризации света при взаимодействии его с веществом можно судить о некоторых особенностях в строении молекул и в механизме поглощения и испускания света.

Впрочем, последнее обстоятельство было установлено не сразу: его открыли только в результате длинной серии работ.

В 1921 году Сергей Иванович вместе с Левшиным впервые занялся изучением поляризации люминесценции. Для начала они решили проверить сам факт существования этого явления — поляризованной люминесценции. Сразу же обнаружилось, что свечение ярко люминесцирующих водных растворов флуоресцина не поляризовано. У слабо же светящихся красителей поляризация наблюдалась.

Летом 1922 года появилась статья немецкого физика Ф. Шмидта, в которой указывалось на важное значение для возникновения поляризации люминесценции большой вязкости растворителя. Сообщение Шмидта вызвало живой интерес у двух московских оптиков, и они стали производить тщательное исследование явления в вязких растворителях.

Вавилов и Левшин выявили количественную связь между вязкостью растворителя и степенью поляризации свечения раствора. Они установили, что у различных люминесцирующих веществ существует почти одна и та же предельная поляризация свечения: 35—40 процентов.

В 1924 году Левшин открыл существование зависимости между степенью поляризации и длиной волны возбуждающего света. Это именно обстоятельство и указывало на связь поляризации с природой самой излучающей молекулы. Вавилов глубоко исследовал это явление.

Перед физиками раскрылась заманчивая перспектива — изучать тончайшую структуру вещества по степени поляризации света при взаимодействии его с молекулами. Впоследствии этот метод получил широкое распространение.

Явление поляризации люминесценции было глав-

ным объектом исследований Вавилова и в лаборатории Берлинского университета. Исследованию подвергались сахарные фосфоры, молекулы которых обладали свойством длительного свечения.

Исключительно яркая люминесценция этих веществ была открыта Вавиловым и Левшиным еще в Москве.

Однажды сотрудник института нечаянно рассыпал пакетик с леденцами-«петушками», купленными для детей.

— Дайте-ка один, — попросил Сергей Иванович, когда конфеты были собраны. — Этот краситель нами еще не проверялся.

Когда леденец был подвергнут облучению, все вдруг с удивлением увидели, что он засиял, как звезда во лбу Василисы Прекрасной. Опытные люминесцентщики не встречали ничего подобного.

Однако «петушки» светились недолго и были малопригодны для люминесцентных исследований.

Гораздо лучше показали себя другие, те, что научился изготавливать В. Л. Левшин. Постепенно увеличивая вязкость сахарных растворов, чтобы удлинить свечение, Вадим Леонидович добился того, что получил исключительно эффектные люминесцирующие составы.

С той поры сахарные фосфоры московских оптиков были признаны во всем мире одним из самых интересных объектов для исследований на холодное свечение.

Изучая в лаборатории Прингсгейма особенности длительного свечения сахарных фосфоров, Вавилов неожиданно обнаружил, что эта фосфоресценция не является однородной.

Оказалось, что она состоит из двух видов свечений. Оба длительные. Но одно по цвету совпадает с цветом флуоресценции, то есть короткого свечения, характерного для данного вещества в виде жидкого раствора. Другое значительно «краснее» первого. Спектр второго свечения сдвинут в сторону длинных волн по сравнению со спектром первого свечения.

Выяснилась еще одна особенность двух свечений.

Первое, совпадающее по цвету с цветом флуоресценции, было поляризовано. Второе, состоящее из более длинных волн, было не поляризовано, даже если фосфоресценция вызывалась поляризованным светом.

Эта работа дала возможность польскому ученому А. Яблоньскому создать его широко известную в кругах специалистов схему так называемых метастабильных (то есть полустабильных, неустойчивых) состояний люминесцентных веществ. Позднее советский ученый А. Н. Теренин и американец Дж. Льюис объяснили эту схему теоретически.

Вавилову принадлежит классификация явлений люминесценции, основанная на сравнении законов затухания свечения и длительности возбужденных состояний. Все явления люминесценции он разделил на три вида: спонтанная (то есть самопроизвольная), вынужденная и рекомбинационная. В первом случае акты поглощения и испускания света разделены только временем пребывания атома или молекулы в возбужденном состоянии. Во втором случае микросистема, поглотившая квант света, переходит из возбужденного состояния в некоторое промежуточное.

Чтобы осуществить люминесценцию в данном случае, нужна дополнительная энергия, как говорят — энергия активации. Но что ее может дать? Хотя бы собственное тепло тела. Чем выше температура тела, тем значительнее энергия активации. Естественное следствие отсюда — большая зависимость длительности люминесценции от температуры. Когда температура низка, эта длительность может быть очень большой.

Третий вид — рекомбинационное свечение — тоже длительное свечение, и оно, подобно вынужденному, зависит от температуры. От второго вида люминесценции рекомбинационное свечение отличается своим внутренним механизмом. Но этот механизм довольно сложен, и мы не будем останавливаться на его описании.

Эта первая научная классификация люминесценции, основанная на учете длительности свечения и характера его затуханий, была произведена

С. И. Вавиловым значительно позднее открытия явления неполяризованной люминесценции, в 1934 году.

Но вернемся к более раннему периоду.

В мае 1926 года Сергей Иванович закончил свои исследования в лаборатории Прингсгейма. Выполнив важную научную работу и обогатившись полезными сведениями о постановке физических исследований в Германии, советский физик вернулся на родную землю.

Двадцать шестой год не походил на то время, когда физики Москвы впервые сколачивали свой коллектив, чтобы помочь народной власти. Много переменялось за это время. Не осталось и следов от недавних бедствий, вызванных войной и голодом. Люди были уже довольно хорошо одеты, веселы. На улицах впервые устанавливался тот жизнерадостный, стремительный ритм, который присущ столицам процветающих государств.

Со страниц газет и журналов, с деревянных афиш и стен предприятий к населению обращались слова пламенного призыва: «Превратить нашу страну из аграрной в индустриальную, способную производить своими собственными силами необходимое оборудование». Начиналась пора напряженной работы всего народа — рабочих, крестьян, интеллигенции, — неуклонно направленной на социалистическую индустриализацию.

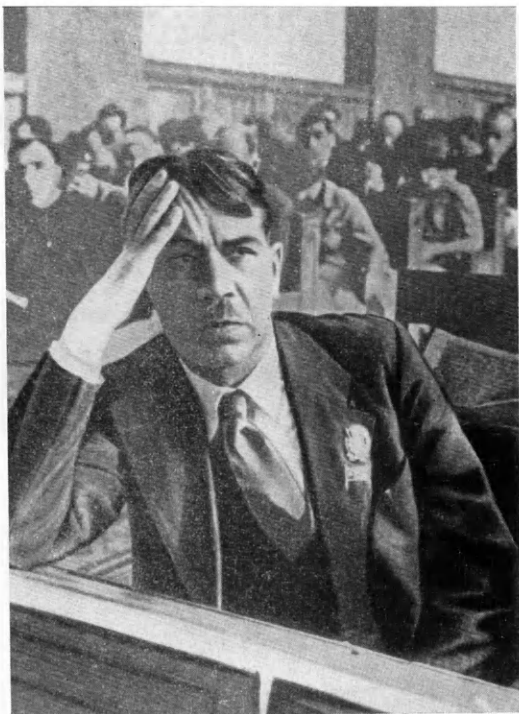
С возвращением Сергея Ивановича в Москву в оптической лаборатории Института физики и биофизики Наркомздрава резко увеличился объем исследований. Особенно расширилась тематика работ по люминесценции. Постепенно небольшая лаборатория на Миусской площади становилась основным и чуть ли не единственным научным центром в стране, занимающимся вопросами холодного свечения. В других городах Советского Союза никаких более или менее значительных исследований в области люминесценции не производилось.

Вавилову и его сотрудникам первым — ценой неустанных поисков — удалось понять физическую сущность холодного свечения. Под совсем еще недавно

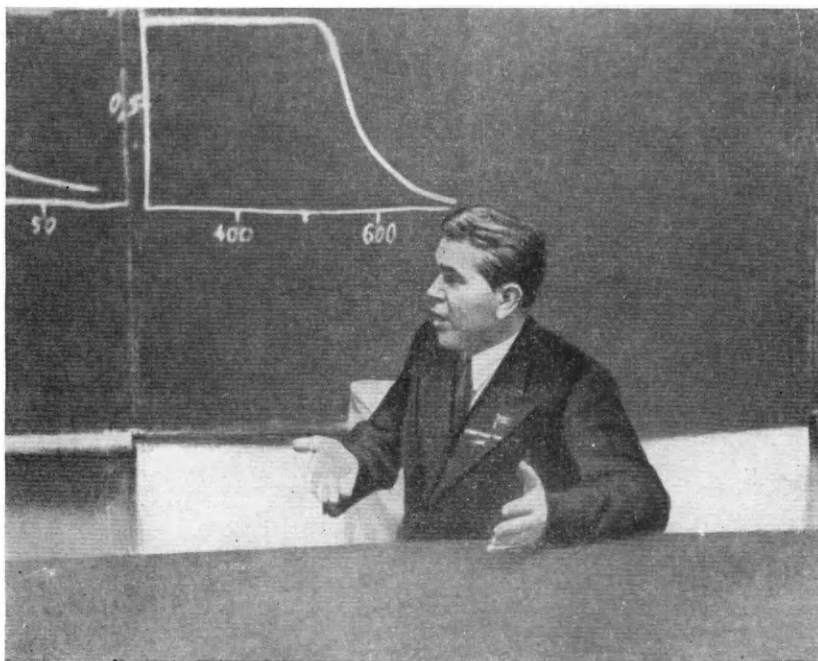


Академик Николай Иванович Вавилов — брат С. И. Вавилова.

*Сергей Иванович Вавилов
на совещании (1946 г.).*



*С. И. Вавилов
(1945 г.).*



непонятное явление природы была, как говорят, подведена прочная научная основа. Один из учеников Д. С. Рождественского, выдающийся фотохимик Александр Николаевич Теренин, впоследствии академик, с достаточным основанием мог написать позднее:

«Исследования Сергея Ивановича и его школы по люминесценции определили в значительной мере развитие мировой науки в этой области, занимая в ней ведущее место»*.

Исходя из основных положений квантовой механики, статистической физики и термодинамики, Вавилов выяснил то главное, что отличает люминесценцию от других явлений. Оказалось, что это главное представлено тремя особенностями: редкостью люминесценции, длительностью свечения, наличием особого закона цветового (спектрального) преобразования.

Первая особенность не нуждается в пояснении. «Бесспорно, что «холодный» свет может появляться только за счет поглощенной первичной энергии, — писал Вавилов, — иначе нарушался бы основной закон природы — сохранение энергии. Неверно, однако, обратное: не всякое поглощающее свет вещество дает люминесценцию. Например, обычные чернила, черные или красные, очень сильно поглощают свет, но не дают вторичного свечения, в то время как растворы красителей флуоресценна, родамина и других прекрасно светятся».

«Холодный» свет, — продолжает дальше физик, — явление редкое, избирательное; легче найти нелюминесцирующее тело, чем тело, светящееся холодным светом. В этом состоит важнейшая его особенность**.

Однако сама по себе редкость явления еще не определяет его особенностей. Определяющим свойством люминесценции Вавилов — а за ним и другие физики — считает ее длительность.

Вот отражает свет зеркальная поверхность, вот

* «Памяти С. И. Вавилова», стр. 37. Изд-во АН СССР, 1952

** С. И. Вавилов, Собр. соч., т. IV, стр. 132.

рассеивает его мутная среда... Можно привести множество примеров свечения, имеющего то внешнее сходство с люминесценцией, что оно тоже холодное. И все же никто не назовет это люминесценцией.

Почему?

Потому, что здесь первичное (возбуждающее) и вторичное излучения практически не разделены во времени. Перестает действовать причина, вызывающая свечение тела, — исчезает и само свечение. Свечение здесь задерживается после прекращения возбуждения лишь на продолжительность светового колебания, то есть примерно на одну миллион-миллиардную долю секунды.

Совсем иное люминесценция. Для люминесцирующих тел характерно так называемое «послесвечение». Причина, вызывающая свечение, устраняется, а тело светится само собою.

В отличие от двухступенчатого процесса отражения или рассеяния света здесь трехступенчатый процесс: молекула поглощает квант падающего света, пребывает в возбужденном состоянии некоторое время, соответствующее длительности люминесценции, затем испускает квант излучения и возвращается в нормальное, невозбужденное состояние. Не в пример другим оптическим явлениям, где свет не прекращает своего существования, при люминесценции он исчезает, затем рождается вновь, причем в ином обычно качестве.

Возможен такой случай. Вещество, например сернистый цинк, испускает два вида световых лучей: рассеянный свет — результат отражения падающих на него лучей — и собственное свечение. Оба вида лучей одинаково холодные. А вместе с тем по своей природе они глубоко различны.

В люминесценции — и только в люминесценции! — поглощение и испускание света происходит в двух отдельных актах, разделенных во времени.

С. И. Вавилов показал, что наименьшая длительность холодного свечения составляет от одной стомиллионной до одной миллиардной доли секунды. Для неспециалиста это исчезающе ничтожно. Но

в мире квантовых явлений миллиардная доля секунды — огромная величина. Она в миллион раз больше продолжительности светового колебания.

Примерно до одной сотой доли (10^{-2}) секунды длится послесвечение спонтанной люминесценции. Прочие два вида связаны со временем гораздо большим: есть тела, которые светятся после прекращения облучения часы, недели и даже годы.

Сейчас повсеместно признается следующее простое определение люминесценции, предложенное Вавиловым на Втором совещании по люминесценции (1944 г.):

«Будем называть люминесценцией избыток над температурным излучением тела в том случае, если это избыточное излучение обладает конечной длительностью примерно от 10^{-10} секунд и больше».

Мы говорили ранее о люминесценции, вызванной одной причиной: светом, его падением на поглощающее вещество. В этом случае процесс называется фотолюминесценцией.

Но есть и другие способы возбуждения холодного свечения: рентгеновскими лучами (рентгенолюминесценция), механическим дроблением кристаллов (триболюминесценция), химическими процессами (хемилюминесценция), химическими же процессами, но в живых организмах (биолюминесценция), нагреванием в пламени (кандолюминесценция) и так далее.

Любопытно, что в простейших случаях различные способы возбуждения молекул вызывали один и тот же эффект. Вавилов брал, например, кристаллы урановой соли и обрабатывал их разными способами, чтобы вызвать самосвечение: дробил молотком, облучал ультрафиолетовыми лучами, помещал их в поток электронов.

А результат был один и тот же: кристаллы светились после обработки одним и тем же цветом.

Открытие того, что длительность является главным свойством люминесценции, явилось крупным вкладом в науку об этом удивительном явлении природы. Но с особой силой талант С. И. Вавилова про-

явил себя в выяснении закономерностей, которым подчиняется холодное свечение.

Труд, упорное стремление к цели и гениальные догадки помогли Сергею Ивановичу открыть основной закон спектрального преобразования света в процессах люминесценции.

На протяжении столетия среди физиков, занимавшихся вопросами оптики, было широко распространено так называемое правило Стокса (или закон Стокса). Полученное чисто практически, из прямых наблюдений, оно было сформулировано в 1852 году английским исследователем Джорджем Стоксом как эмпирическое правило и не имело никакого теоретического объяснения. Оно устанавливает отношение излучения, возбуждающего люминесценцию, к самой люминесценции, иначе говоря, позволяет приблизительно предвидеть, как преобразуется поток лучей, падающий на люминесцирующее вещество.

Прежде чем излагать сущность закона Стокса, сделаем несколько разъяснительных замечаний.

Как известно, «обычный» белый свет, озаряющий от солнца видимые нами днем предметы, представляет собою смесь семи основных цветов. Со школьных лет мы, пользуясь простым мнемоническим правилом, запоминаем последовательность этих цветов, разворачиваемую на экране стеклянной призмы: красный — оранжевый — желтый — зеленый — голубой — синий — фиолетовый («каждый — охотник — желает — знать — где — сидят — фазаны»).

Чем ближе цвет к «красному концу спектра», тем длина его волны больше, или, что одно и то же, меньше частота колебания соответствующего излучения. Оно, как говорят, «мягче». Фиолетовый же цвет имеет самую короткую волну, самую высокую частоту колебаний. Фиолетовый «конец» спектра соответствует самым «жестким» лучам видимого света.

И за красным и за фиолетовым концами спектра простираются области невидимых человеческим глазом излучений.

С одной стороны, это «мягкое» инфракрасное излучение. С другой — по мере уменьшения длин волн:

ультрафиолетовые, рентгеновские и гамма-лучи. Последние всех «жестче».

С уменьшением длин волн растет энергия фотонов. Фотон видимого света выглядит перед гамма-фотоном — обычно продуктом ядерных процессов — как пуля мелкокалиберной винтовки перед мощнейшим снарядом крепостной артиллерии.

Правило Стокса утверждает, что длина волны люминесценции всегда больше длин волны возбуждающего излучения. Происходит как бы трансформация света, его преобразование от высоких частот к частотам меньшим. Большие кванты падающего света превращаются в малые кванты излучения, а потерянная при этом энергия расходуется на нагревание вещества.

Цвет люминесценции поэтому в основном смещен в красную сторону спектра по сравнению с возбуждающим цветом. Сергей Иванович весьма наглядно пояснял это свойство холодного свечения.

Он брал стеклянную пробирку и наливал в нее чистую серную кислоту. Как все так называемые «чистые» жидкости, и серная кислота содержала в себе небольшие органические примеси из воздуха. Эти примеси при возбуждении их светом люминесцируют. Затем ученый включал ртутную лампу и концентрировал ее свет на пробирке с кислотой. На пути пучка устанавливался тот или иной светофильтр.

Возникала чудесная картина, которая неизменно приковывала внимание всех присутствовавших на демонстрации.

Экспериментатор брал черное стекло, пропускающее только ультрафиолетовые лучи. В результате возбуждения возникало голубое свечение.

— Переменим теперь цвет возбуждающего пучка! — объявлял Сергей Иванович и заменял черное стекло синим. Свечение немедленно приобретало зеленый оттенок. Синее стекло заменялось зеленым. Люминесценция становилась очень слабой и приобретала кирпично-коричневый оттенок.

— Видите, — заключал Вавилов, — по мере перемещения цвета возбуждения в красную часть спек-

ра в ту же сторону передвигается и цвет холодного свечения. В этом и состоит правило Стокса.

Затем ученый пояснял, что именно на этом свойстве различных невидимых электромагнитных излучений превращаться в видимый свет и основано сейчас практическое применение люминесценции. Рентгеновские лучи заставляют светиться экран, покрытый специальным составом: невидимые ультрафиолетовые лучи, падая на люминофор, превращаются в голубоватое свечение люминесцентной лампы и так далее.

На практике закон, или правило, Стокса, выполняется всегда. Но свет по большей части, в том числе и свет люминесценции, состоит из разных квантов: больших и маленьких — таких, что ближе к фиолетовой стороне спектра, и таких, что ближе к красной стороне. Поэтому физики предпочитают говорить не о «цвете» светового пучка, а его «спектральном составе», чтобы подчеркнуть, что перед ними не совокупность одних и тех же фотонов, а смесь разнородных квантов.

Означает ли практическая справедливость правила Стокса, что все без исключения кванты люминесценции «более красны», чем те, что их породили?

Оказывается, нет.

Бывает (и это тоже было получено из опытов), что наряду с большим количеством «более красных» квантов люминесценции из облучаемого вещества вылетает и небольшое количество «более фиолетовых» квантов.

Выходит, что наряду с обычной — «стоксовой» — люминесценцией существует и так называемая «антистоксовая» люминесценция: явление увеличения некоторого количества квантов в результате люминесцентного процесса.

Явление антистоксовой люминесценции вызывало самый острый интерес. Оно было загадочно, непостижимо и требовало внимания. Долго никто не мог правильно объяснить, почему вообще возникает антистоксовая люминесценция.

Сергей Иванович тщательно изучал вопрос, дойдя к нему не с одной оптической стороны, но и с энергетической.

Не вдаваясь в существо этого сугубо специально-го вопроса, скажем лишь, что, как думали, если бы выход люминесценции был больше единицы, то это нарушило бы второй закон термодинамики (гласящий, что без затрат энергии нельзя отнять тепло от более холодного тела и передать его нагретому телу).

В конечном счете С. И. Вавилов пришел к выводу, что явление люминесценции подчиняется двум правилам:

1) Энергетический выход люминесценции не может быть больше единицы.

2) Энергетический выход так называемой антистоксовой люминесценции должен быть тем меньше, чем необычнее, «фиолетовее» кванты испускания. Говоря иначе, если природа и мирится с парадоксами, то старается, чтобы их было поменьше и чтобы не они определяли процесс в целом. Чем необычнее явление, тем оно реже происходит.

Иногда эти выводы советского ученого называли законами Вавилова — первым и вторым. Они представлялись как общий фундамент современной науки о люминесценции и лежали также в основе технических применений холодного свечения.

Сравнительно недавно были открыты области, где энергетический выход люминесценции превышает единицу (без нарушения второго закона термодинамики). Это показали академик Белорусской Академии наук Б. И. Степанов и москвичи — В. В. Антонов-Романовский, М. Н. Аленцев и М. В. Фок. Поэтому сейчас принято говорить об одном законе Вавилова. Формулируют этот закон сегодня так:

«До тех пор, пока частота возбуждающего света больше частоты света люминесценции, квантовый выход остается постоянным (а энергетический выход растет пропорционально длине волны возбуждающего света). В области же, где частота света люминесценции становится больше частоты возбуждающего света (то есть в антистоксовой области), происходит быстрое падение выхода».

Основной закон люминесценции Вавилова дает естественное толкование и правилу Стокса.

Открыв закон люминесценции, Вавилов вместе с тем открыл и тот источник, из которого берется «чуждая» добавочная энергия антистоксового излучения.

До работ Сергея Ивановича естествознание знало только две формы передачи энергии: непосредственный перенос ее движущимися частицами (упругий процесс) и волновой процесс.

— Как можно передать энергию на расстояние? — спрашивал Вавилов. И отвечал: — Способов не так много. Самое простое — перебросить энергию вместе с веществом с одного места на другое. Хороший пример — выстрел из ружья. Выстрел — это перенос разрушительной энергии пороха от стрелка к цели. Энергия здесь переносится летящей пулей. Можно переносить энергию с веществом непрерывным потоком, лавиной, как, скажем, на гидростанциях, но это, в сущности, одно и то же. И тут и там вещество странствует вместе с энергией.

Однако есть и другой способ. Морская волна, поднятая ветром, несется вдаль и, наконец, обрушивается, отдает свою энергию. Но если присмотреться к волнам, то легко заметить, что волна несется, а вода ею не увлекается. Она только колеблется на одном месте вверх и вниз. В этом случае энергия передается от слоя к слою без передвижения вещества. Точно так же распространяется энергия звука в воздухе. Кроме этих двух способов передачи энергии, мы не знали раньше иных...

Вавилов описал третий способ передачи энергии на расстояние, так называемую резонансную индуктивную связь.

Повесьте на одну ось два маятника и раскачайте один из них. Маятник, качающийся на оси, постепенно вызовет такое же качание другого маятника, если только тот расположен близко, то есть если маятники, как говорят, резонансно связаны. Звук одной струны заставляет звучать другую, настроенную в резонанс с первой.

Нечто вроде этого может происходить и в люминесцирующих растворах.

Если спектры поглощения и испускания таких молекул перекрываются, то между частицами вещества устанавливается резонансная индуктивная связь и происходит прямой переход энергии, как между связанными резонансными маятниками.

В конечном счете в люминесцирующем веществе ее запас энергии распределяется, как остроумно выразился Вавилов, «как бы в двух не сообщающихся между собою этажах». В нижнем, тепловом этаже энергия обменивается и распределяется, и в результате устанавливается равновесие. В верхнем этаже уравнивания энергии не происходит. Возникает своеобразная блуждающая энергия, которая передается целиком от одной молекулы к другой и порою может привести к рождению квантов люминесцентного излучения, больших по величине квантов поглощения.

Сделав это важное открытие, Вавилов пришел к выводу, что в природе наряду с так называемой макрооптикой, то есть комплексом явлений, связанных со взаимодействием вещества и света на расстояниях, превышающих значительно длину световой волны, существует и микрооптика — особая квантовомеханическая область, где взаимодействия света и вещества совершаются на расстояниях, меньших длины световой волны.

Так на перекрестке нескольких наук — термодинамики, оптики, молекулярно-статистической физики и квантовой механики — родилась созданная С. И. Вавиловым новая наука — микрооптика.

Глава IX

РЫЦАРЬ ДОБРОЙ СИЛЫ



Когда предки современных экспериментаторов — алхимики — в поисках «философского камня» приближались к двери, ведущей к раскрытию тайны тончайшего строения материи, они догадывались, что за этой дверью их ждет не только рецепт превращения одних веществ в другие, но и некая фантастическая сила, которая сможет причинить как добро, так и зло людям. Задумываясь над последствиями неосторожного обращения с нею, они предупреждали дальнейшие поколения ученых: «Не допускайте в ваши мастерские силу и ее рыцарей, ибо эти люди употребляют во зло священные тайны, ставя их на службу насилию».

Увы, заветы алхимиков были основательно забыты, когда физики штурмовали цитадель атома. Пожалуй, им не придали бы значения, если б их и помнили. Но в то время как большинство ученых не думало об опасностях, таящихся в микромире (и тем

порой пассивно помогало злу), были и такие, кто активно и сознательно искал в нем добрую силу, способную помочь людям лучше устроить свою жизнь.

От лица таких ученых замечательный сын Франции Фредерик Жолио-Кюри, получая в 1935 году вместе со своей женой Ирен Нобелевскую премию за открытие явления искусственной радиоактивности, говорил: «Мы отдаем себе отчет в том, что ученые, которые могут создавать и разрушать элементы, способны также осуществлять ядерные реакции взрывного характера... Если удастся осуществить такие реакции в материи, то, по всей вероятности, будет высвобождена в огромных количествах полезная энергия».

Вавилов не был ученым-атомником в широком смысле. Фотоны, которые он изучал, являлись только частью необъятной области простейших частиц материи. Но он исследовал их в их взаимодействии с молекулами и атомами. Он применял законы квантовой механики, и его открытия обогащали теорию и практику науки о микромире. Он раскрывал дверь в мир могучих невидимок и заставлял их работать на человека.

Много на земле профессий, которые по самому своему характеру являются добрыми и которые хорошо совмещаются только с добрыми же людьми. Пример: врачи или учителя. Особенно много таких профессий в нашей стране.

Все открытия Сергея Ивановича, все его замечательные работы в области физической оптики раскрывали только добрые стороны микрокосма. Все они служили благу человека и ничему иному. Сергей Иванович Вавилов был настоящим рыцарем доброй силы, таящейся в недрах вещества и в световых потоках.

Даже самые, казалось бы, отвлеченные теоретические положения Вавилова в конечном счете оборачивались полезными делами практики. Хороший тому пример — история открытия явления, сейчас широко известного как «свечение Вавилова — Черенкова».

В 1932 году, когда Сергей Иванович находился

уже в Ленинграде, в его лаборатории на набережной Невы стал работать молодой аспирант Павел Алексеевич Черенков. Подобно многим другим, и Черенков прошел тщательную тренировку для работы в темноте. Свой рабочий день он начинал с того, что добрый час сидел в совершенно темной комнате, ничего не делая, затем подходил к приготовленным заранее приборам и приступал к исследованиям.

Вавилов хорошо разбирался в людях и быстро выносил почти всегда безошибочные суждения о том, что может, а чего не может тот или иной сотрудник. Оценив очень скоро способности и усидчивость своего нового аспиранта, Сергей Иванович поручил ему сложное и длительное исследование люминесценции ураниловых солей под действием жестких невидимых гамма-лучей. Для юноши потянулись долгие, порой окрыляющие, но чаще полные недоумения и загадок дни опытов...

Ураниловая соль, растворенная в воде в определенной концентрации, светится под влиянием гамма-облучения. В полном соответствии с законом Вавилова — Стокса огромные гамма-кванты источника излучения (ампулы с радием) преобразуются в малые кванты видимого света.

Люминесценция налицо.

«Интересно, — рассуждал Черенков, — как она изменится, если увеличить концентрацию? А если, наоборот, разбавить раствор водой? Важна, конечно, не общая картина, а точно выраженный физический закон».

И вот, посоветовавшись с руководителем, аспирант Вавилова доводит концентрацию до некоторого максимума, затем постепенно понижает ее.

Все идет, как ожидалось: меньше растворено солей — меньшая люминесценция. Это естественно, так как холодное свечение вызывается возбуждением молекул соли, а не воды.

Наконец в растворе остаются лишь следы уранила. Теперь уж, разумеется, никакого свечения быть не может.

Но что это? Черенков не верит своим глазам.

Уранила осталась гомеопатическая доза, а свечение продолжается. Правда, очень слабое, но продолжается. В чем дело?

Черенков выливает жидкость, тщательно промывает сосуд и наливает в него дистиллированную воду. Но что это? Чистая вода светится так же, как и слабый раствор. А ведь до сих пор все были уверены, что дистиллированная вода не способна к люминесценции.

Черенков взволнован и рассказывает своему руководителю о неудачном опыте. Но Сергей Иванович тоже не знает, чем объяснить странное свечение.

— Может быть, вода все-таки не совсем чиста? Не растворяется ли в ней — пусть в самой ничтожной доле — стекло? Стекло засоряет воду, и в результате возникает этот непонятный эффект.

Вавилов советует аспиранту попробовать поставить вместо стеклянного сосуда из другого материала. Черенков берет платиновый тигель и наливает в него чистойшую воду. Под дном сосуда помещается ампула со ста четырьмя миллиграммами радия. Гамма-лучи вырываются из крошечного отверстия ампулы и, пробивая платиновое дно и слой жидкости, попадают в объектив прибора, нацеленного сверху на содержимое тигля.

Снова приспособление к темноте, снова наблюдение, и... опять непонятное свечение.

— Это не люминесценция, — твердо говорит Вавилов. — Это какое-то новое, неизвестное пока науке оптическое явление.

Вскоре всем становится ясно, что в опытах Черенкова имеют место два вида свечения. Один из них — люминесценция. Но люминесценция наблюдается лишь в концентрированных растворах. В дистиллированной воде под влиянием гамма-облучения мерцание вызывается иной причиной...

А как поведут себя иные жидкости? Может быть, дело не в воде?

Аспирант наполняет тигель различными спиртами, толуолом, другими веществами. Всего он испытывает шестнадцать чистейших жидкостей. И слабое

свечение наблюдается всегда. Поразительное дело! Оно оказывается очень близким по интенсивности для всех материалов. Разница не превышает 25 процентов. Четыреххлористый углерод светится всех сильнее, изобутановый спирт — всех слабее, но так, что разница их свечений не превышает 25 процентов.

Черенков пытается погасить свечение особыми веществами, считающимися сильнейшими тушителями обычной люминесценции. Он добавляет в жидкости азотнокислое серебро, йодистый калий, анилин... Эффекта никакого. Свечение не прекращается.

По совету руководителя он нагревает жидкость. На люминесценцию это влияет сильно: она ослабевает и прекращается совсем. Но в данном случае яркость свечения несколько не меняется. Еще одно подтверждение правоты Вавилова, что здесь какое-то особое, доныне неизвестное явление.

Какое же именно?

И вот в 1934 году в «Докладах Академии наук СССР» появляются первые два сообщения о новом виде излучения: П. А. Черенкова, излагающего подробно результаты экспериментов, и С. И. Вавилова. Руководитель высказывает предположение, что свечение вызывается не самими гамма-лучами, а свободными быстрыми электронами, возникающими при прохождении гамма-лучей в среде.

Эта точка зрения была подтверждена впоследствии. Подтвердил ее тот же Черенков, а затем и американские физики Коллинз и Рейлинг.

У таинственного свечения была установлена одна особенность: его нельзя было увидеть, став где ни попало рядом с прибором. Наблюдатель видел свечение только в пределах узкого конуса, ось которого совпадала с направлением гамма-излучения.

Учтя это существенное обстоятельство, Черенков поместил свой прибор в сильное магнитное поле. Он тут же убедился, что поле отклоняет узкий конус свечения в сторону. Но это возможно лишь для электрически заряженных частиц, какими являются электроны, и невозможно для электромагнитных волн, не имеющих заряда.

Источник возникновения электронов был ясен с самого начала: гамма-лучи радия выбивали их из атомов жидкости. Значит, Сергей Иванович прав: свечение вызывается электронами.

Позднее аспирант Вавилова воспользовался непосредственно бета-лучами, представляющими собою, как известно, поток быстрых электронов. Он облучил ими те же жидкости, что и раньше, и получил такой же световой эффект, как при гамма-облучении.

Американцы повторили опыт Черенкова, причем проделали это с большим размахом: они применили мощный поток электронов, ускорив его электростатическим генератором до огромной энергии в 2 миллиона электроновольт. Результаты Коллинза и Рейлинга во всем принципиальном совпали с результатами русского физика.

Итак, загадочное оптическое явление возникает только там, где налицо движение быстрых электронов. Ответ на вопрос № 1 был получен. Вопрос № 2, требовавший ответа, заключался в следующем: как выглядит механизм преобразования движения электронов в движение фотонов необычного свечения?

Если сыпать на сковородку горох, то какая-то доля энергии гороха превратится в звук. Если на пути быстрых электронов поставить металлическое препятствие, то некоторая часть энергии торможения электронов превратится в рентгеновские лучи. Не наблюдается ли чего-нибудь подобного и в черенковских опытах?

Сергей Иванович оперва утвердительно ответил на это. «Да, — таков был смысл его ответа, — черенковское свечение — нечто вроде видимого «хвоста» невидимого рентгеновского излучения. Явление, наблюдаемое Черенковым, представляет собою сравнительно длинноволновое электромагнитное излучение, потому его и можно наблюдать без помощи флуоресцирующей пластинки — экрана, как рентгеновские лучи».

Подобное объяснение, однако, оказалось неверным. Вскоре (в 1937 году) два советских физика — другой ученик Вавилова И. М. Франк и И. Е. Тамм

нашли иное, правильное объяснение. Вкратце оно сводилось к следующему.

Воспользуемся аналогией.

Всем известно, что существуют так называемые сверхзвуковые самолеты. Это аппараты, обгоняющие собственный звук. Узнать об их приближении по реву моторов невозможно. По фронту движения такого самолета перемещается могучая ударная волна. Она порождает определенные механические эффекты.

Электроны свечения Вавилова — Черенкова, как показали Франк и Тамм, это сверхсветовые электроны. Они летят быстрее, чем фотоны света в данной среде (в воде, спирте, воздухе и т. д.), и тоже создают своеобразные ударные волны. Только эти волны не звуковые, а световые.

В пустоте скорость света, как известно, предельно возможная в природе. Поэтому в пустоте даже самые быстрые электроны не могли бы обогнать световые фотоны. Отсюда следствие: явление Вавилова — Черенкова может наблюдаться только в веществе, только в более или менее плотных средах.

Оглядываясь назад, любопытно провести одну историческую аналогию.

В 1932 году английский ученый Джемс Чедвик открыл нейтрон — ключ к расщеплению атома. Годом позже Вавиловым и Черенковым было открыто свечение, названное их именами. Добрых полтора десятка лет открытия-ровесники представляли для физиков лишь академический интерес, не более.

Но наступили сороковые годы, и пути открытий-ровесников разошлись.

Первая крупная практическая «работа» нейтронов привела к уничтожению десятков тысяч человеческих жизней в двух крупнейших городах Японии.

Вскоре было обращено к практической деятельности и черенковское свечение. В 1947 году советский физик В. Л. Гинзбург показал, как с помощью явления Вавилова — Черенкова можно вырабатывать ультракороткие миллиметровые и субмиллиметровые радиоволны. Тогда же были предложены впервые полувившие сразу огромное распространение важные

физические приборы, достаточно чувствительные для регистрации отдельных фотонов, — так называемые фотоумножители.

С тех пор ученые больше не сидят часами в темноте, изучая оптические явления. Электронные приборы автоматически ведут подсчет фотонов излучения Вавилова — Черенкова, замечая и то, чего не мог бы заметить даже самый натренированный глаз.

Во многих опытах, например при открытии частиц антивещества — антипротона и антинейтрона, — так называемые «черенковские счетчики» сыграли огромную полезную роль.

Выявляется все больше важных областей применения эффекта двух ученых, особенно после того, как было установлено, что этот эффект вызывается не только электронами, но и вообще всеми быстро движущимися электрически заряженными частицами: мю-мезонами, протонами и другими.

В 1946 году Вавилов вместе с Черенковым, Франком и Таммом получил за развитие теории явления Сталинскую премию.

Голубое сияние сверхскоростных заряженных частиц, открытое в лаборатории Вавилова, скоро и уверенно начало служить благим целям. Позднее именно развитие мирной техники, опирающейся на использование свечения Вавилова — Черенкова, стало той основой, на которой Шведская Академия наук присудила Нобелевскую премию по физике трем советским ученым: П. А. Черенкову, И. М. Франку и И. Е. Тамму.

Сам Сергей Иванович не дожил до этого всемирного признания одного из достижений своей лаборатории: премия была присуждена в 1958 году — семь лет спустя после его кончины. По положению же Нобелевские премии присуждаются лишь прижизненно.

Даже «нечаянные» достижения вавиловской школы оптиков «тяготели» к добру! Тем более это тяготение проявлялось на главном направлении работ С. И. Вавилова — исследований в области люминесценции.

Раскрытие характеристики основных законов хо-

лодного свечения и окрыляло замечательного физика и наполняло его чувством величайшей ответственности. Еще одна сила природы разоблачена. Предстояло решить, как заставить ее работать с максимальной пользой для человека.

О том, чтобы переложить решение этой задачи на других, не могло быть и речи. Фаустовский дух исканий не довольствовался радостями на моральной основе: он жаждал и более материального источника. Вавилов всегда стремился сам воплощать в осязаемые формы свои теоретические открытия. Для С. И. Вавилова никогда не существовало разделения науки на теоретическую и прикладную. Для него теоретическая наука всегда была органически связана с практикой.

Первые поиски путей практического применения люминесценции начались в двадцатые годы. Напряженная и многосторонняя исследовательская работа велась одновременно с насыщенной преподавательской работой в московских вузах. Было совершенно непостижимо, как Сергей Иванович успевал все делать и всюду добиваться успеха.

Ольга Михайловна рассказывала автору этих строк о том периоде жизни своего супруга:

— Это было время страшно напряженной работы. Духовная зрелость Сергея Ивановича, поразившая меня еще при первой нашей встрече, превратилась в огромную мощь. Он все время о чем-то думал, все время старался что-то разрешить. И все время в нем была какая-то детская серьезность, серьезность без тени позы. За это его все уважали и в то же время чуть побаивались. Даже академики.

Иногда я говорила ему: «Нельзя целиком уходить в умозрение. Нельзя все превращать в личное». Порой шутила: «Корни учения горьки, но и плоды их тоже». Он только улыбался и пожимал плечами. Зато, когда находил решение, он весь преображался. У него было страшно хитрое, счастливое лицо.

В двадцатых же годах под наблюдением Вавилова были получены первые удачные люминесцирующие составы, которые годились для изготовления

люминесцентных ламп. Радостный и торжествующий приходил ученый домой после получения первых сообщений об успешных испытаниях новых люминесцирующих составов. Сдержанный, как всегда, он не рассказывал домашним, что у него новая удача, что она в том-то и том-то, что он очень рад еще одному подтверждению своей идеи. Но радость рвалась наружу и изливалась каскадом шуток.

Не одна Ольга Михайловна догадывалась об этой радости. Для матери также не были секретом удачи ее сына.

Все дальше уходил в прошлое тот день, когда Сергей Иванович оставил дом Александры Михайловны на Средней Пресне, чтобы создать собственную семью. Но любовь его к матери оставалась неизменной. Он регулярно навещал Александру Михайловну. Правда, теперь это было уже не ежедневно, как в первые дни после свадьбы. И даже не через день и не по четвергам и по воскресеньям, как было несколько позднее. Года два спустя «родительским днем» в неделе осталось одно лишь воскресенье, зато оно никогда не пропускалось. Если не считать исключительных обстоятельств — отъезда, болезни и т. д., — не было такого воскресенья, когда Сергей Иванович не навестил бы дом на Средней Пресне.

И для сына и для матери эти встречи были настоящим праздником. Сыну не мешали многочисленные старушки, постоянно толпившиеся в доме матери. Наоборот. Он их ужасно любил, и именно они обычно принимали на себя заряд добродушных шуток, вызванных успехом на работе.

— Да, — говорил, бывало, Сергей Иванович, напустив на себя скорбный и соболезнующий вид, — декрет уже подписан...

— Какой декрет? — с ужасом спрашивали старушки, чувствуя по обращению, что слова Сергея Ивановича относятся прямо к ним.

— Разве вы не слышали? Чтобы всех старушек одеть в спортивные трусики и майки. Форма такая вводится...

Старушки охали и крестились, и их черные туго

повязанные платки испуганно тряслись. Сколько раз Вавилов «разыгрывал» их самым невозможным образом, — и каждый раз они попадались на удочку.

Но шутка не затягивалась. Насладившись произведенным эффектом, Сергей Иванович сам начинал смеяться первым, и старушки успокаивались.

Ни одной из них, конечно, никогда и в голову не пришло бы, что чем невероятнее была шутка, тем громче смеялся над ней сам виновник, тем удачнее получился какой-нибудь новый люминофор или тем перспективнее оказалась еще одна область применения люминесценции.

* * *

...Попытки создания «бытовых» люминесцентных ламп делались и до Вавилова. На улицах больших городов попадались яркие рекламные надписи, преимущественно красного, зеленого и синего цветов. Это были электрические разрядные лампы высокого напряжения, в которых светились главным образом газ неон и пары ртути.

Кое-где можно было встретить лампы с парами металла натрия, в которых свечение возникало при электрическом разряде низкого напряжения. Предпринимались и другие попытки...

Но все первые лампы холодного света отличались крайним несовершенством. Они имели неудобную форму. Некоторые требовали высокого напряжения. Все без исключения не удовлетворяли своим спектральным составом. В ярком желтом свете паров натрия предметы теряли свою окраску и становились одноцветными, малоприятными для глаза.

Когда на улице Горького в Москве для пробы повесили несколько люминесцентных ртутных ламп, это вызвало протесты москвичей, не желавших мириться с их мертвящим белесовато-зеленым цветом.

Все эти недостатки прежних люминесцентных ламп не уравнивались даже их экономичностью, которая в отдельных случаях доходила до весьма высоких значений (например, у натровых ламп — до 50 процен-

тов кпд против 2—3 процентов у обыкновенных ламп накаливания).

Решив теоретическую задачу — найти закон спектрального преобразования света в люминесцирующих веществах, Вавилов сразу же стал искать решение и практической задачи — создание люминесцентных ламп, свободных от недостатков прежних.

Вавилов вспомнил, как поступали иногда в прошлом веке мастера-стеклодувы, когда им заказывали газосветные трубки для демонстрационных целей. Они делали эти трубки из люминесцирующего уранового стекла, и в результате свечение газового разряда становилось гораздо более ярким и эффектным.

«Почему бы не применить подобный принцип для создания современных мощных, но дешевых люминесцентных ламп? — подумал Сергей Иванович. — Светящийся состав не обязательно должен быть растворен в стекле. Эффектное свечение будет и если просто на обыкновенную стеклянную трубку надеть колпак из люминофора».

Вавилов решил сочетать современные ртутные или аргоновые лампы с особым образом приготовленными кристаллическими составами — люминофорами, — обладающими способностью превращать один вид света в другой, невидимые лучи — в видимые.

Идея старинных стеклодувов вступала в союз с идеями современной физики и техники.

Задолго до появления за границей люминесцентных ламп, пригодных для практического освещения помещений и улиц, в СССР по инициативе и при содействии Сергея Ивановича стали создаваться — сперва в лабораториях — новые экономичные и приятные для глаз источники света.

Физики и инженеры готовили и испытывали множество светосоставов. Лучшие составы отбирались для промышленного производства.

Светящиеся массы готовили следующим образом.

Сперва брали так называемую основу, обычно сернистый цинк, вольфрамат магния или некоторые другие вещества. К ним в небольших количествах

добавляли активаторы — соли тяжелых металлов, по большей части меди, серебра или марганца. Свое название активаторы получили потому, что от них зависит цвет свечения.

К полученной массе присоединяли так называемый «плавень», чаще всего поваренную соль, все это прокачивали при температуре от 750 до 1500 градусов (причем плавень все сплавлял, превращал в единоеобразное вещество), и люминофор был готов.

Все остальное представляло собою простейшую технологическую задачу. Тончайшим слоем люминофора покрывали изнутри стеклянную трубку нужной формы. Затем при низком давлении эту трубку наполняли парами ртути или аргоном (применяли и другие газы), и светильник пускался на испытание. При включении такой лампы в обычную электрическую сеть в ней возникал разряд. Пары ртути или аргон испускали невидимые ультрафиолетовые лучи, последние действовали на люминофор, и лампа начинала светиться нежным и ярким светом избранной окраски.

Сразу же выяснилось, что новые «вавилонские» лампы исключительно экономичны: при одной и той же затрате энергии они отдают света в три-четыре раза больше, чем обыкновенные лампы накаливания. Там, где раньше горела одна лампа, отныне, не увеличивая расхода электроэнергии, можно было «зажечь» уже три или четыре равноценных световых источника.

Этим не исчерпывались достоинства новых светильников. Применяя разные люминофоры, можно было изменять спектральный состав света — его цветность. Это позволяло производить лампы, более всего пригодные для тех или иных практических условий.

Особенно хорошими были признаны лампы дневного света, излучение которых по спектральному составу и цвету приближалось к солнечному свету. При свете этих ламп не утомлялось зрение, окраска окружающих предметов оставалась той же, что и днем...

Важный вывод из указанного обстоятельства сделали позднее руководители лакокрасочных и текстильных фабрик. Когда эти фабрики работали в ночное время, присущий свету ламп накаливания желтоватый оттенок искажал цвет предметов. Портилось зрение у рабочих, снижалось качество продукции. С появлением вавиловских ламп дневного света эти неудобства ночных смен были устранены.

* * *

Величие подвига измеряется глубиной его последствий, раскрывающихся подчас в отдаленные годы. Сейчас мы в неизмеримо большей степени, чем современники молодого Вавилова, можем оценить, что принесло открытие механизма люминесценции и что оно способно принести при полном освоении.

На свечении кристаллических люминофоров в наши дни основано телевидение, работа радиолокационных установок, действие электронно-лучевых преобразователей, дающих возможность видеть в темноте — в инфракрасных лучах, — и многое другое.

...Людям «ночных» профессий — штурманам самолетов, машинистам тепловозов, шахтерам, астрономам, сотрудникам физических лабораторий и т. д. — приходится вести наблюдения в темноте. Их зрение должно быть приспособлено к таким условиям. Но включение, хотя бы на мгновение, обычных источников света по меньшей мере на 15—20 минут лишает их возможности хорошо ориентироваться в обстановке. И вот на помощь им приходят светящиеся полетные (штурманские) карты, справочники и шкалы. Ультрафиолетовые и другие холодносветные лампы применяются для освещения кабин рабочих помещений и темных проходов в шахтах. Светящимися красками, основную часть которых составляет обычно сернистый цинк, активированный медью, наносят указатели и подписи на улицах.

Освещение — очень важная, но не единственная область применения холодного свечения.

Как показали исследования, каждое люминесцентное вещество светится при облучении особым цветом. По спектру люминесценции можно поэтому производить количественный и качественный анализ. Сейчас этот метод, впервые разработанный ученицей Вавилова М. А. Константиновой-Шлезингер, получил чрезвычайно широкое распространение. Люминесцентный анализ — исключительно чувствительное средство для определения чистоты продуктов, контроля качества, выявления всевозможных дефектов продукции и фальсификации.

В ряде случаев этот метод позволяет химикам обнаруживать примеси в концентрациях, равной миллиардной доли процента. Его применяют геологи при поисках полезных ископаемых: нефти, редкоземельных элементов и др. Используется люминесцентный анализ и для проверки качества продовольственных и сельскохозяйственных продуктов.

Люминесцентная дефектоскопия нашла себе широкое применение для обнаружения невидимых глазу пор и трещин в изделиях из металлов, стекла, пластмасс, керамики.

Нет ничего проще этого способа контроля. Проверяемая деталь окунается в жидкую смесь, состоящую из люминофора и органического растворителя. Если деталь велика, жидкость наносят на ее поверхность при помощи щетки или пульверизатора. Раствор проникает в самые тонкие трещины и поры и заполняет их. Люминесцирующее вещество после этого устраняется с поверхности детали, а изделие в темноте подвергается ультрафиолетовому облучению. Брак обнаруживается моментально: люминофор, оставшийся в местах пороков, превращает невидимые лучи в видимые, и трещины начинают светиться, отчетливо выдавая места изъянов, невидимые даже при помощи микроскопа.

Все более широкое применение и в самых разнообразных областях находят себе экраны из люминофоров для обнаружения всевозможных электромагнитных радиаций: гамма-лучей, лучей Рентгена, ультрафиолетовых и инфракрасных, а также для так

называемой корпускулярной радиации — лучей, состоящих из мельчайших частиц вещества: электронов, нейтронов, протонов и так далее.

Несколько лет назад химические заводы начали вырабатывать органические люминофоры-отбеливатели для нужд текстильной и бумажной промышленности. Здесь использован эффект «оптического отбеливания» не вполне белых материалов: волокон, тканей, бумаги, фотобумаги и т. п. Материал красят люминесцентным красителем; под действием ультрафиолетовых лучей, находящихся в составе дневного света, материал начинает люминесцировать, и мы видим идеально белую окраску.

Многообещающим является способ защиты многих органических материалов — пластмасс, искусственного и синтетического волокна, лаков, красок и т. д. — от старения под влиянием ультрафиолетовых лучей, входящих в состав дневного света. Внутрь материала вводится — или наносится на его поверхность — люминофор, назначение которого — «смягчать» жесткие ультрафиолетовые лучи и отсылать, «высвечивать» их обратно.

Люминесцентные кристаллы сейчас широко применяются для исследования ядерных излучений. Частицы вещества и кванты, возникающие при ядерных реакциях, способны вызывать в кристаллофорах вспышки свечения — так называемые сцинтилляции. По числу подобных вспышек можно хорошо судить об интенсивности излучения. Сцинтилляционные счетчики ядерного излучения обладают рядом преимуществ перед счетчиками многих систем: первые значительно чувствительнее и позволяют определять не только число частиц, но и их энергию. Недавно член-корреспондент АН СССР Евгений Константинович Завойский разработал люминесцентную камеру, которая позволяет наблюдать процессы преобразования элементарных частиц.

Успешно применяется люминесценция в различных областях сельского хозяйства, например при семенном отборе. Свечение здоровых семян отличается от свечения семян, пораженных различными заболе-

ваниями. По характерной для различных заболеваний люминесценции можно обнаружить начало процесса гниения корнеплодов.

Врачи применяют люминесцентные методы в диагностике рака и при других заболеваниях.

Самые неожиданные, самые сложнейшие задачи решают в наши дни иногда с помощью люминесценции.

Любопытный случай произошел в одном из советских портов. Дно моря постоянно засорялось песком. Для поддержания необходимой глубины его ежегодно очищали, и песок в огромных количествах вывозили в море и выбрасывали. Но ничего не помогало: порт засорялся снова. Возник вопрос: «Не тот ли же самый песок под влиянием течения возвращается с места морской свалки обратно?» Моряки обратились к физикам, и те применили люминесцентный способ. Ученые «выкрасили» песок люминофором и выбросили его на место свалки. Некоторое время спустя взяли пробу со дна порта и рассмотрели ее в темноте под ультрафиолетовым осветителем. Проба засветилась: в ней был обнаружен меченый песок. Свалка была перенесена на другое место, и порт уже больше не засорялся. Так методом холодного свечения для государства были сэкономлены миллионы рублей.

Замечательной областью применения люминесценции является изобразительное искусство. С. И. Вавилов здесь предсказывал «целый переворот».

— До сего времени, — говорил он, — изобразительные искусства — живопись, скульптура, театральные декорации — были вынуждены применять лишь рассеянный свет — дневной или искусственный вечерний. Люминесцирующие вещества дают художнику совершенно новую возможность создавать самосветящиеся изображения. Можно, например, нарисовать картину различными люминесцирующими веществами и осветить ее при помощи ртутной лампы, закрытой специальным черным стеклом, пропускающим только ультрафиолетовые лучи, безвредные для глаза. Картина будет светиться сама.

Зачем это нужно? Что нового способна дать такая самосветящаяся живопись?

Обычные краски обладают двумя недостатками. Во-первых, они всегда малонасыщенны; глубокие, насыщенные цвета можно наблюдать только в окрашенных стеклах — витражах. Во-вторых, диапазон яркостей обычных красок много меньше того, что наблюдается в природе. Самая лучшая «черная» поверхность отражает не менее 3—5 процентов падающего света, в то время как наилучшая белая краска — не свыше 90—95 процентов. Это значит, что самые яркие места картины могут быть ярче самых темных не больше как в 32 раза ($95 : 3$).

— Между тем в реальных условиях, — говорил Вавилов, — например, когда мы любуемся пейзажем с заходящим солнцем или идем по лесу, освещаемому прямыми солнечными лучами, человеческий глаз отчетливо разбирается в относительных яркостях, отличающихся, во всяком случае, в несколько сотен раз. По этой причине картина, написанная обычными красками, не в состоянии более или менее правильно передать пейзажи вроде вышеописанных.

Люминесцентные краски свободны от этих недостатков. Восходящее или заходящее солнце, лунные пейзажи, лес, освещенный прямыми солнечными лучами, — эти сюжеты могут быть переданы люминесцентными красками с полным правдоподобием.

Постепенно самосветящиеся краски входят в употребление. На Выставке достижений народного хозяйства СССР в Москве посетители с интересом останавливались перед люминесцентными картинами в павильоне гидротехники и сельского хозяйства. Архитекторы окрашивают люминесцентными красками эскизы и макеты проектируемых сооружений, чтобы добиться контрастов, которых следует ожидать в реальной обстановке. Все чаще применяется люминесценция в театральных декорациях.

Промышленность, транспорт, научные исследования, медицина, искусство, сельское хозяйство, биология и микробиология, криминалистика... С каждым

годом увеличивается список областей, где люминесценция становится незаменимой.

Все это — благодаря доброй силе, вызванной из микрокосма. Все это — результат работ в первую очередь Вавилова и его школы.

В самый канун войны, в 1941 году, под руководством Вавилова были получены промышленные образцы люминесцентных ламп. Их передали для производства Московскому электроламповому заводу и московскому же заводу «Светотехника». Однако начавшаяся Великая Отечественная война не позволила развить их производство. Положение изменилось лишь по окончании войны. Сейчас производство этих ламп непрерывно расширяется.

Уже посмертно, в 1951 году, С. И. Вавилов был удостоен Сталинской премии за разработку люминесцентных ламп.

Открытие практической люминесценции имеет исключительное значение не только в рамках нашей страны, но и для мировой цивилизации. Пророчески звучат слова Сергея Ивановича, предсказывающие универсальное применение холодного свечения в жизни человеческого общества. Он ими оканчивает свою замечательную книгу «О «теплом» и «холодном» свете», а мы воспользуемся ими, чтобы закончить главу:

«Не нужно обладать особым даром предвидения, чтобы предсказать заранее то недалекое время, когда «холодный свет» станет для каждого из нас столь же неизбежным и привычным предметом обихода, каким является электрическая лампа накаливания.

«Холодный свет» — это единственное рациональное решение светотехнической проблемы, это освобождение от проторенной дороги тепловых источников света, на которую толкает нас природа, это овладение природой, ее переделка. «Холодный свет» — это неотъемлемая часть культурной жизни будущего коммунистического общества. Наша обязанность — приблизить осуществление и повсеместное распространение «холодного света»*.

* С. И. Вавилов, Собр. соч., т. IV, стр. 155.



Глава X

ВО ГЛАВЕ ШКОЛЫ

Говорят, что студентов С. И. Вавилова узнавали по их манере говорить не «в это время», а «об эту пору», вставляя в речь народные обороты.

— А в наше-то время об эту пору... — вспоминал Сергей Иванович какой-нибудь эпизод из прошлого. Или: — Тут тебе сирень цветет, а тут тебе архиерей сидит, зубами щелкает.

В подобной же манере старались выражаться и его юные ученики.

Молодежь обожала Вавилова. Он был идеальным педагогом и неизменно становился кумиром во всех высших учебных заведениях, где преподавал. Студенты любили его не только за увлекательные лекции о новейших идеях физики. Его любили за обаятельные черты характера, за то глубокое внимание, с которым он относился к каждому и всем помогал: непонятливым — разобраться в вопросе; стоящим на пути исканий — выбрать правильное направление.

— Вавилов, — говорил академик П. А. Ребиндер, много лет работавший рядом с Сергеем Ивановичем в области молекулярной физики, — был прекрасным товарищем и, несмотря на некоторую, иногда нарочитую грубоватость, отзывчивым человеком, с нежной душой, готовым всегда прийти на помощь в новых научных начинаниях, которые он умел остро и верно оценивать.

Есть люди, напоминающие кристаллы. Они цельны и гармоничны. Они вбирают в себя свет мира и сами излучают свет. Не всякий может стать таким, но всех манят такие люди, и все в них видит образец для подражания.

Похожим на кристалл был и Сергей Иванович Вавилов. Поэтому тянулась к нему молодость доверчиво и восхищенно.

Врожденный научный трибун и организатор, С. И. Вавилов еще в студенческие годы окружал себя пытливыми сверстниками, желавшими узнать о достижениях научной мысли больше, чем то можно было сделать на основе предусмотренного курса.

Неудовлетворенный новостями литературы, которые удавалось слышать на лебедевском семинаре, Сергей Иванович организовал группу студентов для изучения научной литературы, руководил созданным таким образом студенческим коллоквиумом и строго следил за активным участием каждого из его членов.

Ценное свидетельство о Вавилове того периода оставил в своих воспоминаниях покойный академик Г. С. Ландсберг.

«Я помню, — писал он, — как поражало нас, его товарищей, еще в студенческое время и в первые годы самостоятельной научной работы широкое знакомство С. И. Вавилова с текущей научной литературой, определявшееся его неисчерпаемым интересом к тому, что делается в физике. Сергей Иванович высоко ценил научные коллоквиумы и был душой их. Еще студентом он организовал такой коллоквиум по новой литературе для ближайших товарищей; он был самым активным докладчиком и участником дискус-

сий в коллоквиуме Института физики и биофизики, руководимом академиком П. П. Лазаревым; не ограничиваясь этим, он создал свой дополнительный коллоквиум, специально по вопросам оптики»*.

По существу, это было уже началом организации научной школы. Когда Сергей Иванович демобилизовался и приступил к своей первой работе физика в условиях мирной обстановки, процесс создания им собственной физической школы резко усилился.

Некоторые из его учеников по научной работе были сперва его же студентами в одном из вузов, где он преподавал.

Педагогической работой в прямом смысле слова Сергей Иванович занимался не очень долго: четырнадцать лет, с 1918 по 1932 год. Он вел ее в Московском высшем техническом училище (МВТУ), в Московском высшем зоотехническом институте и в Московском государственном университете (МГУ).

В первый из перечисленных трех институтов Вавилова привлек его же научный руководитель П. П. Лазарев, который в начале революции был здесь профессором. Поступив сюда в восемнадцатом году, Сергей Иванович поначалу выполнял скромные функции преподавателя практикума и помогал Лазареву на лекциях.

Вавилов очень гордился этой своей работой и часто вспоминал о ней впоследствии. Он относился к ней с такой же серьезностью, как много лет спустя к обязанностям президента Академии наук. Сергей Иванович принял активное участие в полной реорганизации физического практикума, который в те времена был поставлен в училище из рук вон плохо. Сам опытный экспериментатор, он разработал много новых практических задач и составил к ним описание.

Вскоре он стал доцентом Высшего технического училища, затем и его профессором. В старейшем техническом вузе Москвы он читал курсы лекций по

* «Труды Института истории естествознания и техники», т. 17. История физико-математических наук, 1957, стр. 137—138.

общей физике и теоретической светотехнике. Кроме того, он руководил там дипломным проектированием нескольких студентов, оканчивающих по специальности светотехники.

Работа крупного физика и в области теоретических физических исследований и одновременно по подготовке кадров инженеров прекрасно отражала дух молодой советской науки, ее связь с жизнью.

Любопытно, что как раз в то время, когда Вавилов обучал будущих станкостроителей и мостовиков, другой известный теоретик, профессор математики Геттингенского университета Давид Гильберт, выступая в Ганновере на конгрессе инженеров, заявил: «Приходится слышать разговоры о враждебности между учеными и инженерами. Я не верю в это. Я действительно твердо убежден в том, что это неправда. Ничего подобного и не может иметь место, потому что ни те, ни другие не имеют ничего общего между собой».

Вавилов говорил своим студентам нечто прямо противоположное. Свою позицию в вопросе о взаимоотношении науки и производства Сергей Иванович выразил однажды перед студентами словами древнего персидского поэта Саади:

— Кто учился наукам и не применяет их, похож на того, кто пахал, но не сеет.

Среди дипломников, которыми руководил Вавилов, один студент выполнял работу на тему: использование ультрафиолетового излучения ртутных ламп для получения видимого света при помощи люминесцирующих веществ. Интересно, что с этой именно работы начались исследования по разработке люминесцентных источников света. Широко развернувшиеся позднее в различных институтах Советского Союза под общим руководством Сергея Ивановича, они привели к созданию новых люминесцентных ламп.

Работа в МВТУ приносила Вавилову большое удовлетворение. Но первое свое профессорское звание он получил не там и не в университете, а в Московском зоотехническом институте. Это произошло осенью 1920 года.



Академик С. И. Вавилов на производственном объекте (1947 г.).



С. И. Вавилов (1946 г.).

Молодой зоотехнический институт был создан на базе Сельскохозяйственной школы — старинного московского среднего учебного заведения.

И здесь Сергей Иванович старался дать студентам максимум возможного. Правда, в этом институте приходилось значительно труднее, потому что физика у зоотехников считалась предметом вспомогательным. На нее отводилось ограниченное число часов. Более чем скромное оборудование физического кабинета, предназначенного для нужд средней школы, естественно, не могло удовлетворить требовательного преподавателя. В довершение всего, лекционного ассистента у Вавилова не было, и профессор должен был готовить сам демонстрации, возможные при наличных скудных средствах.

Но Сергей Иванович находит выход. Он не выбрасывает из программы сложных вопросов физики. Он рассказывает и зоотехникам о всех важнейших новых веяниях науки. Не забываются даже теория относительности и теория световых квантов. Для того же, чтобы лектора могли понять и неподготовленные слушатели, Сергей Иванович пользуется наглядными и доходчивыми образами, стараясь обходиться, где возможно, без громоздкого математического аппарата.

Не занятия ли в зоотехническом институте привили замечательному оптику вкус к популяризации научных знаний, послужили первым стимулом к созданию им блестящих произведений о физике, доступных всем?

На заре своей педагогической деятельности Вавилов стал применять тот изумительный метод передачи знаний, который, опираясь на высокое уважение к слушателю, превращает освоение материала из, так сказать, пассивной процедуры в высокоактивный, творческий процесс.

Делается это так. Лектор строит свою лекцию с расчетом, чтобы заставить каждого учащегося как бы самому открыть истину, прийти к ней до того, как педагог сделает должный вывод. Положительный эффект подобного приема всегда был потрясающим.

Гордое чувство удовлетворенного достоинства закрепляло в сознании студента «открытую им» истину навечно, а умный педагог спокойно переходил к следующему вопросу.

Кто пожелал бы ознакомиться с вавиловской системой преподавания сложнейших разделов физики в неподготовленной аудитории, должен прочитать изумительную работу Сергея Ивановича «Экспериментальные основания теории относительности». Написанная в 1927 году, в период его работы в зоотехническом институте, она представляет собою исключительное явление в мировой литературе.

«В этой книге, — пишет автор в предисловии, — нет изложения самой теории относительности и совсем не затронут вопрос о пространстве и времени». И в то же время ни одно произведение на русском языке не вводит неподготовленного читателя в мир релятивизма (принципа относительности Эйнштейна) глубже и быстрее указанной работы. Ставя перед собой сравнительно скромную цель — «выяснить, насколько прочны эмпирические основания теории, а следовательно, и она сама», — книга Сергея Ивановича делает для познания теории относительности больше, чем обычные книги, те, которые не начинаются с опыта, как у Вавилова, а оканчиваются им (начинаются же с общих рассуждений).

На примере того, как легко усваивается это произведение Вавилова читателями, далекими от физики, можно лишний раз убедиться, что неискушенное сознание предпочитает путь «от конкретного к абстрактному» обратному пути. Направление «от абстрактного к конкретному» хорошо лишь там, когда налицо большая подготовка.

Следуя путем «от конкретного к абстрактному», объяснял своим студентам Сергей Иванович и квантовую теорию света и явление люминесценции. Рассуждения развивались примерно так:

— Представление о свете как о квантах, то есть о совокупности частиц, пришло в науку незваным гостем. Пытливая человеческая мысль ринулась в недра квантовой теории, отчаявшись понять несколько па-

парадоксов оптики и термодинамики. Неожиданно оказалось, что новая теория пригодна не только для разъяснения этих парадоксов. С ее помощью удалось распутать ряд запутанных вопросов физики, разобраться в сущности явлений, представлявшихся веками странными и непостижимыми.

Среди них было и явление люминесценции. Его специфика, отличие от «обыкновенных» оптических процессов — отражения, преломления, рассеяния света и так далее — не только в том, что в нем проявляется квантовая структура света, но и в том, что в нем обнаруживается применимость квантовых законов к строению веществ. Зная квантовые законы, можно разобраться в явлении люминесценции.

Если б люди хорошо изучили раньше холодное свечение, оно могло бы послужить для них маяком в мире квантовых представлений. Век квантовой теории наступил бы не на рубеже столетий, а гораздо раньше.

Сергей Иванович с интересом и увлечением преподавал в МВТУ и зоотехническом институте. Но основной своей педагогической работой он все же считал работу в МГУ.

Поступив немедленно после демобилизации (одновременно с зачислением в МВТУ) преподавателем в общем физическом практикуме Московского университета, Вавилов уже весной 1919 года прочел пробную лекцию и сдал магистерские экзамены. Это дало ему должность приват-доцента и возможность вести самостоятельно лекционные курсы — сперва по фотохимии, затем по абсорбции и дисперсии света (дисперсия — рассеяние; теория дисперсии света старается установить зависимость показателя преломления вещества от частоты светового колебания).

Следуя примеру П. Н. Лебедева, Сергей Иванович обогащает содержание своих выступлений, широко используя оригинальную журнальную литературу. В каждой лекции он рассказывает о новых работах, знакомит студентов с последними важнейшими достижениями науки. Хорошее знание языков — а Вави-

лов свободно владел немецким, английским и французским языками и бегло объяснялся по-итальянски и по-польски, — позволяло ему широко и быстро знакомиться с иностранной научной литературой и облегчало задачу.

В 1929 году Сергей Иванович Вавилов был избран заведующим кафедрой общей физики Московского университета. Это событие в известном смысле явилось поворотным пунктом в его жизни. Он немедленно оставил свою работу в Институте физики и биофизики, а также в зоотехническом институте и с головой погрузился в университетские дела (от преподавания в Высшем техническом училище он отказался из-за перегруженности двумя годами раньше).

Прежде всего Вавилов принялся за организационные проблемы. Особо важно было поскорей составить точные программы и задания для занятий.

В те времена еще не существовало единых вузовских программ. Каждый преподаватель вел занятия по собственному плану и обладал большой свободой действий. Это относилось к профессорам, это относилось и к руководителям лабораторных и семинарных занятий.

В МГУ к тому же раньше не было отдельно организованной кафедры общей физики. Лекции по общей физике читали разные профессора, и все их курсы более или менее отличались друг от друга. Вавилов был первым заведующим первой созданной в университете кафедры общей физики.

Руководитель новой кафедры быстро подобрал хороший коллектив преподавателей и с его помощью разработал подробную программу. Он проводил регулярные заседания кафедры, на которых координировалась работа преподавателей. Расширилась деятельность физического кабинета, где Вавилов стал ставить новые демонстрации и заказывать новые приборы. Улучшилась работа физического практикума.

У Сергея Ивановича не возникало вопроса о том, что обязан уметь делать студент, освоивший и сдав-

ший предмет общей физики (включая общую и специальную физическую практику), преподававший на первых двух курсах. Такой студент должен был уметь: преподавать в средней школе; работать в качестве младшего научного сотрудника в заводской лаборатории; работать в той же должности в отраслевом исследовательском институте.

Таким образом, еще не кончив университета, не пройдя и половины его полного курса, студент-университет приобретал важные навыки, практическую специальность. Это сознание окрыляло учащихся, наполняло их горделивым чувством. Получалось так, что на старших курсах студент усовершенствовал свою квалификацию, фундамент же он получал уже к началу третьего курса.

Избрание С. И. Вавилова профессором Московского университета совпало с первым годом первой пятилетки. Несмотря на свою молодость, Вавилов уже считался выдающимся физиком, а его постоянные выступления за связь теории и жизни были общеизвестны. Избрание Вавилова усилило ряды талантливых, энергичных и прогрессивных профессоров, борющихся за то, чтобы университеты — эти некогда оторванные от производства организации — могли внести свой вклад в решение грандиозных задач пятилеток.

Требование — лучше знать жизнь, не отрываться от действительности, не «возноситься» над людьми только потому, что вы зубрил несколько полезных и сложных формул, — с особой силой ворвалось тогда в высшие школы. Случайно или не случайно в те годы в Московском университете кто-то пустил занятую басню, отражавшую настроения, господствовавшие в его стенах.

— А ты физику изучал? — спросил ученый лодочника, перевозившего его на другой берег.

Лодочник ответил отрицательно.

— Тогда ты потерял полжизни, — сказал ученый.

Вдруг налетела буря, и лодка перевернулась. Физик и перевозчик оказались во власти разбушевавшейся стихии.

— Плавать-то ты умеешь? — спросил лодочник ученого.

— Нет, нет, не умею! — закричал ученый. — Спаси меня!

— Вот видишь, — заметил лодочник, подхватывая тонущего. — Не будь меня, ты потерял бы всю свою жизнь. Это тебе не физика.

Заведуя кафедрой в университете, Сергей Иванович получил широкую возможность привлекать к исследовательской работе наиболее способных студентов старших курсов. Многие из них стали потом известными физиками: И. М. Франк и Б. Я. Свешников, Е. М. Брумберг и В. В. Антонов-Романовский, В. С. Фурсов и А. А. Шишловский, некоторые другие.

Все они начинали свою научную деятельность в лаборатории Вавилова, под его руководством, с его участием. В университетский период Сергей Иванович выполнил вместе со своими молодыми помощниками ряд важных исследовательских работ. Со студентом И. М. Франком, ныне членом-корреспондентом Академии наук и лауреатом Нобелевской премии, он исследовал сферу действия процессов тушения в флуоресцирующих жидкостях. С А. А. Шишловским изучал длительность свечения органических фосфоров. С Е. М. Брумбергом занимался изучением броуновского движения и так далее.

Вавилов любил свой родной университет с особой нежностью и силой. И он сохранял с ним тесную связь в течение всей своей жизни. Но непосредственно преподавать в МГУ Сергею Ивановичу пришлось недолго — всего три года.

В 1931 году (31 января) Вавилова избрали членом-корреспондентом Академии наук СССР, а еще годом позже (29 марта 1932 года) — действительным ее членом. Второе избрание немедленно повлекло за собою важные последствия.

В том же 1932 году основатель и первый руководитель Государственного оптического института (ГОИ) в Ленинграде академик Д. С. Рождественский покинул свой пост в ГОИ и уговорил Сергея Ивановича взять на себя научное руководство этим

большим и сложным по своей тематике институтом. Вавилов переехал в Ленинград, и педагогическая его работа с той поры навсегда закончилась. ГОИ требовал от своего научного руководителя огромного и напряженного внимания: ведь в этом институте, единственном в своем роде в мире, занимались почти всем относящимся к оптике, начиная от варки оптического стекла и расчета оптических приборов и кончая тонкими проблемами оптики как науки. Одновременно управлять таким большим, универсальным хозяйством и преподавать было невозможно.

Но, прекратив преподавание в высшей школе, Вавилов вовсе не оставил работы по выращиванию научных кадров. Более того, теперь эта работа у Сергея Ивановича получила еще больший размах.

Верный старым своим привязанностям, Вавилов прежде всего не оставил своих московских учеников. Он сохранил живую связь с Московским университетом и регулярно каждый месяц приезжал на несколько дней в Москву, чтобы продолжать руководить работами аспирантов и молодых научных сотрудников.

В Ленинграде же к нему присоединились новые ученики. Это тоже была талантливая молодежь, и многие из них тоже выросли в выдающихся ученых. Можно назвать такие имена, как П. А. Черенков и С. Н. Вернов, Н. А. Добротин и И. А. Хвостиков, Л. В. Грошев и А. Н. Севченко, некоторые другие. Позднее в лабораториях Вавилова начали работать П. П. Феофилов, Н. А. Толстой, А. М. Бонч-Бруевич и другие.

Многолетний помощник и товарищ Сергея Ивановича по работе, ныне известный специалист по люминесценции профессор Вадим Леонидович Левшин дает образное и широкое описание «системы Вавилова» по воспитанию научных кадров.

Вавилов использовал разные методы передачи своих богатых знаний ученикам и сотрудникам. Одним из важных методов были регулярные colloquia, посвященные общим вопросам физики или специальным вопросам люминесценции.

Коллоквиумы по люминесценции как в Москве, так и в Ленинграде проводились Сергеем Ивановичем с большим блеском, на большой теоретической высоте. Особенное значение имели подробные заключения, которые делал руководитель по окончании докладов. Эти заключения выясняли для слушателей, а иногда и для самого докладчика достоверность и ценность, сообщаемых результатов. Нередко значение доложенного представлялось после выступления Вавилова в совершенно ином свете.

Особенно следует отметить теплоту и благожелательность, с которыми Сергей Иванович относился к сообщениям молодых, начинающих работников.

Придавая очень большое значение установлению теснейшей связи Физического института Академии наук с физическим факультетом Московского университета, Вавилов организовал совместный коллоквиум обоих учреждений.

Коллоквиум проводился в Большой аудитории Физического института университета и посещался не только профессорами и сотрудниками различных научных учреждений Москвы, но и большим количеством студенческой молодежи. Сергей Иванович никогда не пропускал заседаний этого коллоквиума, руководил ими, постоянно выступал в прениях, делал доклады.

Однако Сергей Иванович не довольствовался общением с научными сотрудниками на коллоквиумах. Личные беседы с сотрудниками, непосредственный контакт с ними в лабораторной обстановке составляли важнейшую сторону его руководства. Предметом беседы были и темы новых работ, и соображения о методике проведения эксперимента, и длинные, подробные и всесторонние обсуждения проведенных исследований. В результате этих бесед мысли Вавилова претворялись в жизнь в работах его учеников.

Сергей Иванович прошел тернистый путь черновой лабораторной работы. Он с юмором вспоминал порой, как по старинке откачивал вакуумные систе-

мы, подымая и опуская бесчисленное число раз колбу с ртутью.

Сейчас ничего этого уже не требовалось от научных сотрудников. Все же Сергей Иванович был решительным противником привлечения лаборантов для помощи в работах начинающих сотрудников и аспирантов, если необходимость помощи не вызывалась характером работы. Он считал, что, прежде чем начать руководить, молодые сотрудники должны выучиться выполнять работу самостоятельно.

Вавилов был крайне осторожен при определении достоверности результатов, получаемых научными сотрудниками и аспирантами. Он настаивал на проведении ряда контрольных опытов, измерении одних и тех же величин различными методами, различными путями, и только после такой перекрестной проверки результатов Сергей Иванович признавал их правильность.

Иногда Вавилов не довольствовался одним описанием проведенного сотрудником опыта. Он сам садился за прибор и проверял полученные результаты, а в наиболее ответственных случаях проводил целые серии измерений.

Вавилов не любил частых публикаций. Он считал, что для научного сотрудника вполне достаточно в течение года выполнить одну научную работу, но работу высокого качества.

Вавилов высоко ценил научную инициативу или то, что он называл «научной фантазией», «научным воображением».

Смелость и свежесть мысли, терпение и настойчивость в проведении эксперимента — вот те черты, которые он считал особенно важными в научном работнике и которыми в высокой степени обладал сам.

— Общение с Сергеем Ивановичем Вавиловым, — говорил ученик Вавилова более позднего периода Никита Алексеевич Толстой, — производило глубокое впечатление на каждого, кому приходилось встречаться с ним в деловой обстановке или в домашнем кругу. Трудно решить, что именно составляло секрет его обаяния — ясность ли и глубина его ума,

опиравшегося на феноменальную память, чуткость ли к малейшему зародышу плодотворной научной идеи, высказанной собеседником, поразительная ли энциклопедичность его знаний или угадываемая за несколько суровыми манерами глубокая доброта к людям. Пожалуй, секрет был в сочетании этих черт.

Сергей Иванович умел руководить людьми, малыми и большими лабораториями, институтами, десятками институтов, и в каждом случае по-особому.

Он умел ставить задачу очень широко, в ее общем виде, если сотрудник был изобретателен и мог сам найти пути к ее конкретному решению. Он предлагал сделать частный опыт с указанием мельчайших деталей, если сотрудник был начинающим или безынициативным работником.

Когда Вавилов излагал очередной «проект», он обычно подвергал его самой суровой критике и совершенно точно сообщал его автору, кто и когда за последние тридцать или сорок лет пытался заниматься подобными вопросами, почему это не вышло тогда и отчего не выйдет сейчас, советовал сделать как-нибудь по-другому.

Три четверти «проектов» после этой критики отвергались раньше, чем сотрудник успевал бесполезно затратить на них время.

Но если человек упорствовал и начинал исполнять задуманное, то Сергей Иванович никогда не пользовался своими правами начальника. Он терпеливо выжидал, пока не случалось одно из двух: либо он, Вавилов, оказывался прав, что было чаще, либо прав был автор «проекта».

Во втором случае Сергей Иванович не только не проявлял недовольства, но, наоборот, заставлял сотрудника форсировать работу и доводить ее до конца.

* * *

У Сергея Ивановича были свои милые чудачества и на работе. Никита Алексеевич Толстой перечисляет некоторые из них. Например, Вавилов считал, что

проявлять пластинки надо не с красным фонарем, а с папироской: гораздо удобнее. Малоформатная фотография — 24×36 миллиметров — ерунда и гадость: хороших увеличений сделать нельзя. Радий и его препараты безопасны, их бояться глупо...

Ученики Вавилова отлично знали эти чудачества. Иногда молодежь беззлобно подтрунивала над ними, но всем они страшно нравились.



Глава XI

РОЖДЕНИЕ ФИАНа

Летом 1932 года в Новосибирске собралась выездная сессия Академии наук. В бурно растущую столицу Сибири съехались со всех концов страны прославленные ученые. Президент Академии наук А. П. Карпинский тогда болел, и его функции по организации научного съезда выполнял вице-президент академик В. Л. Комаров.

Участником сессии на берегу Оби был и вновь избранный академик С. И. Вавилов. Горячо и убедительно выступал он на заседаниях на общую тему «Наука и практическая жизнь». Его речи покорили присутствующих конкретностью и отсутствием общих мест.

В перерыв между заседаниями к Вавилову подошел вице-президент Комаров.

— Хочу с вами поговорить, Сергей Иванович, — сказал он. — И по крайне важному делу.

— К вашим услугам, Владимир Леонтьевич!

Со все возрастающим удивлением слушал молодой академик горькие сетования одного из высших руководителей самого авторитетного научного органа страны на тяжелое положение с академической физикой. Кое-что об этом Вавилов слышал раньше, кое о чем догадывался. Но истина во всем ее неприглядном виде раскрылась перед ним лишь сейчас.

В далеком сибирском городе состоялась знаменательная беседа между двумя учеными. Здесь были приняты решения, имевшие далеко идущие последствия для всей академической, а значит, и для всей советской физики.

...Печальная правда заключалась в том, что до 1932 года в СССР существовала не одна, а две «физики»: так называемая ведомственная, или внеакадемическая, и академическая. Первая бурно расцветала и проникала во все новые отрасли промышленности; вторая хирела и даже вырождалась в чисто теоретическую, специальную область математики.

Первая была представлена двумя институтами (Физико-техническим и Оптическим) в Ленинграде и одним (Физики и биофизики) в Москве, а также институтами и университетами в Томске, Казани, Свердловске, Харькове, Киеве и Одессе. Вторая ограничивалась одним физическим отделом Физико-математического института, созданного в 1921 году на основе Физической лаборатории и Математического кабинета Академии наук. Этот институт помещался в правом крыле главного здания Академии в Ленинграде.

Первая непрерывно расширяла свою тематику и требовала все новых людей, учреждений, денег. В Москве в этом направлении кипучую деятельность проявлял П. П. Лазарев, в Ленинграде — А. Ф. Иоффе и Д. С. Рождественский.

Однажды, в конце двадцатых годов, Иоффе и Рождественский обратились в правительство с просьбой помочь им развить физические исследования. «Сколько?» — коротко спросили их, имея в виду деньги и не вникая в детали. Ученые посоветовались и назвали какую-то крупную сумму. К их великому

изумлению, перед ними тут же положили большой и увесистый мешок. В нем было все, что они требовали.

Иоффе, вспоминая потом этот случай, не без юмора рассказывал, как они искали извозчика, как с трудом вдвоем тащили мешок с деньгами на улицу, чтобы водрузить его на коляску, как, наконец, везли его затем к себе через весь город.

— И посыпались вскоре из этого мешка институты и лаборатории, — заканчивал ленинградский физик свой рассказ.

Без какой-либо просьбы со стороны Академии наук правительство как-то выдало одновременно деньги, причем немалые (200 тысяч золотых рублей), и на оборудование академического Физико-математического института. Но деньги эти почти не были использованы.

В штате института начиная с 1928 года (когда из него выделился в самостоятельный институт наиболее значительный, сейсмический отдел) числилось всего семь человек: директор, два заведующих отделами и четыре научных сотрудника. Выпуская в среднем лишь одну работу в год, они просто не знали, что им делать с такой огромной суммой.

В это именно время (точнее, в 1931—1932 годах) и возникла тенденция преобразовать физический отдел Физико-математического института в специальный теоретический центр, связанный в основном с математическим отделом института.

— Но ведь такое положение нетерпимо дальше, согласитесь сами! — воскликнул Комаров, обрисовав вкратце положение. — Надо незамедлительно создать сильный и многосторонний Физический институт в академии. И надо раз навсегда покончить с возмутительным разделением физики на академическую и университетскую. Мы должны уничтожить вековый антагонизм между ними.

Вавилов внимательно слушал вице-президента. Да, конечно, этот антагонизм существует, и существует давно: вероятно, со второй половины прошлого столетия.

Что его породило? Бесспорно, что в некоторой степени классовая неприязнь. Ведь раньше академия считалась, а частью и действительно была, цитаделью чиновной, дворянской культуры и науки. Русские же университеты и вообще высшая школа давно стали опорой идеологии разночинной интеллигенции и либеральной буржуазии.

Конечно, это только схема. Как в академии, так и в университетах случались резкие отклонения от этого среднего правила. Но в целом было именно так: академики жили своей жизнью и свысока смотрели на профессоров высшей школы; профессора считали академиков белоподкладочниками.

Взаимная антипатия сохранялась некоторое время и в первые годы после революции. Не случайно русская научная общественность так приветствовала создание независимых от академии исследовательских институтов. Не случайно и Петр Петрович Лазарев не пошел работать в Физическую лабораторию Академии наук в сентябре 1917 года — в самый канун Октябрьской революции, когда его избрали директором лаборатории. Даже став академиком, он сохранил свои прежние «классовые» привязанности и занялся организацией московского исследовательского института, а не усовершенствованием академической лаборатории.

Когда Комаров кончил говорить о плачевном состоянии физики в системе Академии наук, Сергей Иванович осведомился, чем может помочь в данном вопросе он, Вавилов.

— Как чем? Вы должны взять на себя заведование физическим отделом, — сказал Комаров. — Не знаю никого, кто лучше вас при сложившейся ситуации смог бы выправить положение.

После некоторого раздумья Вавилов согласился. Вице-президент горячо поблагодарил молодого академика, и вскоре состоялось соответствующее постановление.

Ленинградский период жизни Сергея Ивановича начался так же, как закончился первый московский период: напряженной работой.

Правда, в Ленинграде Вавилов работал только в двух учреждениях: физическом отделе Физико-математического института Академии наук и Государственном оптическом институте. Это было меньше, чем в Москве, зато работа была сложнее. К тому же в 1933 году Сергей Иванович был назначен председателем сразу двух комиссий Академии наук — по изучению стратосферы и по изданию научно-популярной литературы.

Особенно много энергии и времени отнимал Оптический институт. Он должен был обслуживать нужды быстро развивающейся оптической промышленности, и в нем была сильна незнакомая до того Вавилову производственная сторона. «Не легко было Сергею Ивановичу, — вспоминал бессменный сотрудник ГОИ, впоследствии академик, А. А. Лебедев, — отстаивать научную тематику в учреждении, к которому непрерывно обращались заводы с просьбами и требованиями оказать им срочную помощь в решении все новых и новых задач, возникавших на производстве. Нужно было обладать большим тактом и твердостью характера, умением сплавивать коллектив и руководить его работой, иметь перед собой ясную перспективу развития института и быть непреклонным при ее проведении в жизнь» *.

Но как бы там ни было, Вавилов прекрасно справлялся с работой и в ГОИ и в Физико-математическом институте. Президиум Академии наук имел все основания быть довольным выбором, который он сделал, поручив московскому оптику наладить академическую физику.

Первой острой проблемой, с которой столкнулся вновь назначенный заведующий физическим отделом, оказалась проблема кадров.

Где взять достаточно квалифицированных и преданных идеалам науки людей для выполнения тех исследований, темы которых постепенно выкристаллизовывались в сознании Вавилова? Пригласить

* «Труды Института истории естествознания и техники», т. 17. История физико-математических наук, 1957, стр. 141.

кого-нибудь из сотрудников двух могучих конкурентов физического отдела — из Оптического института или из иофеевского Физико-технического института? Это не годилось и отпадало сразу. Во-первых, такого прямолинейного решения проблемы не допускала этика: это походило бы на переманивание людей. Во-вторых, никто из сотрудников двух институтов, пожалуй, и не согласился бы променять свое место работы на что-либо другое. Не позволил бы местный патриотизм. Каждый физик из ГОИ и из учреждения Иоффе совершенно искренне считал себя на вершине физического Парнаса и лишь из деликатности не говорил об этом открыто.

Что же делать? Вырастить собственные кадры, как в Москве? Но справится ли молодежь, оправдается ли этот метод для решения большой академической задачи?

После некоторого размышления Вавилов принимает все же второе решение. И вот правое крыло академического корпуса на берегу Невы заполняется голосами молодых людей, удивительно близкими по возрасту: 24, 25, 26 лет. Это новые аспиранты и младшие научные сотрудники. Некоторые — старые ученики Сергея Ивановича, вчерашние москвичи, других руководитель физического отдела выискивал в Ленинграде.

Главная задача, которую Сергей Иванович ставит перед молодежью и старыми сотрудниками отдела, — развитие работ по изучению строения вещества. Во всех трех состояниях — твердом, жидком и газообразном — вещество становится объектом глубоких теоретических и экспериментальных поисков.

Тут и исследование свечения жидкостей под действием радиоактивных излучений, тут и исследование окрашенных кристаллов, тут и серия работ по изучению микроструктуры жидкости. Изучается электрический пробой в газах. Особое внимание уделяется исследованиям свойств только что открытых в Англии нейтронов.

Основными исполнителями этой большой программы становятся Л. В. Мысовский и И. М. Франк,

аспиранты П. А. Черенков и Н. А. Добротин, Б. М. Вул и Л. В. Грошев, М. В. Савостьянова и М. С. Эйгенсон, некоторые другие, также ставшие впоследствии известными учеными.

Кроме привлечения молодежи и постановки в старых стенах академии важнейших, с точки зрения теории и практики, исследований, Вавилов энергично осуществляет и другие важнейшие научно-организационные мероприятия. Обновляется и пополняется оборудование лабораторий. Начинают регулярно работать семинары и коллоквиумы.

Сергей Иванович подталкивает отстающих, но делает это в такой сердечной форме, с таким подчеркнутым уважением к работающему, что это всегда действовало сильнее печально-знаменитого: «Давайте, давайте». Обычно в этих случаях повторялась любимая формула Вавилова: «Помните, бежит завистливое время...»

На семинарах сразу же установилась ставшая с тех пор традиционной и перенятая, в свою очередь, из лебедевской школы атмосфера товарищества и непринужденности. Обсуждения докладов велись спокойно и по-деловому. Лучшие доклады не захваливались, не совсем удачные критиковались в меру. Если кто-нибудь пытался изложить глубокомысленную, но туманную теорию, его внимательно выслушивали, затем, подводя итоги, Сергей Иванович с убийственным добродушием процеживал сквозь зубы: «Это, знаете, у вас *d'inachevé*» (французское — «неоконченное» — надпись на портфеле Козьмы Пруtkова).

Физический отдел настолько быстро входил в новую, гораздо более активную и эффективную фазу своего существования, что уже к началу 1933 года фактически стал институтом, причем совершенно независимым от другого, математического отдела, руководимого академиком И. М. Виноградовым.

«По существу говоря, — вспоминал потом Вавилов, — под общей вывеской Физико-математического института уже с начала 1933 года существовали два отдельных института, Физический и Математический. Мы, то есть академики И. М. Виноградов и я, явля-

лись дуумвирами, объединявшимися только общей очень хорошей библиотекой» *.

Реорганизованный физический отдел скоро начинает «выдавать продукцию»: в специальных журналах появляются важные публикации о результатах опытов, проделанных в обновленном физическом центре академии.

Под публикациями неизвестные имена. Поражает и глубина исследований и обилие и многообразие тем. Если за пятнадцать лет, прошедших после революции (1917—1932 гг.), научные сотрудники физической лаборатории — физического отдела — выполнили всего пятнадцать работ, то примерно столько же сделано там же только за два последующие года, 1933-й и 1934-й.

И каких работ! Ведь именно за это время было открыто и частично объяснено явление Вавилова — Черенкова. Добротин выполнил первую ядерную работу по выяснению закона соударения нейтронов и протонов. Вул и Гольдман получили новые интересные и с теоретической и с технической стороны данные о диэлектрической прочности газов. Арцыбашев разработал новый метод окраски кристаллов и произвел серию исследований электрических и оптических свойств этих кристаллов. И это только сравнительно небольшая часть работ...

При этом надо помнить, что Вавилов, как мы писали, не любил частых публикаций.

Так академическая физика вышла из полосы кризиса, в котором пребывала. В старых мехах начало бродить молодое вино.

— Начался великий синтез, — говорил позднее один из учеников Вавилова, вспоминая это время, — синтез «чистой» физики и жизни. Кончилось обособление физической науки, развиваемой в старых стенах академии.

Процесс «великого синтеза» еще усилился, когда были сменены и стены. Это произошло летом 1934 года, вскоре после принятия правительством

* С. И. Вавилов, Собр. соч., т. III, стр. 520

решения о переводе Академии наук из Ленинграда в Москву. Переехал вместе с академией в столицу и бывший физический отдел Физико-математического института.

Любопытно, что подобная попытка предпринималась не впервые. Когда в конце 1917 года Петроград находился под угрозой захвата немцами, было решено эвакуировать физическую лабораторию в Москву, на Миуссы. И кое-какие, особо ценные, приборы были туда перевезены. Но потом их вернули обратно.

Но на этот раз причины перевода физического отдела были иные, и перевод состоялся быстро и окончательно.

К моменту переезда отдел Вавилова обрел независимость не только по существу, но и по форме и стал называться Физическим институтом Академии наук, сокращенно — ФИАН. В Москве вновь организованный институт поместили в здании бывшего Института физики и биофизики Наркомздрава на 3-й Миусской улице. Сергей Иванович, таким образом, в некотором смысле вернулся к родным пенатам.

По предложению Вавилова ФИАНу Академии наук было присвоено имя П. Н. Лебедева. Сергей Иванович говорил, что этим именем старая академическая физика как бы связывалась с московской.

Лично для Вавилова перевод Физического института в Москву многое усложнил. Сергей Иванович продолжал оставаться на своих обоих основных постах: директора ФИАНа и научного руководителя ГОИ. Но один институт располагался теперь в Москве, другой же оставался в Ленинграде. В Ленинграде до начала Великой Отечественной войны продолжал жить Вавилов.

И вот Сергей Иванович регулярно, три раза в месяц, ездит в Москву для руководства Физическим институтом. Так в продолжение почти восьми лет, вплоть до трагического лета 1941 года.

Когда происходил перевод Физического института в Москву, некоторые члены президиума Академии наук внесли предложение сосредоточить в этом институте исследования, наиболее близкие его дирек-

тору, — по люминесценции. Первым против этого предложения восстал сам Вавилов. Проявляя государственный подход, он выступил за создание института широкого профиля, охватывающего все важнейшие разделы физической науки. И его точка зрения восторжествовала.

В новом институте возникает старая проблема — кадров. Пламенная привязанность ленинградцев к своему царственному городу общеизвестна, и вместе с институтом из Ленинграда в Москву переезжает только тридцать научных сотрудников.

Надо срочно набирать других. В то время единственным крупным физическим учреждением в Москве был Научно-исследовательский физический институт Московского государственного университета. Вавилов обращается к нему за помощью, и в ФИАНе начинают работать крупные московские физики старшего поколения и молодежь. Мы обнаруживаем среди них такие имена, как Н. Н. Андреев, П. А. Ребиндер, Д. И. Блохинцев, В. И. Векслер, Г. С. Ландсберг, В. Л. Лёвшин, М. А. Леонтович, Л. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, Д. В. Скобельцын, и некоторые другие.

Высококвалифицированный кадровый состав позволяет ставить и решать труднейшие физические задачи. В институте создается девять лабораторий по всем важнейшим отраслям теоретической и экспериментальной физики. Это лаборатории: атомного ядра, физики колебаний, физической оптики, люминесценции, спектрального анализа, физики диэлектриков, теоретической физики, акустики, молекулярной физики.

Сам Вавилов возглавляет лабораторию люминесценции и руководит ею до последних дней своей жизни.

Постепенно ФИАН становится тем, чем он и должен быть: теоретическим и экспериментальным центром страны в области физической науки, Меккой советских физиков.

В него съезжаются начинающие и «остепененные» ученые из разных городов. Многочисленные аспиран-

ты, докторанты и сотрудники из других учреждений надолго прикомандировываются сюда для повышения квалификации. Десятки студентов высших учебных заведений, склонившись над столами лабораторий или вглядываясь в показания приборов, проходят в Физическом институте производственную практику и выполняют дипломные задания.

Сергей Иванович с отеческой заботой опекал молодежь, съезжавшуюся в ФИАН. Он помогал им становиться квалифицированными специалистами, а талантливейших из них после соответствующей подготовки усаживал за диссертации. По-вавилонски второе называлось «вилами в рай загонять». Продвигая начинающих научных сотрудников, Сергей Иванович не упускал и общеполитических интересов: энергия молодых людей искусно направлялась на расширение тематики института, чтобы выполнять в нем возможно больше важных работ.

Постепенно расширялись и международные связи ФИАНа. Завязалась обильная научная переписка с крупнейшими физическими учреждениями мира и с виднейшими зарубежными учеными. В московский институт приезжали заграничные гости.

А весной 1935 года директора ФИАНа самого посылают в ряд стран налаживать непосредственные научные контакты. Официальная цель поездки — ознакомление с постановкой научных исследований в области оптики и с организацией работ в оптической промышленности. Вавилову предстояло набираться опыта и как директору ФИАНа и как научному руководителю ГОИ.

Советский физик посетил оптические лаборатории и заводы Парижа, Берлина, Варшавы, Вены, Милана, Рима и Флоренции. Всюду он знакомился с методами организации научной работы за рубежом. Кое-где одновременно выступал с докладами о достижениях советской оптики, знакомил иностранных коллег с постановкой теоретических и экспериментальных исследований по физике в СССР.

Западные ученые, мало знавшие современных советских ученых и зачастую смутно представлявшие

положение науки в Стране Советов, были удивлены разносторонностью Вавилова. Один из тех, кому довелось принимать у себя Вавилова, директор Национального оптического института в Арчетри (Флоренция) Васко Ронки, вспоминал впоследствии:

— Вавилов во многом оказался эрудированнее нас. Он знал такие вещи, о которых мы даже не слышали. Кроме того, он прекрасно владел языками и был вообще всесторонне развитым человеком.

Быстро выяснилось, что многие из достижений советской оптики не знакомы зарубежным специалистам. В частности, в Италии еще не знали об опытах Вавилова по визуальным наблюдениям отклонений числа фотонов в слабом световом потоке.

Узнав со слов гостя, в чем суть этой работы, Ронки воспламенился.

— Синьор Вавилов! — воскликнул он. — Но ведь это фантастично: видеть кванты, считать их штуками! Вы не должны отказать своим флорентийским коллегам и инженерам в удовольствии прослушать ваше выступление по этому поводу.

Сергей Иванович согласился. На другой день было срочно организовано собрание Итальянской электротехнической ассоциации во Флоренции, и советский физик выступил на нем с докладом.

Аудитория затаив дыхание слушала об исследованиях в Государственном оптическом институте в Ленинграде, посвященных выяснению вопроса о минимальной энергии, которую способна ощущать сетчатка. Задав после доклада много интересующих их вопросов и получив на вопросы исчерпывающие ответы, присутствовавшие отблагодарили Вавилова за интересное сообщение бурей аплодисментов.

Итальянских оптиков поразила научная эрудиция Вавилова и прекрасное знание им материала. Они показывали Сергею Ивановичу издания, опубликованные оптическим институтом в Арчетри, и убедились, что он их все знал.

Более того. Когда Ронки показал Вавилову свой собственный труд, опубликованный несколько лет назад и носящий название «Испытание оптических

систем», советский физик с улыбкой заметил: «И эту книгу я хорошо знаю. Она переведена на русский язык с моим предисловием». Вавилов обещал автору выслать русский перевод, когда вернется на Родину (и сдержал это обещание сразу же по приезде).

Директор флорентийского института был совершенно очарован своим советским коллегой. Живость мысли и широта культуры Вавилова произвели огромное впечатление на итальянца.

На прощание Ронки пригласил гостя позавтракать в ресторане «Джотто» в Бавильяно, километрах в пятнадцати от Флоренции. В эту пору года — в марте — ресторан, как обычно, пустовал. В спокойствии сельской тишины они провели несколько часов за приятной беседой.

— Вы превосходно знаете итальянский язык, — сказал директор института во Флоренции. — По-видимому, вы долго жили в Италии?

— Нет, — ответил Сергей Иванович. — Я был здесь всего лишь в течение нескольких дней перед войной 1914—1918 годов. Но в эти дни я интенсивно изучал ваш замечательный язык.

— Обычно говорят, что славяне очень легко усваивают языки, — заметил Ронки. — Но я не думал, что это возможно в такой короткий срок.

Русский и итальянец расстались большими друзьями.

В июне 1935 года Сергей Иванович вернулся домой обогащенный рядом полезных сведений о работе крупнейших оптических научных учреждений Европы. На семинарах в ФИАНе и в ГОИ он подробным образом рассказал о всем, что видел. Работа в обоих институтах продолжалась с еще большим размахом.

Количество работ, которыми занимался ФИАН, в конце концов так возросло, — а вместе с тем и количество молодых научных сотрудников, занимающихся ими, — что Вавилову пришлось снять с себя одну нагрузку: непосредственное воспитание молодых кадров. Эта обязанность была возложена на Л. В. Мысовского, а после его кончины — на академика Д. В. Скобельцына.

Много очень важных исследований заканчивается или выполняется заново Вавиловым во второй половине тридцатых годов и вплоть до начала мировой войны. Один перечень их дает отдаленное представление о титанической работе, проделанной Сергеем Ивановичем в обоих институтах — оптическом в Ленинграде и физическом в Москве. Разработка классификации явлений люминесценции. Установление зависимости между выходом флуоресценции и ее длительностью. Изучение (совместно с А. Н. Севченко) тушения флуоресценции растворителем. Исследование молекулярной вязкости жидкостей и явления так называемой концентрационной деполяризации свечения растворов. И многое другое.

Время от времени Сергей Иванович встречается со своим братом — Николаем Ивановичем. Посторонний человек, взглянув на эти встречи, мог бы, пожалуй, подумать, что братьям не о чем говорить. Они как будто чувствуют себя вначале связанными, стесняются друг друга.

Постепенно, однако, лед тает, и завязывается увлекательная беседа. Говорит главным образом Николай Иванович, с жаром и интересными подробностями описывающий свои бесконечные путешествия по всему белому свету, особенно по Ирану, Афганистану, Эритрее и так далее.

Незадолго до начала войны Сергею Ивановичу было суждено испытать большое потрясение.

Ушла из жизни мать. 4 апреля 1938 года на 75-м году жизни перестало биться сердце простой женщины, вырастившей двух крупнейших естественников страны.

* * *

Война обрушилась внезапно. Мирный труд советских людей был прерван. Враг быстро приближался к Ленинграду и Москве, сея смерть и разрушение и подвергая старинные русские города варварским бомбардировкам.

Чтобы сохранить материальные и духовные ценности, а также кадры ученых крупнейших научных

учреждений, было решено немедленно эвакуировать ГОИ из Ленинграда и ФИАН из Москвы. Оптический институт был вывезен в Йошкар-Олу (Марийская АССР), а Физический — в Казань. Вавилов продолжал руководить обоими, и опять его «владения» были разделены большим расстоянием.

«Особенно глубокое впечатление производила на нас та непреклонность, — писал о Вавилове сотрудник ГОИ академик А. А. Лебедев, — с которой он в период Отечественной войны совершал частые поездки по железной дороге из Казани, где находился Физический институт, в Йошкар-Олу, где был оптический. Его ничто не могло остановить: ни переполненные вагоны, в которых нередко всю ночь приходилось стоять, ни томительное ожидание поезда, редко ходившего по расписанию и часами простаивавшего на станциях или даже между ними, «набирая пары». Удивительно было видеть в этом хрупком на вид человеке такую волю, роднившую его с нашими воинами-героями, которые насмерть стояли перед лицом врага, защищая свою Родину» *.

Сергей Иванович вместе с женой переезжает в Йошкар-Олу. Их сын Виктор остается в Ленинграде и в частях Советской Армии обороняет героический город.

В суровые дни войны с особой силой и очевидностью проявилось, что, выражаясь словами Вавилова, «нет конкуренции между академическими и ведомственными научными учреждениями, обе системы необходимы одна другой и должны работать в постоянной связи на равных правах, дополняя друг друга».

Первое, что требовалось в новых, чрезвычайных условиях, — это пересмотр тематики физических исследований и придание им резко выраженного оборонного характера. Это и было сделано в кратчайший срок под руководством Сергея Ивановича.

На примере одной только деятельности Физиче-

* «Труды Института истории естествознания и техники», т. 17, 1957, стр. 142.

ского института в годы Великой Отечественной войны можно было видеть, как изменился характер старейшего научного учреждения страны. Когда-то, в 1812 году, Петербургская Академия наук почти не реагировала на нашествие иноземных — наполеоновских — войск. В войну 1914—1917 годов положение изменилось: физическая лаборатория академии включилась в работу на помощь фронту и военной промышленности и кое-что (правда, не весьма значительное) в этом отношении делала.

«Однако эта работа академии, — вспоминал потом Вавилов, — кажется совсем небольшой по сравнению с тем, что делалось и делается начиная с 22 июня 1941 года в советской академии.

Академическая научная громада — от академика до лаборанта и механика — направила без промедления все свои усилия, свои знания и умение на прямую или косвенную помощь фронту. Физики-теоретики от вопросов о внутриядерных силах и квантовой электродинамики перешли к проблемам баллистики, военной акустики, радио и т. д. Экспериментаторы, отложив на время острейшие вопросы космической радиации, спектроскопии и пр., занялись дефектоскопией, заводским спектральным анализом, магнитными и акустическими минами, радиолокацией.

Специальные военные исследовательские институты, заводские лаборатории, цехи и непосредственно фронт явно почувствовали живое и полезное влияние научной мысли, сосредоточенной в академии.

Во многих случаях физики работали непосредственно на фронте, испытывая свои предложения на деле; немало физиков пало на поле брани, защищая Родину».

Обстановка для научных исследований во время пребывания институтов, возглавлявшихся Вавиловым, в Казани и Йошкар-Оле была в высшей степени неблагоприятной. В лабораториях было невероятно тесно, оборудования не хватало. В стенах Казанского университета, кроме ФИАНа, располагалась еще большая часть других эвакуированных институтов академии.

Но Вавилов словно не замечает трудностей. Чтобы исследования шли успешнее, он привлекает к ним и местные силы. В прославленном старинном русском университете их немало.

Как-то в начале 1942 года для изготовления военных оптических приборов Вавилову срочно понадобился специальный препарат, обладающий и сильной флуоресценцией и сильным поглощением. Сергей Иванович обратился к известному казанскому химику (избранному в апреле того же года академиком) А. Е. Арбузову с просьбой попытаться изготовить подобный препарат.

«Взвесив возможности своей лаборатории, — рассказывал потом Арбузов, — я обещал Сергею Ивановичу выполнить его просьбу и довольно скоро синтезировал несколько десятых грамма требуемого препарата.

Вскоре (3 марта 1942 года) я получил из Йошкар-Олы от Сергея Ивановича письмо и одновременно с ним официальный заказ от Государственного оптического института с просьбой об изготовлении 15 граммов 3,6-диаминофаламида высокой чистоты и переслал их С. И. Вавилову».

Позднее Арбузов узнал, что его работа оказала большую помощь оборонной промышленности. Изготовление военных оптических приборов с применением диаминофаламида приняло соответствующий моменту размах, и изготовление таких приборов из Йошкар-Олы было передано одному из заводов, расположенных близ Казани.

В 1943 году Сергей Иванович назначается уполномоченным Государственного Комитета Обороны. Он возглавляет огромную патриотическую деятельность советских физиков по оказанию помощи героической Советской Армии и Флоту. Под его руководством разрабатываются новые приборы и инструменты, способствовавшие укреплению могущества Вооруженных Сил нашей Родины. Они внесли свой вклад в победу.

Теперь, кроме постоянных переездов из Йошкар-

Олы в Казань и обратно, приходится часто ездить и в Москву.

«Мне вспоминаются совместные с Сергеем Ивановичем поездки в Москву, связанные с выполнением заданий Государственного Комитета Оборона, — пишет А. А. Лебедев. — Тяжело давались эти поездки. Трудно было в то время передвигаться по Москве, и нередко Сергей Иванович возвращался домой совершенно изможденным; как он сам говорил, он чувствовал себя в такие минуты, «как покойник». Но он никогда не жаловался и самоотверженно продолжал нести свои обязанности. Меня всегда поражало в нем сочетание удивительной доброжелательности и внимательности к нуждам окружающих его людей и суровой беспощадности к себе: он не щадил себя, когда ему надо было выполнить то, что он считал своим долгом; в важных вопросах он никогда не отступал от того пути, который считал правильным» *.

Осенью 1943 года по настоянию Вавилова Физический институт вернулся в Москву; в январе 1944 года, после окончательного освобождения Ленинграда от вражеской блокады, возвратился на старое место и ГОИ.

Академическая физика с честью вышла из испытания огнем. Впереди открывались безбрежные дали дальнейшего прогресса по применению мирных сил микрокосма.

* «Труды Института истории естествознания и техники», т. 17, 1957, стр. 152.



Глава XII

ЛИЧНОСТИ ИЛИ ПЕРСПЕКТИВЫ?

Случилось так, что переломный период Великой Отечественной войны совпал с тремя выдающимися юбилеями науки: 400-летием смерти Коперника и 300-летием смерти Галилея и рождения Ньютона. Поэтому когда академик С. И. Вавилов и профессор Н. И. Идельсон встретились в конце 1942 года в профессорском читальном зале Казанского университета и обменялись радостными поздравлениями по поводу успехов Советской Армии на Сталинградском фронте, — следующее, о чем они заговорили, это что бы можно сделать в ознаменование памятных дат науки.

Не могло быть и речи, чтобы не отметить этих дат. Пройти мимо них — значило бы признать, что советские ученые все забыли, от всего отошли в дни войны. Но они ничего не забыли, ни от чего не отошли.

— Начнем с докладов и со статей в журналах, —

сказал Идельсон. Известный ленинградский астроном и историк физико-математических наук, Н. И. Идельсон добровольно возложил на себя миссию главного организатора юбилейных торжеств в эти сложные дни. — Надо взбудоражить общественное мнение. Выступите вы, попросим Крылова, Лузина, Кравца. Я, разумеется, тоже выступлю.

— Доклады докладами, — заметил Сергей Иванович, — однако, нужны и книги. Юбилей пройдут — книги останутся.

— Конечно, конечно, — согласился историк, — пока мысль не отображена в печатной форме, доступной широкой критике, до тех пор сделано немного. Обязательно должны быть и книги. Я полагаю, что мы выпустим три сборника: «Галилео Галилей», «Исаак Ньютон» и «Николай Коперник». Юбилей Галилея — хронологически первый и, собственно, уже прошел. Пусть каждый напишет о Галилее со своих позиций. Я дам статью «Галилей в истории астрономии», вы раскроете его значение как оптика.

— Только меня увольте. Где уж мне теперь...

— Нет, нет, не отказывайтесь! Без вашей статьи ничего не выйдет. Хотя бы несколько страничек.

Идельсон добавил, что у Сергея Ивановича юбилей Галилея должен вызывать и личные ассоциации: Вавилов был на вилле Арчетри близ Флоренции, где триста лет назад отошел в вечность ослепший опальный Галилей. Быть может, Сергей Иванович посетил и церковь Санта-Кроче во Флоренции, где прах великого механика покоится рядом с прахом Микеланджело?

В конце концов Сергей Иванович согласился написать и о Галилее и о Ньюtone. И он очень быстро выполнил свое обещание.

В один из очередных приездов из Йошкар-Олы в Казань он захватил с собою рукопись о Галилее. Редактор сборника был приятно удивлен, получив вместо ожидаемых «нескольких страниц» большую и блестящую монографию «Галилей в истории оптики». В ней описывались работы не только Галилея, но и его предшественников, особенно Леонардо да

Винчи, постоянно привлекавшего внимание Вавилова. Теперь было все, что требовалось для юбилейного издания, и оно вовремя вышло в свет.

Но больше всего Сергей Иванович сделал тогда для ньютоновского юбилея. За печатными выступлениями следовали доклады, доклады перерабатывались в статьи. В № 1 популярного академического журнала «Природа» за 1943 год была напечатана статья Вавилова «Ньютон и современность», начинавшаяся словами:

«Даже потрясения мировой войны, навязанные фашистскими поджигателями, не должны заглушить в культурном человечестве благородной памяти о величайшем представителе точной науки Исааке Ньютоне».

Сергей Иванович согласился не только написать статью для сборника «Исаак Ньютон», но и отредактировать книгу. Он внимательно прочитал и выправил, когда это вызывалось необходимостью, все восемнадцать статей сборника. Статья самого редактора называлась «Эфир, свет и вещество в физике Ньютона». Она представляла собою воспроизведение доклада, сделанного в Казанском университете 25 февраля на торжественном заседании, посвященном памяти Ньютона.

В дни величайших испытаний вышла самая крупная и замечательная работа Вавилова о великом англичанине — биографическая книга «Исаак Ньютон». На ее страницах увлекательность соединялась с серьезностью и популярность — с научной глубиной.

По всеобщему признанию, эта книга оказалась одной из лучших биографий гения точного естествознания. Двумя годами позже она вышла вторым изданием и почти сразу вслед за этим ее перевели на румынский, венгерский и немецкий языки.

Впоследствии советские и иностранные ученые не раз вспоминали о том, что в разгар войны лишь одна страна в мире — наша страна, больше всех пострадавшая от нашествия захватчиков, — достойным образом отметила историческую дату. В то время как



Президент АН СССР С. И. Вавилов в рабочем кабинете.



С. И. Вавилов в лаборатории (редкий снимок 1948 г.).

даже в США, даже на родине великого естествоиспытателя дело ограничилось несколькими газетными и журнальными статьями, в СССР по случаю трехсотлетия со дня рождения Ньютона было выпущено пять книг. И все это в высокой степени было делом рук Сергея Ивановича.

И в дни войны и потом, в дни мира, находились люди, удивлявшиеся сильной привязанности С. И. Вавилова к вопросам истории науки, даже порицавшие его за это. «Не дело представителю точных наук уделять слишком много времени гуманитарной области, — таков был смысл их рассуждений. — Физик оперирует математическими уравнениями, живет в мире необходимости. Он может поставить опыт и всегда получит однозначный результат. Совсем иное в истории. Здесь есть элемент случайности. Исторические события развиваются не по формулам, и изучение прошлого ничего не способно дать точному естествоиспытателю. Нельзя предвидеть развития физических идей, оглядываясь на прошлое».

Один выдающийся физик не выдержал и, как-то подойдя в Казани к Сергею Ивановичу, стал горячо доказывать, что все занятия историей науки совершенно бесполезны.

— Ньютон умер для нас, — говорил он, — и отошел от нас безвозвратно. Нам надо смотреть вперед, а не назад. Задача физиков и математиков — идти дальше, отправляясь от науки не вчерашнего, а сегодняшнего дня.

Слова эти вызвали резкое возражение со стороны Вавилова. Он был взволнован и старался убедить собеседника в его неправоте.

Позднее в споре об отношении к ученым прошлого приняли участие и другие физики. В то время многие задумались впервые: нужна или не нужна история науки для будущего прогресса? Оказалось, что искать практически полезное в знании фактов прошлого можно для физика двояко: изучая творчество отдельных выдающихся личностей — корифеев; стараясь распознать последовательность в развитии идей и принципов. В первом случае не обязательно

«привязывать» изучаемую личность к эпохе, искать его предшественников и последователей. Во втором — знание эпохи и преемственности ученых всего важнее.

Убежденным сторонником взгляда о ведущей роли личности в истории науки был академик Алексей Николаевич Крылов. По его мнению, если бы не было Эйлера и Ньютона, Лагранжа и Гаусса, то мы, пожалуй, не раскрыли бы до конца открытых ими законов природы. Наши сведения о внешнем мире были бы слабы и неуверенны.

А раз так, то учителя прошлого и до сих пор остаются нашими учителями. Создатели великих научных ценностей открыли нам глаза. Мы целиком им обязаны своим умением наблюдать, вычислять, выводить законы. Труды их важно изучать, потому что главные сведения о природе скрыты именно в этих трудах. Работая над ними, мы извлекаем самую непосредственную пользу.

«Заведуя бассейном, — писал Крылов в комментарии к своему знаменитому переводу с латинского капитального труда Ньютона «Математические начала натуральной философии», — естественно было обстоятельно изучить ньютоново учение о сопротивлении жидкостей, а значит, и его «Начала» вообще. Иначе говоря, если хочешь знать, как должен выглядеть правильно построенный корабль, то прежде, чем испытывать его модель в опытном бассейне, начни с того, что изучи как следует Ньютона. Никто тебе не поможет лучше автора бессмертного произведения.

А. Н. Крылов не изменил своих убеждений и тогда, когда во время войны, живя в Казани, принимал вместе с Вавиловым участие в выступлениях юбилейного года.

В небольшой книге того периода «Мысли и материалы о преподавании механики» Крылов писал, что нет более простого и в то же время более глубокого подхода к изложению основ теоретической механики, как насыщение этого изложения подлинными ньютоновскими определениями, аксиомами,

следствиями и законами. В них нельзя, по мнению Крылова, изменять «ни единого слова, ни единой буквы».

Сергей Иванович с не меньшим уважением, чем Крылов, относился к классикам. Порой, изменяя обычной сдержанности, и он говорит о них или об их работах в восторженных выражениях. Например, в своей статье «Ньютон и современность», заметив, что термодинамика, электродинамика, теория относительности и теория квантов были построены по методу Ньютона (то есть на основе «верного опыта и точного математического рассуждения»), Вавилов дает этим главам физики высшую оценку в следующих выражениях: «Эти теории, так же как и физика Ньютона, созданы навсегда»*.

В советской историографии Вавилов и Крылов стоят рядом, как творцы подлинной истории науки и такого крупного ее раздела, как ньютоноведение.

Но, соглашаясь между собой в оценке роли и значения истории науки, Вавилов и Крылов резко расходились в мнениях о том, что именно должно составлять ее содержание.

Вот, например, слова Сергея Ивановича из статьи для БСЭ о старшем современнике Ньютона — голландском физике Христиане Гюйгенсе:

«...Результаты работы Гюйгенса послужили прочной базой для создания механики Ньютона.

Колоссальная широта и стройность учения Ньютона, поглотившего, как частности, достижения Галилея и Гюйгенса, позволяют только при правильной исторической перспективе вполне оценить дело последнего в области механики».

Так не сказал бы Алексей Николаевич, для которого цена трудов ученого определяется лишь содержанием самих трудов, отнюдь не их воздействием на следующие поколения. По его мнению, классики тво-

* Бесспорно, что эта фраза сказана в том смысле, что в своем дальнейшем развитии физика не откажется от определенных фундаментальных положений, открытых еще классической, ньютоновской физикой и от их строго математического развития. — В. К.

рят незыблемое и совершенное, и ценность их трудов со временем не изменяется.

Чтобы оценить работы Гюйгенса, не надо апеллировать к Ньютону. Великий голландец славен тем, что создал сам, — ничем иным, далеким. Не будь работ Ньютона, это не уменьшило бы цены открытий Гюйгенса.

Подход Вавилова, как видно из цитаты, динамичнее. Он требует анализа во времени. Величие ученого раскрывается не в одних его делах, но и в делах его преемников. В истории науки важны не только личности, но и перспективы. Когда мы славим классика, мы восхищаемся им тем сильнее, чем плодотворнее его идеи для других, чем больше скрытой внутренней энергии он оставил потомкам.

А если нет преемников? И скрытая энергия идей не извлекается? Пример — наш М. В. Ломоносов, явление в истории русской науки, по выражению Вавилова, не только «глубоко радостное, но и трагическое». Трагическое потому, что «физико-химическое наследие Ломоносова было погребено в нечитавшихся книгах, в ненапечатанных рукописях, в оставленных и разоренных лабораториях на Васильевском острове и на Мойке. Потому, что многочисленные остроумные приборы Ломоносова не только не производились, их не потрудились даже сохранить!» *

Должны ли мы в тени веков искать подробности дел ученых, не передавших факела, то есть не оставивших прямых последователей? Имеет ли значение для настоящего науки успех подобных поисков? Способен ли такой успех дать физику наших дней что-либо в смысле перспективы?

«Бесспорно!» — отвечал Сергей Иванович на эти вопросы всем существом своих работ. Особенно отчетливо звучало это как раз в его статьях о Ломоносове.

Еще не стихли грозы войны, когда Вавилов написал свою, пожалуй, лучшую работу по истории науки — «Ломоносов и история науки». Подготовленная

* С. И. Вавилов, Собр. соч. т. III, стр. 168.

как доклад для юношества, она была прочитана впервые перед аудиторией учащихся старших классов в Большом зале Политехнического музея в Москве 29 марта 1945 года.

Успех работы был столь велик, что в течение ближайших трех лет она была переиздана в различном виде шесть раз подряд и сделалась любимым чтением о Ломоносове для молодежи.

Блестящая по форме изложения и увлекательная по содержанию, работа эта еще сильнее притягивала читателя своей глубокой философской мыслью. Мысль заключалась в следующем. Ученый не просто представитель национальной культуры. Он живое воплощение ее, он выразитель склонностей и возможностей народа. Изучая облик и деятельность ученого, можно многое узнать о породившем его народе, об эпохе, в которую он жил.

Конечно, это общий вывод. В статье Сергея Ивановича, написанной незадолго до Дня Победы, мысль выражена конкретнее. Ведь здесь прослежена жизнь и деятельность одного ученого — М. В. Ломоносова. Здесь говорится так:

«Еще при жизни Ломоносова образ его засиял для русских современников особым светом осуществившейся надежды на силу национального гения. Дела его впервые решительным образом опровергли мнение заезжих иностранцев и отечественных скептиков о неохоте и даже неспособности русских к науке».

Необходимость тщательного изучения научной деятельности Ломоносова тем более велика, что это открывает нам такую сторону духовной жизни русского народа, о которой прежде — до XVIII века — почти ничего не было известно.

О древности русской культуры, о ее высоте и своеобразии можно было судить и раньше, потому что живы и доступны были памятники старины: героический народный эпос, письменность с изумительным примером «Слова о полку Игореве», чудесные образцы зодчества в древних русских городах — Владимире, Москве, Киеве — и на Дальнем Севере, фрес-

ковая и иконная живопись с такими шедеврами, как творчество Андрея Рублева.

Но нет среди всех этих великих памятников русской культуры до XVIII столетия ничего такого из области науки, что могло бы по значению сравниться с ними, с другой же стороны, соответствовало бы научным памятникам Западной Европы.

Их нет, но они могли бы быть, потому что, как показывает Вавилов, среди русского народа искони развиты любознательность и стремление практически применить сведения, полученные из наблюдения природы.

Не о глубокой ли и бескорыстной любознательности народа говорят удивительные строки народного «Стиха о Голубиной книге»:

От чего у нас начался белый свет?
От чего у нас солнце красное?
От чего у нас млад светел месяц?
От чего у нас звезды частые?
От чего у нас ветры буйные?

Не наблюдательность ли народа запечатлена в многочисленных пословицах и загадках, образцы которых приводит Сергей Иванович в работе о Ломоносове и которые считает построенными на наблюдениях, по существу, научного порядка: «Алмаз алмазом режется», «Впотьмах и гнилушка светит», «И у курицы сердце есть», «И собака знает, что травой лечатся», «Чего в коробейку не спрятать, не запереть?» (свет) и так далее.

Искренний интерес к явлениям природы, соединенный с зоркостью, практической сметливостью и изобретательностью, создавал и создает народную технику: все эти предметы деревенского обихода, утвари, упряжи, сельского хозяйства, в искусстве строительства, глиняном, стекольном и ружейном производствах.

Почему же эта благородная, талантливая почва до могучего вихря петровской эпохи не стала основой русской науки? Почему русский научный гений мог появиться только в XVIII веке?

Задав эти вопросы, автор тут же на них отвечает. Потому что до Петра почти не было школ, и власть вместе с духовенством не поощряла стремления к науке. Как только над страной повеяло свежим воздухом через окно, пробитое Петром в Европу, народ русский из своих недр немедленно выдвинул Ломоносова.

Проследившая шаг за шагом жизнь и деятельность Ломоносова, Сергей Иванович анализирует то влияние, которое оказал его светлый гений на последующие поколения, вплоть до нашего времени.

«Два века прошло с тех пор, — пишет С. И. Вавилов, — как Ломоносов стал академиком. Что же дал он своей родине? Влияние его гения, его труда неизмеримо. Наш язык, наша грамматика, поэзия, литература выросли из Ломоносова. Наша Академия наук получила свое бытие и смысл только через Ломоносова. Когда мы проходим по Моховой мимо Московского университета, мы помним, что деятельность этого рассадника науки и просвещения в России есть развитие мысли Ломоносова.

Когда в Советском Союзе по призыву правительства и партии стала бурно расти наша современная наука и техника, — это взошли семена ломоносовского посева... Если внимательно посмотреть назад, то станет ясным, что краеугольные камни успехов нашей науки были заложены в прошлом еще Ломоносовым»*.

Так «ломоносововедение» — раздел истории науки, целиком созданный Вавиловым, — привязало далекое научное прошлое России к нашим дням, сделало его частью настоящего. Так Сергей Иванович показал практическую пользу истории науки для современности.

А для грядущего? Ведь цель любой науки не только правильно описать действительность, но и предвидеть результаты деятельности людей, помочь ученым направлять развитие природных и общественных процессов. Выдерживает ли история науки испытание с таких позиций, если она наука?

* С. И. Вавилов, Собр. соч., т. III, стр. 577.

Человек, впервые знакомящийся с огромным списком трудов С. И. Вавилова, посвященных деятелям точного естествознания, всегда бывает поражен не столько количественным обилием таких трудов, сколько их невероятным диапазоном. Здесь представлены эпохи, разделенные тысячами лет, и народы, разделенные тысячами километров. Древний римлянин Лукреций и англичанин Фарадей, американец Майкельсон и француз Перрен, итальянец Гримальди и голландец Гюйгенс, русские ученые последних двух столетий: Ломоносов, Попов, Софья Ковалевская, Лебедев, Лазарев, Крылов... Как будто Сергей Иванович сознательно выбирал из разных народов и разных эпох, чтобы разгадать одну — общечеловеческую — научную проблему: как возникают и развиваются основные принципы, как складывается объективное физическое мировоззрение.

Не потому ли С. И. Вавилов с пристальным вниманием изучал движение научной мысли в прошлом, что хотел узнать направление ее грядущего развития?

Так это было или не так, но никому еще до Вавилова не удалось с такой же, как у него, отчетливостью показать преемственность высшего порядка: не явную преемственность идей и принципов между людьми, разделенными временем и пространством, людьми, часто не догадывавшимися о существовании друг друга. Как будто идеи парят в воздухе и только ждут своих выразителей. И те находятся, когда есть условия, и идеи выходят в свет, пробивая себе дорогу настойчиво и упорно.

Особенно наглядно показано все это в статье Вавилова «Физика Лукреция», вошедшей в том комментарий к переводу знаменитой поэмы «О природе вещей».

На первый взгляд поэма эта мало что говорит сознанию современного физика-экспериментатора. Написанная такими же гекзаметрами, как «Илиада» и «Одиссея», она начинается с посвящения богине Венере. Посвящение прекрасно! Но в своей языческой прелести и чувственности оно скорее напоминает изображения Венеры и Минервы на фресках Помпеи,

чем географические рисунки Эратосфена или чертежи Архимеда.

«Книгу явно писал поэт, а не ученый!» Это первое впечатление усиливается, когда читатель с удивлением вдруг обнаруживает, что автор книги, живший после пифагорейцев и Аристотеля, твердо верит в то, что Земля плоская, что ее окружает космос в виде полупространства, ограниченный видимым горизонтом. Несколько веков спустя после того, как Гиппарх и Эратосфен создали в Египте настоящую астрономическую науку, Лукреций вдруг становится в тупик перед вопросом: сколько лун на небе — множество или одна?

...почему, наконец, невозможно луне нарождаться
Новой всегда и в известном порядке и ежедневно
Опять исчезать народившейся каждой, чтобы
На месте ее взамен появлялась другая.

Перед такими грубыми утверждениями или предположениями стушевываются сомнительные мелочи, вроде сведений о том, что львы необычайно боятся петухов или что змея умирает от слюны человека.

Начиная свою статью, Вавилов предупреждает, что к поэме Лукреция нельзя подходить с точки зрения конкретных черт и результатов современного естествознания. И все же, вчитываясь дальше в статью Сергея Ивановича, мы невольно проникаемся его уважением к Лукрецию и как к ученому. Мы соглашаемся, что «притягательность Лукреция... кроется, несомненно, в изумительном, единственном по эффективности слиянии вечного по своей правоте и широте философского содержания поэмы с ее поэтической формой».

Мы обнаруживаем, что и сам Вавилов не может удержаться от того, чтобы провести несколько параллелей между воззрениями древнего римлянина и представлениями современной физики.

Например, процитировав слова Лукреция:

Так, исходя от начал, движение мало-помалу
Наших касается чувств и становится видимым

также

Нам и в пылинках оно, что движутся в солнечном
свете,
Хоть незаметны толчки, от которых оно происходит, —

Сергей Иванович тут же замечает:

«Физик сразу узнает в этих строках главное положение современной теории броуновского движения. Ошибка Лукреция, если быть строгим и придирчивым, только в том, что движение пылинок в солнечном луче в действительности не чисто броуновское, оно искажается тепловыми вихрями, радиометрическим эффектом и пр. Но едва ли следует заниматься таким школьным экзаменом двухтысячелетнего патриарха атомизма».

В другом месте Вавилов обнаруживает удивительную параллель между мыслями Лукреция и идеями современной квантовой механики. «При такой общей постановке вопроса, — пишет советский физик, — нельзя умолчать о поразительном совпадении принципиального содержания идеи Эпикура—Лукреция о спонтанном отклонении с так называемым «соотношением неопределенности» современной физики. Сущность его заключается в том, что нет возможности определить какими-либо средствами одновременно с абсолютной точностью положение и скорость элементарной частицы».

«Было бы грубой ошибкой, — заканчивает свою мысль Вавилов, — видеть в Эпикуре и Лукреции предшественников квантовой механики, однако нельзя считать некоторое совпадение античной идеи с современной совершенно случайным» (разрядка моя. — В. К.).

Что хотел сказать Сергей Иванович последней фразой? По-видимому, то самое, о чем мы говорили выше: что существует какая-то всеобщая, всечеловеческая (в пространстве и во времени) связь идей и принципов.

Нет, не случайно Сергей Иванович проводил параллели между Лукрецием и современной физикой, не случайно так упорно и неутомимо разыскивал все новые материалы о славном сыне русского народа

Ломоносове. И в этих действиях ученого и в других его историко-научных поисках мы вправе усмотреть одно: стремление исследователя над гребнями веков увидеть нечто главное — такое, что определяет движение науки и нашего научного сознания вперед. Ведь нет иных путей превращения истории науки в науку. Ведь только так — поднявшись над веками и народами — можно узреть то основное, важнее чего нет в науке: далекую цель, великую перспективу дальнейшего прогресса.



Глава XIII

ЗНАНИЯ — МАССАМ!

-Вам поручается перевести книгу Прингсгейма. Я буду редактировать. Предупреждаю, чтобы в книге не было ни одного является. Это является пошло от немецких философов-идеалистов. Это русские гегельянцы в сороковых годах прошлого века ввели Безобразие! О чем угодно можно сказать по-русски без является.

Никита Алексеевич Толстой, молодой научный сотрудник, начавший работать у Сергея Ивановича в годы эвакуации в Йошкар-Оле, был немало удивлен, услышав из уст своего начальника такое конкретное указание по переводу.

— Не могу забыть, — рассказывал впоследствии Толстой, вспоминая этот случай, — с каким темпераментом Сергей Иванович отстаивал чистоту русского языка и как возмущался его искажениями.

Конечно, это высказывание Сергея Ивановича ни в каком смысле не было связано с несвойственным

ему национализмом. Национализм был совершенно чужд С. И. Вавилову и никогда ни одного поступка, ни одного замечания не было им сделано под влиянием этого недостойного чувства. Известен такой, например, случай.

Шла свертка IV тома Большой Советской Энциклопедии. Сергей Иванович, назначенный в 1949 году главным редактором ее второго издания, читает статью об А. Х. Бенкендорфе. В статье написано: «Немец по происхождению, Б. с особым ожесточением преследовал все проявления русской прогрессивной мысли и был одним из инициаторов травли и убийства Пушкина и Лермонтова».

— Откуда следует, что немцы по происхождению обязательно должны ненавидеть русских? — замечает Сергей Иванович.

Вавилов объясняет, делая упор на то, что Бенкендорф «преследовал все проявления русской прогрессивной мысли», потому что был «немцем по происхождению», автор допускает грубую политическую ошибку. Редактор зачеркивает слова «немец по происхождению» и ставит на их место «балтийский барон».

В той высокой требовательности к словам и выражениям, которые Сергей Иванович предъявлял постоянно всем и во всем, проявлялись, если так можно выразиться, сразу два Вавилова: Вавилов-ученый и Вавилов-популяризатор. А благородный труд популяризации Сергей Иванович любил, как его любили и любят все великие творцы науки, и отдавался ему всей душой. Несколько перефразируя и расширяя характеристику президента академии, данную академиком И. П. Бардиным (Бардин отмечал сильную любовь Вавилова к истории науки), можно выразиться так: «Любовь к истории науки и к популяризации науки была в нем, пожалуй, не менее сильна, чем любовь к самой науке».

Архивы многочисленных издательств и редакций журналов до сих пор хранят рукописи, выправленные Вавиловым, снабженные его замечаниями и рекомендациями. Просматривая их, можно убедить-

ся, с какой тщательностью и с каким высоким чувством ответственности относился крупнейший советский физик к редакторской работе, хоть и благородной, но не всегда благодарной: похвалы обычно достаются автору, критика обязательно касается редактора.

Вот примеры небольшой правки С. И. Вавилова в статьях по атомной физике, готовящихся к опубликованию в журнале «Природа»:

ТЕКСТ ДО ПРАВКИ

Химически изотопы совершенно тождественны, но их физические свойства из-за различия в массе различны.

В природной смеси данного элемента изотопы встречаются всегда в одинаковых относительных количествах; процентный изотопный состав данного элемента постоянен.

В дальнейшем, когда производство тяжелой воды будет более широко развернуто, можно будет говорить о вполне конкретных опытах в этом направлении.

Ученый и популяризатор в одном лице совместно редактировали эти абзацы. Правка отчетливо выражает два замысла редактора: чтобы все было совершенно точно в научном отношении и чтобы читатель-неспециалист лучше понял мысли авторов.

Если сравнить между собою два варианта первого абзаца, сразу можно увидеть их принципиальное различие. Вавилов, по существу, исправил три ошибки автора. Во-первых, химические изотопы, ко-

ТЕКСТ ПОСЛЕ ПРАВКИ

Химически изотопы практически совершенно тождественны, но их некоторые физические свойства из-за различия в массе заметно различны.

В природной смеси данного элемента (по крайней мере на поверхности Земли) изотопы встречаются всегда в одинаковых относительных количествах; процентный изотопный состав данного элемента постоянен.

Если удастся шире развернуть производство тяжелой воды, можно будет говорить о вполне конкретных опытах в этом направлении.

нечно, не могут быть «совершенно тождественными». Ведь физические свойства тел определяются их химическим составом. И если не поставить в фразу слова «практически» (то есть приблизительно, неточно), то было бы совершенно непонятно, какое таинственное явление обуславливает различие физических свойств изотопов. Редактор вписал также слово «некоторые» и тем подчеркнул, что ввиду большой близости химического состава изотопы различаются далеко не всеми, как писал автор, а лишь некоторыми физическими свойствами. Существенно и третье уточнение: хотя изотопы различаются не всеми, а некоторыми свойствами, но этими свойствами они различаются «заметно».

Так три вставленных слова сразу исправили ошибки или неточности автора и расширили смысл фразы.

Не требует особого доказательства важность вставки в скобках во втором абзаце: откуда мы можем знать сегодня, что на поверхности Юпитера, например, изотопы, как и на Земле, встречаются в одинаковых относительных количествах? Когда получим точные данные о других мирах, тогда и будем расширять определения.

Недозволенную вольность допустил автор в третьем абзаце: он выдал желаемое за нечто такое, что обязательно скоро наступит. А ведь ученые и до сих пор работают над проблемой производства тяжелой воды и еще не разрешили ее. Здесь правильнее оговорить «когда» осторожным «если».

Вавиловым постоянно владело чувство высочайшей ответственности перед читателем, и он часто говорил: «Редактируя статью, всегда имейте в виду читателя, ставьте себя на его место. Самое страшное — краснеть перед читателем».

Любопытен такой случай, также из практики издания Большой Советской Энциклопедии. Шла заметка из пяти строк о представителе рода лемурув — полуобезьян. Сергей Иванович потребовал дать к ней библиографию. Сотрудники издательства сочли это требование «излишеством» и так и заявили

главному редактору. Вавилов ответил примерно в таком духе:

— Нам с вами, равнодушным к лемурам, библиографическая справка может показаться роскошью. Но ведь тот читатель, который обратился к энциклопедии за этой справкой, безусловно, интересуется полуобезьянами. И коль скоро вы стеснены объемом и не можете сами сказать многого, будьте добры, укажите читателю соответствующую книгу.

Несколько читателей обратилось в редакцию БСЭ с жалобой на то, что в первом томе не было слова «Абажур». Слово выпало не случайно, о нем помнили. Считали просто, что оно не нуждается в истолковании. Так как первый том уже вышел и туда нельзя было вносить добавление, Вавилов предложил включить слово «абажур» в специальный словник БСЭ с соответствующим пояснением. Сейчас слово «Абажур» введено даже в Малую Советскую Энциклопедию, издание которой было осуществлено в 1960 году.

Сергей Иванович терпеть не мог общих фраз, многословия и словесных штампов. В статье для БСЭ «Вакуумная техника» было написано: «Советские ученые и инженеры вписали в В. Т. немало славных страниц». Редактор пишет на полях: «Это надо конкретизировать. Иначе получается пустая фраза».

Статья «Атомизм» содержала фразу: «А. утверждает, что материя по своему строению не есть нечто сплошное, непрерывное, но, напротив, образована из отдельных чрезвычайно малых частиц». Вместо одиннадцати слов редактор поставил одно: «состоит», — и получилось яснее и категоричнее: «А. утверждает, что материя состоит из отдельных чрезвычайно малых частиц».

Сергей Иванович вовсе забраковал, как неуместную, цветистую фразу в статье о А. М. Бутлерове: «Такого титана мысли, как Б., можно и должно поставить в один ряд с другими титанами химии — Ломоносовым и Менделеевым». Сбоку он написал: «Это не подходит для БСЭ».



Сергей Иванович Вавилов (1948 г.).



С. И. Вавилов в Мозжинке (1950 г.).

В другом выражении: «Своими трудами Ломоносов прокладывал тернистый путь для развития русской науки и поднял ее на высоту мирового значения», — Сергей Иванович вычеркнул слово «тернистый». Он обращал внимание некоторых авторов на злоупотребление эпитетами «знаменитый», «выдающийся», «крупнейший» и требовал, чтобы эти слова никогда без нужды не ставились.

Будучи требовательным к другим, Вавилов был в еще большей степени требователен и к самому себе, к своим многочисленным научно-популярным произведениям. Он не устал исправлять свои собственные формулировки даже при переиздании. Вот, например, как выглядит одно и то же место в первом и последнем — пятом — изданиях одной из лучших книг Вавилова «Глаз и Солнце»:

Белый свет — сложный, смесь бесчисленного разнообразия лучей, преломляющихся в стекле в разной степени. Призма не изменяет белого цвета, а разворачивает его на простые составные части...

Белый свет (по Ньютону) — сложный, механическая смесь бесчисленного разнообразия лучей, преломляющихся в стекле в разной степени. Призма не изменяет белого цвета, а разлагает его на простые составные части.

Слово «механическая» уточняет смысл явления. «Разлагает» гораздо понятнее неискушенному читателю, чем более специальное «разворачивает».

В наше время идет спор о том, существует ли деление на научно-популярную литературу и научно-художественную. В одном случае приводится больше фактов по существу, информации в высоком смысле слова, человек здесь если и фигурирует, то подчиняясь описанию научной истины, процесса поиска ее. Искомое преобладает над ищущим его. Во втором случае в центре внимания человек — ищущее, а не искомое. Произведения такого рода читаются обычно легче, читатель увлекается яркими, порою драматическими описаниями событий; но драматизм, как правило, покупается ценой научности, уменьшением количества полезных сведений.

Я думаю, что спор неправомерен. Мне кажется, деление на две литературы о науке (не считая специальной) существует, хотя во втором случае, пожалуй, лучше не применять выражения «научно-художественная». Просто художественная, но на тему о науке и ученых.

К. А. Тимирязев, блестящий представитель литературы первого рода, говорит, что ученый, который хочет написать научно-популярную книгу, должен «на время отрешиться от своей обычной точки зрения специалиста», отступить на несколько шагов и посмотреть, на что похожа его наука со стороны. По мнению Тимирязева «в выборе этой точки зрения, достаточно близкой, чтобы можно было рассмотреть главные подробности, но не настолько близкой, чтобы подробности вредили впечатлению целого, заключается главное условие успеха».

В поле же зрения писателя уже не столько наука, сколько ее живой носитель и творец-ученый. Бесспорно, что нужны все три рода литературы о науке: специальная, популярная и художественная. Перед каждой стоят свои большие задачи.

Каждая из трех литератур имеет свои вполне отчетливые определения, требования, критерии и каноны.

Чем же определяется подлинно научно-популярная литература, каковы главные требования, предъявляемые к жанру этого рода? Вот слова В. И. Ленина по этому поводу:

«Популяризация... очень далека от вульгаризации, от популяричания... Популярный писатель не предполагает не думающего, не желающего или не умеющего думать читателя, — напротив, он предполагает в неразвитом читателе серьезное намерение работать головой и *помогает* ему делать эту серьезную и трудную работу, ведет его, помогая ему делать первые шаги и *уча* идти дальше самостоятельно» *.

Книги и статьи, написанные С. И. Вавиловым

* В. И. Ленин, Соч., т. 5, стр. 285.

для широких народных масс, именно так и написаны. Они не настолько доступны, чтобы их читали, как художественные произведения. Все без исключения работы Вавилова научно-популярного жанра — «Действия света» (1922 г.), «Глаз и Солнце» (1927 г.), «Солнечный свет и жизнь Земли» (1924 г.), «Холодный свет» (1942 г.), «Ломоносов и русская наука» (1948 г.), «О «теплом» и «холодном» свете» (1950 г.) и другие — читаются не «запоем». Они заставляют много думать, сопоставлять, проверять собственные знания, что-то запоминать. Зато они доступны почти любому читателю, не знакомому с вопросом.

Любую книгу Вавилова на популярную тему отложишь несколько раз, пока дочитаешь до конца. Но в отличие от очень многих «научно-популярных» книг труд Вавилова обязательно дочитаешь до конца. В чем секрет обаяния этих работ покойного президента? Может быть, он все же изменяет несколько закону научно-популярной литературы и применяет приемы художественной литературы? Мечтал ведь когда-то Н. Г. Чернышевский написать такую «Энциклопедию знания и жизни», которая была бы в самом «легком, популярном духе, в виде почти романа, с анекдотами, сценами, островами, так, чтобы ее читали все, кто не читает ничего, кроме романов»*. Не осуществилась ли эта мечта в произведениях Вавилова?

Нет, ни в коем случае. Он был достаточно строг и для популярных изложений, а анекдотов терпеть не мог.

Но у Вавилова был свой особый, быть может, одному ему присущий из всех известных популяризаторов, им изобретенный прием: он насыщал свои произведения подробностями. Отовсюду: из мифологии, из истории, из психологии, из повседневной жизни, из литературы, из народных обычаев, из сказок, даже из истории языка. И все они «работали»,

* Н. Г. Чернышевский Письмо О. С. Чернышевской. Полное собр. соч., т. XIV. Гослитиздат, 1949, стр. 456.

действовали на воображение читателя, приковывали его внимание, заставляли его думать и переживать, вызвали желание узнать, «что будет дальше».

Огромная, универсальная эрудиция Вавилова позволяла ему широко пользоваться этим приемом. Вот, например, введение в книгу «Глаз и Солнце».

Автор говорит, что Солнце и глаз интуитивно сопоставляются между собою уже на ранних этапах развития человечества и каждым современным человеком в детстве. И автор приводит примеры — один, другой...

«Играя в прятки, ребенок очень часто решает спрятаться самым неожиданным образом: он зажмуривает глаза или закрывает их руками, будучи уверен, что никто его не увидит, для него зрение отождествляется со светом... У поэтов перенос зрительных предметов на светило и, наоборот, приписывание глазам свойств источника света — самый обычный, можно сказать, обязательный прием». Эту мысль затем Сергей Иванович поясняет поэтически-ми отрывками из Пушкина и Фета.

Затем С. И. Вавилов перебрасывает мостик от житейского и поэтического к научному и серьезному:

«Древняя догадка о родстве глаз и Солнца, однако, сохранилась, правда в глубоко измененной форме, в современном естествознании. Наука нашего времени обнаружила подлинную связь глаза и Солнца, связь совсем иную, чем та, о которой думали древние, чем та, о которой говорят дети и поэты. Этой связи и посвящена настоящая книга».

Основной текст вводит читателя в необычайно интересную — и неожиданную для большинства — область научного сопоставления глаза и Солнца.

С. И. Вавилов объясняет явление спектрального распределения чувствительности глаза. Он говорит, что именно здесь наиболее отчетливо проявляется «солнцеподобие» глаза. Чувствительность человеческого глаза, как известно, ограничена очень небольшим интервалом длин волн — от 400 миллимикрон до 750 миллимикрон. Ни более длинные — инфракрасные — волны, ни более короткие — ультрафио-

летовые — волны человек непосредственным зрением не воспринимает. Но оказывается — и для многих это совершенно неожиданно! — довольно высокой чувствительностью глаз обладает по отношению к ультрафиолетовым лучам в интервале волн от 400 до 300 миллимикрон. Почему же мы не видим в этом интервале? Потому, что хрусталик человеческого глаза поглощает этот ультрафиолет. Оказывается, это биологически целесообразно, и автор объясняет далее, почему именно так.

Потом Сергей Иванович подсчитывает объемную плотность энергии в полости глазного яблока при температуре человеческого тела (37 градусов) и приходит к выводу, что эта плотность настолько велика, что если бы чувствительность глаза в инфракрасной части была бы та же, что и в зеленой части спектра, то этот собственный «инфракрасный свет» соответствовал бы силе света в 5 миллионов свечей!

«Глаз внутри засветился бы миллионами свечей, — пишет Вавилов. — По сравнению с этим внутренним светом потухло бы Солнце и все окружающее. Человек видел бы только внутренность своего глаза, а это равносильно слепоте».

Так выясняется, почему чувствительность глаза ограничена столь тесными пределами — меньше одной октавы: природа позаботилась о наших же собственных интересах.

Придавая огромное значение популярности научных знаний, С. И. Вавилов ищет все новых организационных форм, которые облегчили бы передачу знаний народу.

С окончанием второй мировой войны перед советским народом во весь рост встала проблема восстановления народного хозяйства. Это, в свою очередь, потребовало широкого использования достижений науки и техники на фабриках и заводах, на колхозных полях, в лабораториях промышленных предприятий. Распространение знаний стало одним из главных условий выполнения гигантских задач, поставленных перед народом партией и правительством.

И вот 1 мая 1947 года инициативная группа деятелей советской науки, литературы и искусства обратилась к советской интеллигенции и к учреждениям с предложением создать Общество по распространению политических и научных знаний. Предложение было широко поддержано во всех концах страны, и общество было создано. Первым председателем его был единодушно избран крупнейший популяризатор научных знаний в стране Сергей Иванович Вавилов.

По предложению вновь избранного председателя Обществу по распространению политических и научных знаний был передан Московский политехнический музей, тот самый, куда еще мальчиком Вавилов бегал слушать лекции виднейших ученых дореволюционного времени. Обществу передали также журнал «Наука и жизнь» и Центральную политехническую библиотеку.

Объясняя задачи и цели Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний, Вавилов высказал тогда же, в 1947 году, одну очень интересную мысль:

«В науке всегда сосредоточен ряд очень конкретных сведений, понятий, приемов, которые необходимы для специалиста, но практически мало нужны для человека, занимающегося другим делом. Вместе с тем каждая наука включает в себе некоторые очень широкие понятия, законы, выводы, имеющие нередко значение, далеко выходящее за рамки потребностей данной области знания»*.

Сергей Иванович пояснил, что он подразумевает при этом: в первую очередь теорию Дарвина, учение об атомном строении вещества, закон сохранения энергии и т. д. Все эти разделы науки имеют огромное значение для человека, все они неизменно вызывают огромный интерес. Поэтому все их надо в первую очередь широко популяризировать.

* С. И. Вавилов, Задачи и цели Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний. «Вестник Академии наук СССР», 1947, № 8, стр. 5.

И общество принялось за работу, выполняя план, намеченный С. И. Вавиловым.

Продолжая лучшие традиции прошлого, организаторы общества превратили Политехнический музей в еще более крупный общенародный рассадник знаний. Многочисленные отделения общества, созданные в отдельных республиках и областях, позволили новой организации выполнять эту благородную миссию особенно успешно и широко.

По инициативе С. И. Вавилова в 1945 году Академией наук СССР и Центральным Комитетом ВЛКСМ были организованы так называемые Ломоносовские чтения. На этих чтениях, начавшихся с доклада самого Вавилова («Ломоносов и русская наука»), крупнейшие ученые страны читали лекции о жизни и творчестве М. В. Ломоносова и вообще о прошлом русской науки. Каждая такая лекция неизменно привлекала к себе большое число слушателей, а выпускавшиеся затем издательством «Молодая гвардия» стенограммы лекций привлекали широкие круги читателей.

В 1949 году Сергей Иванович написал статью, посвященную деятельности Общества по распространению политических и научных знаний. К этому времени Вавилов был уже не только автором многочисленных научно-популярных книг, очерков и статей, но и руководителем крупнейшей в нашей стране организации, занимающейся пропагандой научных знаний, и главным редактором журналов «Природа» и «Наука и жизнь», членом редколлегии журнала «Знание — сила» и других.

В статье о значении распространения знаний в массах Сергей Иванович писал:

«Если в прежние времена только немногие — Галилей, Ломоносов, Эйлер, Мечников, Тимирязев — умели писать так, что они были понятными и глубоко интересными и для ученых специалистов и для широких кругов, то в наше время это должно стать обязанностью каждого советского ученого».

Это была не просьба, это было требование к ученым. Вавилов пояснил, откуда оно рождается. Пар-

тия давно поставила задачу сделать со временем **Всех** рабочих и крестьян культурными и образованными.

Теперь это время приблизилось настолько, что мы, можно считать, вступаем в него: духовный уровень и образованность простых советских людей настолько уже стали высоки, что нельзя больше медлить с передачей широким массам знаний о самых важных и самых сложных разделах науки. И страстно звучат заключительные слова призыва Вавилова к ученым:

«...Приложим все наши силы и умение, чтобы приблизить эти времена. Это одно из важных условий осуществления коммунизма».



Глава XIV

СЛУГА НАРОДА

Президентом Академии наук С. И. Вавилов был избран в июне 1945 года. «Он был единственным и естественным кандидатом на этот пост», — говорил академик И. П. Бардин.

Действительно, в лице вновь избранного президента счастливо сочетались все основные качества, необходимые для организатора и руководителя советской науки послевоенного периода.

Он был ученым с мировой известностью и представлял физику, ведущее значение которой выявилось как раз к концу войны, когда проводились выборы. (Его предшественники А. П. Карпинский и В. Л. Комаров были: первый — геологом, второй — ботаником).

С другой стороны, — и это было также крайне важно для руководителя верховного штаба всей науки — Сергей Иванович отличался редкой разносторонностью. Кроме того, в отличие от подавляющего большинства своих ученых коллег он обладал талан-

том промышленного руководителя, талантом, в полную меру развернувшимся во время многолетней работы в ГОИ. Он в случае нужды прекрасно справился бы с обязанностями главного инженера какого-нибудь ответственного завода, треста или главка.

Большое личное обаяние располагало к Вавилову и старых и молодых членов академии. Старым нравилось то уважение, которое он неизменно оказывал им, признавая и высоко ценя их заслуги перед наукой. Молодым, помимо прочего, imponировало в Сергее Ивановиче то, что он принадлежал к новому поколению ученых. Ведь если не считать его работ на фронте первой мировой войны, он начал свою исследовательскую деятельность в советских лабораториях. Как ученый-физик Вавилов был ровесником Октября и, заняв свой высокий пост, стал в широком смысле слова первым советским президентом академии.

Среди других достоинств Сергея Ивановича называли его широкий политический кругозор и беззаветную преданность делу Ленина, делу Коммунистической партии. Он оставался беспартийным, но вера в великие цели строительства коммунизма составляла внутренний идейный стержень всей его богатой и разносторонней деятельности.

Одним из первых крупных физиков нашего времени Вавилов пришел к выводу, что для дальнейшего развития естествознания ученые должны овладеть основами марксизма-ленинизма, применять в своей работе метод материалистической диалектики.

Еще в те времена (в конце двадцатых годов), когда среди некоторой части советских естествоиспытателей находили отклик антимарксистские лозунги вроде: «Наука — сама себе философия», «Философию — за борт», — и так далее, Сергей Иванович приступил к глубокому изучению произведений классиков марксизма-ленинизма.

Потом из-под его пера стали выходить блестящие произведения, посвященные философии естествознания. Один их перечень — красноречивое сви-

детельство пытливых поисков ученым глубоких связей диалектического материализма с родной Вавилову наукой: «Диалектика световых явлений» (1934 г.), «В. И. Ленин и физика» (1934 г.), «Торжество диалектико-материалистического учения» (1937 г.), «Новая физика и диалектический материализм» (1939 г.), «Развитие идеи вещества» (1941 г.), «Ленин и современная физика» (1944 г.) и др.

Во всех этих работах автор старался показать всеислие идей марксистско-ленинской философии и их глубокое творческое значение для наук о природе. Ему отлично удалось сделать это: его статьи свидетельствовали о высокой эрудиции автора и были написаны кристальным языком.

Особенной популярностью среди интеллигенции пользуется превосходный очерк С. И. Вавилова «Ленин и современная физика». Разбив для удобства чтения весь очерк на маленькие главки, Сергей Иванович с тщательностью исследователя и мастерством художника описал двоякое влияние Владимира Ильича на советскую физику: как философа, автора бессмертного произведения «Материализм и эмпириокритицизм», и как руководителя государства.

«Ленин встретился с физикой, — писал Вавилов, — не только на философском попреще. Создатель социалистического государства не мог пройти мимо физики как основы техники».

Это принесло свои плоды, которые, в частности, были собраны на полях победоносной для советского народа Великой Отечественной войны.

«...Советская техническая физика, — продолжал Сергей Иванович, — обязанная своим появлением В. И. Ленину, с честью выдержала суровые испытания войны. Следы этой физики всюду: на самолете, танке, на подводной лодке и линкоре, в артиллерии, в руках нашего радиста, дальномерщика, в ухищрениях маскировки. Дальновидное объединение теоретических высот с конкретными техническими задачами, неуклонно проводившееся в советских физиче-

ских институтах, в полной мере оправдало себя в пережитые грозные годы. У Ленина, объединяющего в себе абстрактные высоты диалектической философии с каждодневной практикой революционной борьбы, советский ученый научился не отделять свои теоретические стремления от задач жизни Советского государства» *.

Вступив в свою высокую должность, Вавилов занялся многотрудными и многообразными делами президента. Одним из неотложных дел оказалась организация празднования 220-летия Академии наук, пришедшегося на июньские дни 1945 года.

Юбилей Академии наук отмечался и в Москве и в Ленинграде. В ленинградском Эрмитаже, в галерее, посвященной героям 1812 года, картины по указанию Вавилова были освещены впервые люминесцентными («вавилонскими») лампами. Участники академических торжеств были приглашены в Эрмитаж — осмотреть новый способ освещения произведений искусств и высказать по нему свое мнение. Не всем он пришелся по вкусу. Казанский академик А. Е. Арбузов, например, сказал шедшему рядом с ним и дававшему технические объяснения помощнику Вавилова Д. Н. Лазареву: «Знаете, что-то не то». Случайно шедший сзади Сергей Иванович услышал эту реплику и спросил: «А что не то?» — «Я, несколько смущенный, — рассказывал потом Арбузов, — все же ответил Сергею Ивановичу, что, по-моему, люминесцентный свет по сравнению с дневным холоден, это, по-видимому, объясняется излишком фиолетовых лучей в его спектре. Сергей Иванович добродушно рассмеялся» **.

Однако это справедливое замечание Вавилов запомнил и передал его своим ученикам. Они потом долго и безуспешно работали, чтобы «согреть» люминесцентное освещение, подобрать спектральный состав, более приятный для глаза.

На посту президента Академии наук у С. И. Ва-

* С. И. Вавилов, Собр. соч., т. III, стр. 83—84.

** «Труды Института истории естествознания и техники», т. 17, 1957, стр. 146.

вилова с особой силой проявились его выдающиеся таланты администратора и хозяйственника. В большом он поступал как крупный государственный деятель, в малом — как рачительный хозяин.

Среди тех, кто первым убедился в этом, были сотрудники хозяйственной части президиума академии.

Немедленно после его избрания к президенту явились «три мушкетера» — три очень деловых хозяйственных работника. Они принесли на подпись заранее заготовленные сметы и распоряжения. По их мнению, президенту было ни к чему вникать в детали. Ему бы только приложить к документам руку, остальное «мушкетеры» брали на себя.

Лица хозработников вытянулись, когда Вавилов взял документы в руки и стал придирчиво проверять в них все, строчку за строчкой. Временами он задавал поразительные вопросы. В конце концов часть документов была забракована и возвращена обратно, часть существенно исправлена.

Начиная с этого дня хозяйственной стороной жизни академии, как и всеми другими, руководил президент. Хозработники с рвением выполняли свои обязанности и больше не пытались самовольно сделать что-нибудь серьезное. Впрочем, они были довольны. На их практические натуры производила сильное впечатление та далекая целесообразность, которой были пронизаны все хозяйственные указания президента.

Бывало, например, так. Профессор Д. И. Каргин, ответственный за организацию двухсотлетнего юбилея творца начертательной геометрии Гаспара Монжа, заявляет, что им, Каргиным, заказан в натуральную величину портрет французского ученого. Надо утвердить расход. Вавилов не возражает, но говорит, что в принципе он против таких заказов. Обычно они выполняются наспех и не отвечают требованиям, которые предъявляются со стороны качества к художественным произведениям.

— Впредь, — резюмирует Вавилов, — следует заказывать лишь хорошие, качественные портреты, которые оставались бы в будущем в помещениях Академии наук и служили их украшением.

Начало президентской деятельности Сергея Ивановича совпало с победоносным завершением Великой Отечественной войны. Наступил период, который новым президентом был охарактеризован как «третий важнейший перелом в истории отечественной науки». Первый произошел в петровские времена, второй определен Великой Октябрьской революцией, третий связывался с победой над фашизмом.

Так же, как в восемнадцатом году, передовая интеллигенция должна была помочь советскому народу восстановить хозяйство, разрушенное войной. При этом сразу надо было иметь в виду, что речь идет не о простом восстановлении того, что было до 1941 года, что следует учитывать перспективу.

— Советская астрономия, — говорил, например, Вавилов в одном из своих первых «президентских» выступлений, перечисляя отдельные задачи, стоящие перед учеными, — больше других наук пострадала от вражеского нашествия. Разрушена немецкими вандалами Пулковская обсерватория, и наша задача — полностью восстановить ее в течение пяти лет. Разорены Крымская обсерватория в Симеизе, обсерватория в Полтаве и других городах. Восстановление обсерваторий — это не просто задача строительства, а сложная научно-техническая проблема. Нужно определить пути развития нашей астрономии в ближайшие годы и в соответствии с этим выбрать и изготовить большие астрономические приборы.

В первые же мирные дни партия поставила перед советскими учеными задачу — в кратчайшие сроки догнать и превзойти достижения науки за рубежом. Приступая к организации научных учреждений, пригодных для выполнения такой величественной задачи, Вавилов не сомневался, что она будет разрешена, и разрешена скоро.

— Осуществятся вестие слова В. Г. Белинского, — говорил Сергей Иванович, — и «в будущем мы, кроме победоносного русского меча, положим на весы европейской жизни еще и русскую мысль...».

Что же требуется для осуществления большой научной программы? Что нужно для того, чтобы совет-

ская наука в короткий срок еще больше выросла и смогла перегнать по всем разделам зарубежную науку?

Новый президент отвечал на эти вопросы так.

Прежде всего надо применить иные, более совершенные организационные формы, формы, к которым уже, по существу, подошла советская наука.

Еще совсем недавно основное продвижение науки вперед определялось открытием «вершин», с которых развertyвались новые, широкие горизонты. Такими вершинами в истории науки послужили механика Ньютона, периодическая система Менделеева, теория естественного отбора Дарвина, структурная теория органической химии Бутлерова и других, теория относительности Эйнштейна, теория квантов Планка... Научная армия являлась, в сущности, небольшим отрядом, научные же лаборатории в большинстве случаев были вовсе не огромными «храмами науки», а, если позволительно так выразиться, только маленькими «часовнями».

Но всемогущая практика и само дальнейшее развитие науки постоянно требовали, чтобы вслед за открытиями «вершин» шло кропотливое изучение всей местности вокруг. И часто происходило неожиданное: не приметные на первый взгляд детали вдруг превращались в ключ к новым этапам развития,* манили творческую мысль вперед, к раскрытию глубоких тайн.

В результате маленькие научные отряды превращались в действительные армии, скромные лаборатории — в громадные институты со сложным оборудованием и с большим штатом обслуживающего персонала. Ученые же, стоявшие во главе этих армий, приобретали ответственность и власть гораздо большую, чем настоящие генералы: за теми стояли, увы, смертные солдаты, за учеными же — бессмертные и всемогущие силы природы.

Вавилов отмечал, что в особо выгодных творческих условиях находятся советские ученые. Любые, хотя бы самые дерзкие замыслы у нас осуществимы. Благодаря заботам партии и правительства советская армия ученых внушает уважение и численным составом, и ква-

лификацией, и пламенным энтузиазмом ее участников. Однако она должна одерживать и самые большие победы: быстрее и полнее овладевать тайнами природы. Поэтому ее необходимо еще теснее слить организационно. Научные исследования по всей стране вести широким фронтом, с участием ученых союзных республик. Лаборатории должны работать по четким планам, а эти планы обязаны представлять собою разветвления единого большого плана.

В полетах наших спутников, выводе на орбиту корабля «Восток» с космонавтом Ю. Гагариным на борту, в создании атомных электростанций, в успехах химии и металлургии, во многих успехах науки и техники наших дней продолжают реализовываться планы, одним из главных составителей которых был Сергей Иванович Вавилов. Это постоянно должны помнить наши современники и те, кто придет на смену нам.

Сейчас мы отчетливо видим, что дало нашему народу начатое сразу же после окончания войны планирование в науке. Тогда находилось немало скептиков, не верящих в саму возможность такого рода планирования. И сразу после войны еще встречались люди, к которым можно применить слова Вавилова, сказанные им по поводу довоенных скептиков:

«Возможность планировать научные исследования сначала встречалась с недоверием. Рассуждали примерно так: «Наука по существу своему имеет задачей раскрытие неизвестного, как же можно планировать неизвестное? Не получится ли из этого задача вроде той, которая задается в народной сказке: «Пойти туда — не знаю куда, принести то — не знаю что». На самом деле такое рассуждение ошибочно, оно опровергается всем прошлым науки и прежде всего нашим советским опытом» *.

Очень быстро Сергей Иванович добился того, что Академия наук СССР стала подлинным центром научной деятельности страны. Ее стали называть «штабом советской науки», и это было справедливо. Тыся-

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. III, стр. 598.

чи уз связывали Академию наук со всей научной общественностью и с промышленными предприятиями.

Особенно большое внимание С. И. Вавилов уделял развитию науки в союзных республиках. Он считал, что Академии наук союзных республик, занимаясь и общими вопросами науки, особенно физико-математическими проблемами, прежде всего обращали бы внимание на местные нужды и изучение местных богатств и ресурсов, на изучение национальной культуры.

В 1945 году постановлением Совета Министров СССР при Академии наук СССР был создан Совет по координации научной деятельности Академий наук союзных республик. Главным организатором и бессменным председателем этого совета был С. И. Вавилов.

Роль этого нового академического учреждения в планировании отечественной науки оказалась исключительно большой. О его задачах лучше всего сказал сам председатель Совета по координации, выступая на 7-й сессии совета:

«Наши ученые могут быть так организованы, работать так дружно, что именно благодаря социалистической природе нашего общества мы можем стать первой наукой в мире, и вот мне кажется, что координационное объединение наших усилий — это как раз и есть источник громадных сил; их в капиталистическом обществе не имеется».

Тогда же некоторые филиалы Академии наук были превращены в республиканские академии. Так возникли Азербайджанская, Казахская, Латвийская и Эстонская Академии наук.

Вавилов многократно подчеркивал подлинную народность советской науки и по целям, которые она преследовала, и по социальному составу научных сотрудников. Ученых и самого себя президент иногда называл «слугами народа», имея в виду научное служение. Но Сергей Иванович служил народу и как его депутат в руководящих органах советской власти.

Первое избрание Вавилова депутатом состоялось в 1935 году. Тогда прославленного физика избрали

в Ленинградский городской Совет. Несколько позднее, в 1938 году, ленинградцы же избрали его депутатом Верховного Совета РСФСР.

Кандидатуру С. И. Вавилова при этих вторых выборах выдвинули трудящиеся Васильевского острова: рабочие и служащие завода имени Козицкого и общественность Ленинградского государственного университета. Выступая на собрании коллектива рабочих и служащих завода имени Козицкого, представитель университета Т. П. Кравец начал свою речь образно и сильно:

— Огромное количество научных учреждений и высших учебных заведений мы имеем на нашем Васильевском. Здесь Академия наук, которая со времен Петра являлась главным центром научной работы нашего народа. Здесь университет, вписавший много славных страниц в историю просвещения, сохранивший много ярких воспоминаний о своем революционном прошлом. Здесь Академия художеств с тысячелетними сфинксами у ее величественного входа. А сколько здесь новых научных учреждений, работающих для нашей промышленности, для углубления наших теоретических знаний!

...Эти мощные орудия нашего движения вперед — наука и учеба — один из самых важных видов «массового производства» нашего Василеостровского района. Поэтому позвольте мне, как одному из старых работников этого «производства», выразить глубокое удовлетворение по поводу того, что при выдвижении в Верховный Совет РСФСР наших лучших людей одним из таких лучших назван работник и этой важной отрасли нашей деятельности.

Кравец вкратце описал жизненный путь Сергея Ивановича и охарактеризовал ученого с самой лучшей стороны. Участники собрания единодушно поддержали Кравца, и Вавилов стал кандидатом в депутаты, а потом и депутатом.

После окончания войны Вавилов жил в Ленинграде очень недолго. Приехав туда вместе с Ольгой Михайловной накануне Дня Победы 9 мая, он, однако, скоро в связи с вступлением в должность президента

академии вернулся в свой родной город. Москвичи оказали своему земляку такое же доверие, как и ленинградцы. В 1947 году Вавилов избирается депутатом Московского городского Совета. В 1946 и 1950 годах Сергей Иванович избирается депутатом Верховного Совета СССР.

Сергей Иванович чрезвычайно серьезно и с чувством большой ответственности относился к своим депутатским обязанностям. Пятнадцать лет — до последних дней жизни — он выполнял почетный депутатский долг. Регулярно в назначенные часы он встречался со своими избирателями и выслушивал их жалобы и пожелания. Никто не уходил от него без помощи, без доброго совета.

Свои взгляды на обязанности депутата-ученого он изложил в феврале 1946 года в своем выступлении на предвыборном собрании перед избирателями. Он говорил так:

«Депутат-ученый, как и прочие депутаты, обязан быть слугой народа во всех его нуждах, начиная от житейских, бытовых трудностей отдельного человека до больших государственных дел.

Но вместе с тем депутату-ученому особо надлежит заботиться о развитии родной науки и техники, о подготовке новых молодых ученых, о распространении, общедоступности знаний посредством школ, книг, журналов, лекций, радио. Он должен принимать меры к строительству новых научных учреждений, институтов, лабораторий, к повышению их качества, к внедрению в жизнь научных результатов. Его дело заботиться о людях науки, поддерживать их в научных начинаниях и новаторстве, помогать им в быту. Наконец, он обязан никогда не забывать о советском научном авторитете, о том, что советская наука и техника должны непрерывно двигаться вперед и идти в первых рядах мировой науки и техники» *.

О том, что для самого Вавилова это не было общими словами, показывает такой, например, факт, выбранный из множества других.

* С. И. Вавилов, Собр. соч., т. I., стр. 23.

В Ленинграде на Васильевском острове находится небольшое старинное здание, увенчанное башней. Некогда оно называлось Кунсткамерой, и в нем по распоряжению Петра Первого с 1714 года демонстрировались всякие физические приборы: воздушные насосы, электрические машины, телескопы, микроскопы и другие, закупленные Андреем Нартовым за границей. Позднее в этом здании М. В. Ломоносов ставил свои опыты.

Но в 1747 году здание Кунсткамеры охватил пожар. Ломоносову построили тогда небольшую химическую лабораторию, и он перешел туда. В исключенном же пожаром здании, в его круглом, или, как говорили, «циркульном», зале за большим круглым же столом заседала некоторое время конференция Академии наук.

В полуразрушенном виде, без башни здание Кунсткамеры простояло вторую половину XVIII века, весь XIX век, наконец, первую половину XX века. Вероятно, оно стояло бы так и дальше, если бы над судьбой колыбели русской науки не задумался депутат С. И. Вавилов, президент Академии наук СССР.

Именно как депутат, как представитель народа Сергей Иванович решил сделать все от него зависящее, чтобы восстановить эту реликвию, вернуть ей прежний вид и поставить под охрану государства.

Народ должен знать, в каких условиях работали передовые люди прошлого, какая непосредственная обстановка их окружала, когда они растили и развивали русскую науку и культуру.

Задача казалась непомерно трудной хотя бы уже по одному тому, что долго не удавалось найти надежного изображения или чертежа Кунсткамеры. Невнимание, преступная небрежность царского правительства к памяти Ломоносова привели к крайнему распылению и даже уничтожению вещей и документов, связанных с его жизнью и деятельностью.

Однако трудности не остановили Вавилова. Различными путями — то как частное лицо, то используя возможности депутата — он разыскивал повсюду предметы и документы, относящиеся к Кунсткамере.

Кое-что, правда очень мало, удалось найти в архивах. У одного чудака, долго упиравшегося и подозревавшего подвох, после всяческих уговоров удалось купить за большие деньги подлинную тарелку, принадлежащую М. В. Ломоносову.

Счастливым случай столкнул Сергея Ивановича с архитектором Капланом. Вавилов сразу понял, что это именно тот человек, которого он искал. Любитель антикварных редкостей и знаток старины, Каплан разгадал вид Кунсткамеры до пожара.

Договор был заключен, найдены деньги, и вот начались интенсивные строительные работы. В самые последние дни 1948 года здание было закончено. То небольшое из предметов обихода и документов, характеризующих жизнь и деятельность Ломоносова, было собрано в реставрированном помещении.

Академия наук СССР постановила открыть в здании реставрированной Кунсткамеры Музей имени М. В. Ломоносова. В честь открытия музея в нем в период с 5 по 11 января 1949 года была проведена сессия общего собрания Академии наук Советского Союза. Академики собрались (хотя из-за тесноты места и не в полном составе) в том же циркульном зале, где после пожара 1747 года заседала конференция петровской академии. Они сидели за тем же самым круглым столом, а перед ними лежали настоящие гусиные перья.

Это было достойное чествование памяти великого основоположника русской культуры и науки.

* * *

«Всем казалось, что Сергей Иванович здоров, потому что он никогда не жаловался. Вот почему для меня было полной неожиданностью узнать, что он тяжело болен, что он должен собраться с силами, прежде чем пригласить кого-нибудь к себе в кабинет, что надо хлопотать о предоставлении ему большого отпуска» *.

* «Труды Института истории естествознания и техники», т. 17, 1957, стр. 152.

Странно, что это писал, в сущности, самый близкий Вавилову по работе в академии человек, Иван Павлович Бардин, вице-президент академии, постоянно замещавший Сергея Ивановича во время отпусков. Зная Бардина, его доброту и чуткость — неизменное качество много странствовавших и много переживших людей (каким был и Бардин), невозможно было допустить, что Иван Павлович «проглядел» болезнь президента. Ведь даже Ольга Михайловна не догадывалась о всей серьезности положения. Просто Сергей Иванович умело скрывал свои недомогания, сердился, когда ему о них говорили. И, конечно, прежде всего он сам не отдавал отчета в серьезности положения.

А между тем он был серьезно болен.

Еще перед самой войной и в период эвакуации Сергей Иванович перенес тяжелые заболевания легких и сердца. Глубокую травму, усугубившую физическое состояние, нанесло известие о смерти горячо любимого брата.

В 1950 году состояние Сергея Ивановича ухудшилось. Тогда-то Иван Павлович и узнал впервые о тяжелом состоянии президента и выхлопотал ему большой летний отпуск.

В начале лета Вавилов уехал на свою дачу в поселке Мозжинка близ Звенигорода. Эти места он любил еще с юности, и сейчас пребывание там облегчало его страдания. Часами он просиживал на заветной скамейке в саду, одна сторона которого возвышалась над Москвой-рекой, а другая — над ее притоком Мозжинкой.

Вавилов размышлял, вспоминал, и все это записывалось в особые тетради.

Из размышлений и теоретических соображений рождалась научная книга «Микроструктура света», из воспоминаний — биографическая повесть без названия.

Книгу он успел закончить. Это была его последняя большая работа — обобщающая и вместе с тем основополагающая работа о природе света. Сергей Иванович рассматривает в ней результаты своих прежних

многолетних исследований с новых точек зрения и подводит некоторые итоги.

Закончив книгу, он сделал такую запись, содержащую замыслы на будущее:

«Мозжинка, 18 августа 1950 г.

О книгах, которые следует написать.

Только что кончил книгу «Микроструктура света», в которой объединил и по-новому пересмотрел многие мои работы и моих коллег. Это полезно для людей и для себя: выделяется главное, выдержавшее проверку временем.

Получилась принципиальная и вместе с тем простая, легко читаемая книга, в ней исправлены многие прежние ошибки.

Из того, что у меня есть за душой от прежнего, можно и нужно составить по тому же принципу еще 2—3 книги (может быть, брошюры).

1. Общие вопросы люминесценции.

а) Что такое люминесценция, флуоресценция и фосфоресценция?

б) Второе начало термодинамики и закон Стокса и зависимость выхода от длины волны.

в) Абсолютный выход люминесценции.

г) Классификация типов люминесценции.

д) Люминесценция и природа элементарных излучателей.

2. Молярная и молекулярная вязкость.

а) Замечания о молярной и молекулярной вязкости.

б) Молекулярная вязкость и явления люминесценции.

в) Метод броуновских площадей.

3. Из истории оптики.

а) Оптические работы Ломоносова.

б) Оптические лекции Ньютона.

- в) Оптика Л. Эйлера.
- г) Работы В. Петрова по люминесценции.
- д) Диалектика световых явлений.
- е) Принципы и гипотезы оптики Ньютона».

К сожалению, ничего из этих замыслов осуществить не удалось.

Еще отдыхая в Мозжинке, Вавилов, несмотря на запрет врачей, не прерывал своих работ в Физическом институте. Раз в две недели или раз в неделю он приезжал в ФИАН и проверял работы своих сотрудников. К осени же он не выдержал и поехал в Ленинград посмотреть, как обстоят дела в организованной им лаборатории люминесценции ГОИ, руководство которой он оставил за собою, даже будучи обременен президентскими обязанностями.

В октябре 1950 года в Ленинграде в лаборатории с Вавиловым случился сильный сердечный приступ. Потом как будто стало легче. Вскоре Вавилов и Бардин были по делам в Совете Министров. Когда они оттуда вышли, Вавилов почувствовал большую слабость. Он вынужден был сесть и принять нитроглицерин.

— И на этот раз это было для меня неожиданным, — рассказывал Бардин. — Настолько он умел скрывать свой недуг.

Стало очевидным, что Вавилову необходимо срочное лечение. По решению президиума академии ему предоставляется новый отпуск. В начале декабря Сергей Иванович отправляется в санаторий Барвиха.

Тяжелобольной, он продолжал работать и здесь.

В санатории он редактировал перевод большой монографии своего берлинского коллеги П. Прингсгейма «Флуоресценция и фосфоресценция». Попутно Вавилов делал к этой книге замечания и добавления принципиального характера.

Даже в этом тяжелом состоянии Сергей Иванович еще строил планы своих будущих книг, на этот раз философского характера. Менее чем за месяц до кончины он сделал интересную запись:

«Барвиха, 29 декабря 1950 года. О популярных книжках, которые следовало бы написать.

Считаю это обязанностью. Темы такие:

1. Вещество (вариация на тему моей статьи «Развитие вещества»).

Осветить вопрос от электрона до человека. Полезно было бы для других и для себя.

2. Пространство и время (очень трудная и очень нужная тема про Ньютона, Лобачевского, Эйнштейна и т. п.)».

Вместе с тем Сергей Иванович продолжает свои воспоминания. Он подробным образом описывает своих учителей — преподавателей Коммерческого училища, вспоминает отдельные эпизоды из ранней юности. К сожалению, он не успел подойти к более зрелому периоду жизни: запись обрывается словами, которые мы цитировали: «Дома была у меня химическая лаборатория, около сотни препаратов, которые покупал у Феррейна...» (Многоточия поставлены мною. В рукописи не было никакого знака препинания, будто автор не закончил мысли, построения фразы. — В. К.).

Эта запись, датированная в Барвихе 11 января 1951 года (первая запись в этой же тетради была сделана в Мозжинке 26 июня 1949 года), по-видимому, последняя творческая запись С. И. Вавилова. Но не ею оборвалась творческая деятельность президента.

12 января он вернулся в Москву и в тот же день председательствовал на расширенном заседании президиума Академии наук.

Было время, когда казалось, что все обстоит хорошо, что самое страшное позади. Установился обычный ритм работы: с 9 утра до 11 или до часу в ФИАНе, оттуда — в невысокое, полное спокойного достоинства здание бывшего Нескучного дворца на Большой Калужской улице, где помещается президиум.

Так продолжалось вплоть до 24 января. В этот день Сергей Иванович находился в президиуме до 9 часов вечера. Затем он поехал домой и лег спать. Около полуночи он почувствовал себя плохо и про-

снулся. После вызова врачей ему стало немного легче. Сергей Иванович извинялся перед врачами, говорил, что их напрасно побеспокоили, что теперь им можно уйти.

А в 5 часов утра 25 января 1951 года Сергея Ивановича не стало.

Медицинское заключение установило, что он скончался от инфаркта миокарда.

* * *

Биографии обычно не обрываются со смертью человека. Они имеют продолжение в его делах, больших или малых, хороших или плохих, принадлежащих всем или предназначенных для избранных.

Дольше остальных живут люди творчества. И хотя их вторая жизнь принадлежит уже не индивидуальностям, а народам, от этого она не становится ни менее насыщенной, ни менее значительной.

Не окончена биография и С. И. Вавилова. Физики и философы, историки и популяризаторы не устанут обращаться к его трудам, черпать в них знание и вдохновение. Уже сейчас возможна книга о наследии Вавилова, книга емкая и многогранная.

Таланты и трудолюбие выдвинули Сергея Ивановича в ряды крупнейших ученых мира. Но есть еще один секрет его успеха: С. И. Вавилов жил в одном ключе с эпохой. Он проникался творческим томлением народа и обретал крупицу его силы.

Прекрасной была жизнь Сергея Ивановича Вавилова. Она всегда будет вызывать удивление и восхищение.

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
С. И. ВАВИЛОВА

- 1891, 24 марта (н. ст.) — В Москве, на Большой Пресне, в доме Нюниных родился Сергей Вавилов.
- 1901, осень — Поступление в Коммерческое училище на Остоженке (ныне Метростроевская).
- 1906 — С. Вавилов организует в Коммерческом училище кружок самообразования.
- 1909 — Первое знакомство с трудами В. И. Ленина. С. Вавилов читает «Материализм и эмпириокритицизм». Весна — Окончание Коммерческого училища. Осень — Поступление в Московский университет. Декабрь — январь 1910 — Участие в XII Всероссийском съезде естествоиспытателей и врачей.
- 1910, осень — Вавилов — член «Лебедевского кружка». Работа под руководством П. П. Лазарева.
- 1911, начало года — Студенческие волнения. Реакционный министр Л. Кассо снимает руководство Московского университета. В знак протеста ведущие профессора и преподаватели подают в отставку. Среди них П. Н. Лебедев и П. П. Лазарев. Конец года — Организация на частные средства лаборатории в Мертвом переулке, в доме № 20. Лебедев и Лазарев переезжают туда же на квартиру.
- 1912, 14 марта — Смерть Петра Николаевича Лебедева.
- 1913 — Первая научная публикация С. И. Вавилова: обзорная статья «Фотометрия разноцветных источников» в «Журнале физико-химического общества».
- 1914, весна — Окончание с отличием Московского университета. Май — Начало действительной военной службы в саперных частях. Июль — Начало первой мировой войны. Вавилов в действующей армии.
- 1915 — Получение золотой медали Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии при Московском университете за первое исследование по тепловому выцветанию красителей, выполненное в лаборатории в Мертвом переулке и законченное уже после смерти П. Н. Лебедева.
- 1918, февраль — Возвращение с фронта в Москву.
- 1918 — Вавилов поступает в Физический институт Научного института Наркомздрава. Начало работы в Московском

- университете и в Московском высшем техническом училище.
- 1919—1920 — Первые исследования по проверке квантовых свойств света (проверка закона Бугера при очень сильном изменении яркости светового потока).
- 1920 — Преобразование прежнего института в Институт физики и биофизики Наркомздрава. Вавилов назначается заведующим отделом физической оптики. Вавилов — профессор физики Московского высшего зоотехнического института.
Брак с Ольгой Михайловной Багриновской.
- 1921 — Рождение сына Виктора.
Начало изучения новой области физической оптики — люминесценции.
- 1922 — Первая популярная книга Сергея Ивановича — «Действие света».
- 1923—1924 — Фундаментальное исследование по определению абсолютной величины выхода люминесценции.
Май — Командировка в Берлинский университет. Работа в лаборатории известного специалиста по люминесценции профессора П. Прингсгейма.
- 1927 — Вавилов переводит с латинского один из важнейших трудов Ньютона, «Оптика». Примечания и комментарии к переводу. Несколько статей о Ньюtone в связи с 200-летием со дня смерти английского ученого. Выход в первом издании знаменитой популярной книги «Глаз и Солнце».
- 1928 — Книга «Экспериментальные основания теории относительности». Съезд физиков С. И. Вавилов — секретарь организационного комитета съезда.
- 1929 — С. И. Вавилов — заведующий кафедрой общей физики Московского государственного университета. Крупное открытие в области поляризации люминесценции — резких и характерных изменений степени поляризации свечения в зависимости от длины волны возбуждающего света.
- 1931, 31 января — С. И. Вавилов избирается членом-корреспондентом Академии наук СССР.
- 1932, 29 марта — С. И. Вавилов избирается действительным членом Академии наук СССР. Назначение заместителем по научной части директора Государственного оптического института в Ленинграде. Переезд в Ленинград.
- 1933 — Назначение руководителем физического отдела Физико-математического института Академии наук СССР. Открытие явления Вавилова — Черенкова.
- 1933—1937 — С. И. Вавилов — председатель Комиссии АН СССР по изучению стратосферы.
- 1933—1951 — С. И. Вавилов — председатель Комиссии по научно-популярной литературе АН СССР.
- 1934 — Перевод Академии наук СССР в Москву. Вавилов остается в Ленинграде, однако параллельно работает и в Москве. Осенью принимает самое активное участие

- в организации в Москве на базе физического отдела Физико-математического института Физического института Академии наук СССР имени П. Н. Лебедева. Назначение директором этого института. Первые работы по философии: «Диалектика световых явлений» и «В. И. Ленин и физика».
- 1934—1936 — С. И. Вавилов — заведующий секцией физики и математики Института истории науки и техники АН СССР и член ученого совета этого института.
- 1935 — Избрание С. И. Вавилова депутатом Ленинградского Совета. Вторая командировка за границу для ознакомления с работой зарубежных оптических лабораторий и заводов.
- 1935—1938 — С. И. Вавилов — заместитель председателя физической группы отделения математических и естественных наук СССР.
- 1938 — Избрание депутатом Верховного Совета РСФСР. 4 апреля — Смерть матери Александры Михайловны Вавиловой в Москве.
- 1938—1951 — С. И. Вавилов — председатель Комиссии по истории АН СССР и председатель Комиссии АН СССР по атомному ядру.
- 1939 — С. И. Вавилов — заместитель академика-секретаря и член бюро отделения физико-математических наук АН СССР. Ответственный редактор «Журнала экспериментальной и теоретической физики» и «Физического журнала». Председатель редколлегии журнала «Природа».
- 1941 — Получение первых промышленных образцов люминесцентных ламп.
- 1941, август — Государственный оптический институт эвакуируется из Ленинграда в Йошкар-Олу. Физический институт АН СССР имени П. Н. Лебедева эвакуирован в Казань.
- 1943—1945 — Назначение уполномоченным Государственного Комитета Обороны.
- 1943, 26 января — Смерть брата Николая Ивановича. Награждение С. И. Вавилова орденом Ленина за успешную работу по развитию отечественной оптико-механической промышленности, выполнение заданий правительства по разработке новых образцов оптических приборов и научные достижения в области оптики. С. И. Вавилову присуждается Сталинская премия за работы по теории люминесценции растворов и по исследованию световых квантовых флуктуаций. Опубликование книги «Исаак Ньютон» и ряда статей о Ньютоне в связи с 300-летием со дня рождения. Осень — Возвращение Физического института АН СССР в Москву.
- 1944, январь — Возвращение в Ленинград Государственного оптического института. Осень — Первое Всесоюзное совещание по люминесценции,

- организованное по инициативе С. И. Вавилова. На совещании создается Комиссия по люминесценции при отделении физико-математических наук АН СССР, и Вавилов избирается председателем комиссии.
- 1945, июнь — Сергей Иванович Вавилов избирается президентом Академии наук СССР. Награждение вторым орденом Ленина за выдающиеся заслуги в развитии науки и техники в связи с 220-летием Академии наук СССР.
- 1946 — Избрание депутатом Верховного Совета СССР от Ленинского района Москвы.
Создание Совета по координации деятельности Академий наук союзных республик. С. И. Вавилов избирается председателем совета.
- 1947 — Избрание в депутаты Московского городского Совета.
- 1947—1951 — С. И. Вавилов — первый председатель Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний.
- 1949—1951 — С. И. Вавилов — главный редактор второго издания Большой Советской Энциклопедии.
- 1950—1951 — С. И. Вавилов — член Советского комитета защиты мира и член президиума этого комитета.
- 1950 — Вторичное избрание депутатом Верховного Совета СССР от Ленинского района Москвы.
Начало декабря — 12 января 1951 — Болезнь. Санаторий Барвиха. Больной С. И. Вавилов продолжает редактировать перевод книги П. Прингсгейма «Флуоресценция и фосфоресценция» и делает добавления и замечания к книге. Возвращение из Барвихи в Москву.
- 1951, 25 января, 5 часов утра — Смерть С. И. Вавилова.

КРАТКАЯ БИБЛИОГРАФИЯ

- Вавилов С. И., Собрание сочинений, т. I. Работы по физике 1914—1936. Изд-во АН СССР, 1954.
- Вавилов С. И., Собрание сочинений, т. II. Работы по физике 1937—1951. Изд-во АН СССР, 1952.
- Вавилов С. И., Собрание сочинений, т. III. Работы по философии и истории естествознания Изд-во АН СССР, 1956.
- Вавилов С. И., Собрание сочинений, т. IV. Экспериментальные основания теории относительности. О «теплом» и «холодном» свете. Глаз и Солнце. Научно-популярные и обзорные статьи. Изд-во АН СССР, 1956.
- Адирович Э. И. Новая глава современной физики. О трудах акад. С. И. Вавилова по физической оптике. «Природа» № 3, 1951.

- Артоболевский И. И., Выдающийся советский ученый и общественный деятель Сергей Иванович Вавилов. Изд-во «Правда», 1951.
- Вавилов Н. И., Избранные труды, т. I. Изд-во АН СССР, 1959.
- «Вестник Академии наук СССР» № 2, 1951.
- Гиляровский Вл., Москва и москвичи. Изд-во «Московский рабочий», 1956.
- Лазаревич Э. А., Искусство популяризации. Академики С. И. Вавилов, В. А. Обручев, А. Е. Ферсман — популяризаторы науки. Изд-во АН СССР, 1960.
- Лауэ М., История физики. Изд-во технико-теоретической литературы, 1956.
- Лёвшин Л. В., Сергей Иванович Вавилов. Изд-во МГУ, 1960.
- Михальков Р., 150 лет «Трехгорной мануфактуры». «Вопросы экономики» № 11, 1949.
- «Памяти Сергея Ивановича Вавилова». Сборник. Изд-во АН СССР, 1952.
- «Проблемы физической оптики и другие вопросы физики». Сборник статей, посвященных памяти С. И. Вавилова. Гостехиздат, 1951.
- «Сергей Иванович Вавилов». Материалы к биобиблиографии ученых СССР. Изд-во АН СССР, 1949.
- Степанов Б. И., Закон Вавилова. «Успехи физических наук», т. 58, вып. 1, 1956.
- Теренин А. Н. и Феофилов П. П., Крупнейший советский ученый-оптик. «Вестник АН СССР» № 3, 1951.
- Топчиев А. В., Вавилов Сергей Иванович. БСЭ, изд. 2-е, т. 6.
- «Труды Института истории естествознания и техники (история физико-математических наук)», т. 17 (посвященный памяти С. И. Вавилова). Изд-во АН СССР, 1957.
- «Труды сессии, посвященной памяти академика С. И. Вавилова». ГОИ. Оборонгиз, 1953.

Хочу выразить свою глубокую признательность родственникам и друзьям С. И. Вавилова, оказавшим мне большую помощь ценными воспоминаниями и советами, а также ознакомившими меня с семейными архивами и неизвестными документами. Особенно много в этом отношении сделали вдова ученого Ольга Михайловна Вавилова и самый близкий товарищ Сергея Ивановича по науке профессор Вадим Леонидович Лёвшин.

Сердечно благодарю также за помощь профессора В. С. Вавилова, кандидата физико-математических наук Ю. Н. Вавилова, академика П. А. Ребиндера, академика А. Н. Теренина, профессора А. Н. Ипатьева, Т. Н. Ипатьеву, Е. Н. Сахарову, кандидата физико-математических наук Л. В. Курносову, Т. О. Вреден-Кобецкую.

Вл. Келер

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Глава I. На старой Пресне	7
Глава II. Первые стремления к науке	20
Глава III. Профессоры и полицейские	35
Глава IV. Начало пути	49
Глава V. Кванты существуют? Это еще вопрос	66
Глава VI. «Кванты можно увидеть»	80
Глава VII. Холодный пламень	99
Глава VIII. Законы Вавилова	117
Глава IX. Рыцарь доброй силы	138
Глава X. Во главе школы	157
Глава XI. Рождение ФИАН	172
Глава XII. Личности или перспективы?	190
Глава XIII. Знания — массам!	204
Глава XIV. Слуга народа	217
Основные даты жизни и деятельности С. И. Вавилова	235
Краткая библиография	238

Келер Владимир Романович

СЕРГЕЙ ВАВИЛОВ

М., «Молодая гвардия», 1961. 240 с. 9 л. илл. «Жизнь замечательных людей». Серия биографий. Вып. 8 (322).

Редактор *Т. Гладков*

Художник *Е. Гаврилкевич*

Худож. редактор *К. Аркуша*

Техн. редактор *Т. Тамулевич*

А06680 Подп. к печ. 22/VII 1961 г. Бум. 84×108¹/₃₂. Печ. л. 7,5(12,3)+9 вкл.
Уч.-изд. л. 11,6. Тираж 43 000 экз. Заказ 439. Цена 55 коп.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».

Москва, А-55, Суцеская, 21.

55 коп.

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ