

СЕРГЕЙ ВАВИЛОВ



Владимир
Келер



ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

Серия биографий

ОСНОВАНА
В 1933 ГОДУ
М. ГОРЬКИМ



ВЫПУСК 11

(548)

Владимир Келер

СЕРГЕЙ ВАВИЛОВ

МОСКВА
«МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ»
1975

53(09)
К34

К $\frac{70362-215}{078(02)-75}$ 318—75

© Издательство «Молодая гвардия», 1975 г.



Chas. S. Sarnick

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

Иногда подвиг чьей-то жизни раскрывается не сразу. Человек уходит, а люди только некоторое время спустя начинают по-настоящему понимать, что он сделал. Проясняется большая мысль, привлекает ранее непонятное достижение.

Не происходит ли подобное и с С. И. Вавиловым?

Сергей Иванович Вавилов... Имя хорошо известное. Есть улицы, носящие его. Институты. Корабли.

Это имя встречается в учебниках физики и в трудах по истории науки. Люди знают, что Вавилов возглавлял Академию наук СССР, был ее президентом. Многие помнят, что он был президентом в особо ответственное время — с 1945-го по 1951 год. Когда не только залечивались раны, нанесенные стране, ее народному хозяйству второй мировой войной, но и решались новые грандиозные научные и технические задачи, поставленные жизнью.

Он возглавлял крупнейшие научно-исследовательские институты, преподавал в ведущих вузах, был главным редактором Большой Советской Энциклопедии. Писал не только научные труды (по физике и по истории науки), но и популярные книги. Вел активную общественную работу: был первым председателем Общества по распространению политических и научных знаний, депутатом Верховного Совета СССР.

Диапазон деятельности С. И. Вавилова колоссален.

Вместе с тем, в литературе о его трудах обычно отмечаются достижения, не производящие впечатления эпохальных. «Да, интересно, это важный, существенный вклад в науку, — вот чувство, с которым они порой воспринимаются. — Но только вклад. *Не веги*. Не достижения, оставляющие глубокий след в науке, в делах и сознании потомков».

А были ли у Сергея Ивановича Вавилова эпохальные достижения?

И если да, то в каком качестве ученый сделал главное дело своей жизни? В качестве ли физика — исследователя света, люминесценции? В качестве президента академии, высшего организатора наук? Или как профессор, педагог? Или как популяризатор знаний?

Да, были. Но искать их, пожалуй, лучше в семени оставленных идей и в завещанных направлениях исследований.

Не то в жизни ученого С. И. Вавилова оказалось самым ценным, что было им *завершено*, а то, что было *начато*. И что затем продолжили и развили его ученики и последователи.

Вот лишь два примера.

Имя С. И. Вавилова редко связывают с физикой атомного ядра, а ведь именно ему наша страна в высокой степени обязана замечательными успехами в этой области.

До войны ядерная физика считалась одним из самых бесполезных в практическом отношении разделов физики. Не жаловали ее и теоретики. Во всяком случае, большинство ученых проходили мимо этой темы, не считая нужным заниматься ею в своих лабораториях. Однако Сергей Иванович мимо не прошел. Небольшие вроде бы открытия в этой области привлекли его внимание. Он понял принципиальное значение открытий и их перспективность, и сам взялся за организацию работ по физике атомного ядра.

Второй пример.

Вавилов много занимался люминесценцией — холодным свечением некоторых тел, и сделал в этой области ряд открытий. Но сверх того, работая над люминесценцией, он дал толчок к практическому освоению одной полузабытой идеи Эйнштейна: об усилении излучения излучением же. В результате уже после того, как Вавилова не стало, были созданы знаменитые ныне лазеры — устройства для выработки сверхмощных излучений. Советские физики Н. Г. Басов и А. И. Прохоров, особенно отличившиеся в их создании, были удостоены Ленинской и Нобелевской премий.

Почему-то никто не подчеркивал, но ведь это факт, что, развивая идеи С. И. Вавилова, выросло столько наших отечественных лауреатов Нобелевской премии за научные достижения (к 1975 году пять из семи*), сколько не побудил своими идеями ни один другой советский ученый.

Глубокое влияние оказали идеи и усилия С. И. Вавилова на развитие советской науки в целом.

Став президентом, Сергей Иванович резко изменил, улучшил организацию исследований, создал *научную* основу планирования науки.

Науку, конечно, планировали и раньше. Обсуждали цели, к которым надо было стремиться, намечали темы исследовательских работ. Но делалось все это очень субъективно. Один научный коллектив решал задачу так, другой, аналогичную, — иначе. Склонности и личный опыт все определяли.

Почему науку не планировали, например, как промышленное производство: объективно, строго, на основе проверенных за-

* И. Е. Тамм, И. М. Франк, П. А. Черенков, Н. Г. Басов и А. И. Прохоров. Шестой советский ученый, лауреат Нобелевской премии — физикохимик Н. Н. Семенов. Седьмой — физик Л. Д. Ландау.

конов? Потому что у научного исследования не может быть той четкости в определении конечной цели, как, скажем, в плане промышленного производства. Там все выражено в цифрах: через столько-то лет добиться производства столько-то кубометров, тонн, штук, метров или километров продукции.

В научном исследовании так не бывает. Наука ищет в Неведомом. Что найдет — известно ей не более, чем археологу конечный результат раскопок.

Неудивительно, что многие считали объективное планирование науки бессмысленным вообще. Особенно рассчитанное на длительные годы.

Наметить близкую цель исследования — куда ни шло: она видней, потому что в ней много от сегодняшнего. И достигается она преимущественно известным, современным инструментом познания. Но как планировать далекий поиск? Неизвестна цель, неизвестен познавательный арсенал будущей науки. Ясно лишь одно: неизвестное завтрашнего дня будет наверняка раскрываться преимущественно с помощью теорий и приборов, неизвестных ныне или усовершенствованных сравнительно с сегодняшними.

И все же науку планировали. Планировали, опираясь на современный научный арсенал, высматривая как близкое, так и сравнительно далекое будущее глазами настоящего.

При этом не всегда «срывались». С одной стороны, потому что, не имея объективной основы для планирования, избегали «забираться в дебри»: ставить чересчур большие, сложные задачи. С другой стороны, потому что до войны прогресс наук революционного характера не носил и новые идеи созревали сравнительно медленно.

Положение резко изменилось после войны. Всеобщее ускорение процессов затронуло и науку. День завтрашний и в науке все больше отличался от сегодняшнего, а это, естественно, усложняло планирование исследований. И усложняло, и делало необходимым перевод его на объективную основу.

Два капитальных вклада внес президент С. И. Вавилов в организацию всей советской науки.

Практически завершил объединение основных исследовательских работ страны под единым руководством. Все лаборатории стали работать по четким планам, а эти планы представляли собою разветвления единого большого плана.

Теоретически обосновал, что надо делать, чтобы приблизить к себе открытие, хотя бы пока неведомое, не поддающееся определению.

По существу, С. И. Вавилов разработал принципы научного планирования научных достижений, показал, что надо делать

для подготовки будущих открытий, для их, так сказать, предопределения.

Жизнь подтвердила правильность этих принципов. Вся наша послевоенная научная действительность в высокой степени складывалась под влиянием вавилонских идей, ставших методом, подходом.

Навряд ли будет преувеличением сказать, что мы не научились бы первыми строить атомные электростанции, не полетели бы в космос первыми, не сорвали пальмы первенства в ряду крупнейших мировых открытий в биологии, астрономии, математике, электронике, в некоторых других областях, если бы не научились по-вавилонски планировать науку.

В этой книге частично использованы материалы из моей книги «Сергей Вавилов», вышедшей в серии «Жизнь замечательных людей» в 1961 году. В нее вошли также материалы, собранные автором за последние четырнадцать лет и в значительной своей части нигде пока не публиковавшиеся. Исправлены или приведены в соответствие с новыми биографическими находками многие факты и выводы издания 1961 года.

Выражаю глубокую признательность родным и близким Сергею Ивановичу, оказавшим мне большую помощь ценными воспоминаниями и советами, а также ознакомившим меня с семейными архивами и неизвестными документами.

Особенно много в этом отношении сделали вдова ученого Ольга Михайловна Вавилова и их сын профессор Виктор Сергеевич Вавилов.

Много важных сведений я получил от племянников Сергея Ивановича Вавилова — Юрия Николаевича Вавилова и Татьяны Николаевны Ипатьевой, от учеников и соратников Сергея Ивановича — члена-корреспондента АН СССР Петра Петровича Феофилова и академика Ильи Михайловича Франка. А также от ушедших из жизни академиков П. А. Ребиндера и А. Н. Теренина, от профессоров А. Н. Ипатьева и В. Л. Лёвшина, от Е. Н. Сахаровой.

Очень помогло мне участие в моей работе академика Н. П. Дубинина и профессоров Ф. Х. Бахтеева и Б. Н. Семецкого, кандидата биологических наук А. И. Ревенковой и писателя М. А. Поповского, доктора философских наук И. Т. Фролова, С. И. Смирнова, В. П. и О. В. Шульцев, Г. А. Фроловской. Одни поделились воспоминаниями о членах семьи Вавиловых, другие высказали интересные замечания. Сердечно благодарю всех за помощь.

АВТОР

ИВАН ИЛЬИЧ

Вот семьянца так семьян-
ца была.

В. А. Обручев

Г л а в а 1. На старой Пресне

Знакомясь с биографиями ученых прошлого, мы часто удивляемся загадке их дарований. Как из простых семей вдруг вырастали Ньютоны и Ломоносовы? Наследственность вроде бы ни при чем. На первый взгляд ни при чем и домашнее влияние: дома, как и в бедной деревенской школе, не было ничего, способного возбудить в подростке настоящего влечения к науке. Игра природы? Неповторимая случайность? На то похоже, особенно если вспомнить исключительную редкость крупных дарований. Когда в скромной фермерской семье рождается Ньютон, то лишь один Ньютон. И всего один Ломоносов вырастает из малограмотной семьи поморов.

Пример семьи Вавиловых, однако, отвергает предположение о случайности. Родители Сергея Ивановича мало где учились. А дети их — все — выросли учеными. Сыновья Сергей и Николай прославились на весь мир, стали академиками. С многообещающими научными задатками вступили в жизнь и обе дочери.

Случайность не могла бы обеспечить столько дарований сразу. Явно действовала закономерность, неуклонное влияние всех трех факторов в счастливом их сочетании: унаследованного, воспитанного семьей и школой, принятого через самовоспитание. Было одно такое сочетание — появился первый вавиловский талант. Оно повторилось — пришел и второй талант со всеми его особенностями, включая личную и творческую неповторимость. Оно повторилось еще и еще — и возник «феномен Вавило-

вых» — «семьища» дарований, вписавшая не одну страницу в историю советской и мировой науки.

Многое в жизни каждого Вавилова прояснится, если мы обратимся прежде к судьбе их отца.

* * *

Иван Ильин 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. Вышколит там Ивана на певчего, лишь бы сам старался.

Родители повздыхали, поохали, но решили послушаться совета. На мальчика надели 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 было слезами, стала торопливо благословлять сына. Иван в последний раз взглянул на родную деревню и припал к матери. Потом перекинул через плечо палку с узелком и лаптями и, опустив голову, зашагал за хмурыми мужиками-попутчиками.

Было это приблизительно в 1869 году в деревне Иванково под Волоколамском*. Мужики там жили достаточно и были предприимчивы. 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. Заботы «как прожить?» сперва не волновали: помогал отец. Новоявленный москвич быстро постигал тайны церковного многоголосия и хорошо следил за регентской палочкой. Регент хвалил мальчика и ставил его в пример другим.

Все же певчего из Ивана не получилось. Вскоре умер

* Некоторые биографы называют родиной Ивана Ильина деревню Ильинское, и такая тоже есть под Волоколамском. Однако в неопубликованных воспоминаниях Сергея Ивановича ясно написано «Иванково» как место происхождения отца, и я оставляю именно это название.

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 «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, принадлежащего крупнейшему фабричному предприятию на Пресне.

Пресня тех времен была отдельным московским мирком. Центром же мирка, вернее, осью, вокруг которой он вращался, было большое текстильное предприятие — мануфактура, принадлежащая династии русских капиталистов Прохоровых. Даже церковь, в которой учился петь мальчик из Иванкова, являлась, по существу, «духовно-нравственным» придатком к мануфактуре.

Основанная еще в 1799 году на земле князей Хованских, «Прохоровская трехгорная мануфактура» располагалась на левом берегу Москвы-реки, на живописных холмах, называемых Тремя Горами.

Мануфактура считалась одной из самых крупных в России. Ее ситцы, бязь, сатины, бумазея, поплин, фланель, ткани с искусственным шелком, диагональ, молевские 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 не подражаемое ничему иноземному и туземному, и что вы видите, то есть собственное свое... Теперь наши товары гремят по Азии».

Ореол славы сиял вокруг большой жестяной вывески с надписью: «Товарищество Прохоровской трехгорной мануфактуры». Ее изделия удостаивались золотых и серебряных медалей на всемирных выставках в Лондоне, Париже и Вене. Представительства ее находились в Баку и Самарканде, Коканде и Варшаве, Харькове и Тегеране, Ромнах и Константинополе. Фирме Прохоровых было предоставлено почетное право изображать на своих товарах государственный герб.

Ореол славы сиял тем сильнее, что все знали о «под-
лом» происхождении основателя династии В. И. Прохоро-
ва: из монастырских крестьян Троице-Сергиевой лавры
под Москвой.

Были внизу, а оказались на верху социальной ле-
стницы!

Это поражало воображение и многих тешило несбы-
точными надеждами: «Повезло же одним, почему бы и
нам не оказаться в числе счастливчиков!»

А ведь «повезло» не с помощью одних случайностей.
Наживая свои богатства, Прохоровы не брезговали ни-
чем. Они были дерзки и предприимчивы. В 1866 году по-
жар охватил ситценабивную фабрику. По удивительному
«совпадению» сгорели только два — застрахованные —
корпуса.

Ни один незастрахованный не пострадал. Вла-
дельцы 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 пожа-
ра исчислялись в миллион рублей, они получили от
пяти страховых обществ в общей сложности два мил-
лиона.

Опять были построены новые корпуса, и осуществлено
переоборудование фабрик с паровых машин на электри-
ческую тягу, еще раз обновлено и другое оборудова-
ние.

Многие, вероятно, знали, как притекают к владельцам
мануфактуры новые миллионы. Но предпочитали держать
язык за зубами. Доказать что-либо было невозможно, пор-
тить отношения с могущественными магнатами не хоте-
лось.

И слава об удаче потомков крепостных все шири-
лась, легенда об их взлете обрастала все более скандаль-
но-увлекательными подробностями.

Существовала и другая «прохоровская» легенда: о вы-
соком гуманизме владельцев мануфактуры, об их забот-
ливом отношении к детям рабочих и московских бед-
няков.

О сыне основателя династии — Тимофее Васильевиче
Прохорове — говорили не иначе как о просветителе и
друге молодежи. Его любимым афоризмом были слова

Лейбница: «Преобразование человеческого рода совершается с преобразованием молодого поколения».

В 1816 году он открыл при фабрике ремесленную школу. Лично заходил в нее ежедневно и зорко следил за тем, как дети относятся к своим занятиям. Вначале в школе обучалось до 30 мальчиков, но в 1830 году, когда по Москве свирепствовала холера, было решено увеличить число учащихся до 100 человек. Причем стали принимать и девочек. Прохоровы и верные их помощники объясняли этот жест желанием хоть отчасти облегчить участь осиротевших детей, которых в годы холеры в Москве было очень много. Принимали в основном детей рабочих мануфактуры. С учениками заключали контракт на четыре-пять лет, но фактически это были бессрочные контракты, потому что большинство питомцев ремесленного училища по окончании его оставались на службе у Прохоровых навсегда.

Обе легенды, вероятно, произвели большое впечатление на юного Ильина. 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, стремления и идеалы питались из одного источника? Можно ли ожидать, чтобы что-нибудь иное, кроме Прохоровых, выступало в его глазах высшей силой бытия?

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 первую очередь в ремесленную школу. Вчерашние чернорабочие получали там квалификацию рисовальщиков, резчиков, мастеров, граверов, красильщиков или станочников и возвращались на производство специалистами. Расходы, связанные с обучением, окупались сторицей. Доморощенные мастера и граверы довольствовались небольшими заработками, но в то же время лезли из кожи, чтобы оправдать «доверие» хозяев, отблагодарить их.

Доходы фирмы росли, а между владельцами предприятия и большой массой рабочих, недовольных условиями существования, вырастала прослойка «рабочей аристократии» — верных хозяевам выходцев из простых людей.

Глава 2. Художники Трехгорки

На фабрике был свой мир прекрасного: его представляли местные художники. Молодой Ильин часто навещая в рисовальную мастерскую фирмы и подолгу с любопытством разглядывал красочные эскизы узоров, впоследствии наносимых на ткани мануфактуры.

Рисовальная мастерская была гордостью предприятия. Ее расцвет являл собою яркий пример умения владельцев мануфактуры отыскивать самородные таланты, чтобы подвергать их нещадной эксплуатации.

Одним из таких самородков был Тарас Егорович Марыгин, человек удивительной судьбы, замечательный художник из народа, автор многочисленных рисунков на ситцах, которые прославили «Прохоровскую мануфактуру» и русскую хлопчатобумажную промышленность на весь мир.

Марыгин в своих рисунках тяготел почему-то к персидским и турецким мотивам, и случилось так, что эти именно мотивы, постепенно вытеснив другие, стали модны и по всей России, и везде, куда проникали прохоровские товары.

Несмотря на заслуги талантливого художника, хозяева держали его в черном теле и всеми способами давали почувствовать его зависимое от хозяйской воли положение. Марыгин проработал на «Трехгорной мануфактуре» более полувека и на старости лет спился.

Именно в рисовальной мастерской Иван Ильин подружился с одним из учеников Марыгина, тоже талантливым резчиком по дереву и гравером, Михаилом Асоновичем Постниковым. Впоследствии спился и этот мастер, «ловил чертей» на Воробьевых горах. Но сейчас это был интересный, темпераментный собеседник. И хотя Постников был намного старше Ильина, это не мешало им часто встречаться и подолгу беседовать.

— 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 аль там, скажем, дом или фабрику. А с пониманием души обретешь всю вселенную. Вон перед тобой заход солнца, или, к примеру, жалкая пичужка — воробей — в лужице плещется, взъерошенный, пугливый... Ты смотришь, а на душе радостно. И ведь за всю эту радость ты и гроша не заплатил. Разве такое купишь за деньги? Иной и миллио-

ны нажил, вроде нашего хозяина, а как подумаешь, он беднее нас с тобой.

— Нет, не говорите! 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.

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

Иногда такие разговоры велись на квартире у художника, куда все чаще стал заглядывать Иван. Ильину правилось здесь, нравилась вся семья Постниковых. Домна Васильевна, жена художника, полная красивая женщина, блондинка с голубыми глазами, 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 братьев каждый к себе.

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

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

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

Александра не имела образования. Окончила лишь начальную школу да с отцом проходила уроки рисования. Но, подобно братьям и отцу, и она была по-своему ода-

рена: прекрасно вышивала и считалась великой рукодельницей. Все знавшие ее отмечали ее большой природный ум, чувство юмора. Как-то во время очередного спора отца и Ильина 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, по-твоему? 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 означает, что он обойден природой. Верю я, что нет людей, у кого нет никаких талантов. Только многие не знают, где их искать. Иные знают, да не способны: воли не хватает. А ведь талант — это еще и воля, и труд, прямо скажем, каторжный...

Слова Михаила Асоновича запали в душу юного Ивана.

— Уж будто все талантливы! — сказал он во время очередного своего посещения Постникова. — Да я первый ничего в себе не чувствую.

— И в тебе есть дар и в каждом есть, — упрямо повторил художник. — Бог никого не обидел.

— Как же его найти — свой-то дар? Человек, может, моряком родился, ему в Петербург немедленно надо ехать, во флот записываться. А он того не знает, его истинный талант ему неведом. Он себя живописцем вообразил. Переводит зазря холсты и краску.

— Ищут и неведомое. И находят. Если, конечно, ищут по-настоящему.

— Как в сказке, — чуть слышно вставила Александра. — Пойди туда, не знаю куда, принеси то, не знаю что.

— Не совсем так, — возразил отец. — Сперва многие не знают, это верно. Но узнать каждый может и узнать надобно. Глупо искать то, чего в тебе нет в помине, что просто хочется найти. А как узнать? Сказать просто: «прислушайся к себе, к своей природе» — недостаточно. Вдруг не услышишь. Или ошибешься. Нужно как-то заставить свою природу говорить громко, много. Такой способ есть. Природа словоохотлива, когда ей хорошо. Хо-

чешь, чтобы сверкнул талант, дай прежде естеству своему распутиться, не глуши его, не уродуй.

— Это как же понимать? — спросил Иван. — В леса, в пустыни устремиться?

— Никуда бежать не надо. Естество и в городе проявится. И в лесу, не спору. И в рыбацьем стане. Повсюду, где человек растет сообразно своей природе. И сообразно окружающей его жизни. Так уж мы устроены: чем больше чувствуем себя в своей тарелке, тем таланту большее раздолье...

Трудно сказать, что больше волновало молодого Ивана в этих беседах — оригинальные высказывания Михаила Асоновича или тихие реплики застенчивой его дочери. Так или иначе, но однажды молодые люди обнаружили, что их связывает нечто большее, чем простая симпатия.

Глава 3. Иван Ильич на людях

Это было 8 января 1884 года. Другьям и близким было разослано свадебное приглашение следующего содержания:

Иван Ильич Ильин
в день бракосочетания своего
с девицею
Александрю Михайловною Посниковою

покорнейше просят Вас пожаловать к ним на бал и вечерний стол, в Кудрино, д. княгини Несвитской, против Зоологического сада, сего 8 января 1884 г. в 8 часов вечера.

Венчание имеет быть в приходской церкви Николая-Ваганькова, что на Трех Горах, в 6 часов вечера.

А вскоре Иван Ильич Ильин взял себе новую фамилию — Вавилов. Причины, побудившие его изменить фамилию, неизвестны. Во всяком случае, в год рождения дочери Александры (1886) он был уже Вавилов. Метрики Александры о родителях начинались так: «Московский мещанин Устюжской слободы Иван Ильич Вавилов и законная жена его Александра Михайловна, православного вероисповедания...»

Еще до свадьбы Иван Ильич выделился как преуспевающий сотрудник Прохоровской мануфактуры и получил должность приказчика в магазине фирмы Прохоровых. Именно на этом месте у него проявляются впервые — деловые — таланты. Юноша сообразителен и находчив, неутомим и честен. Он быстро постигает тонкости любого дела, которое ему доверяют, и хозяева довольны им. Прохоровым нравится расторопность нового работника. Они поручают ему все более ответственные задания, продвигая в должности.

До каких постов пробился он у Прохоровых?

В литературе о Вавиловых чаще всего фигурируют следующие ступени продвижения: заведующий магазином фирмы, заведующий торговым отделением, один из директоров «Товарищества Прохоровской трехгорной мануфактуры», доверенный по распространению изделий фабрики на Востоке.

Однако ни документы из архива Трехгорки, ни капитальные труды, посвященные семейству Прохоровых, ни свидетельства современников не подтверждают того, что Вавилов занимал у Прохоровых особо значительные посты.

Хотя, должно быть, мог. Особенно если бы воспользовался «рукой», которая после женитьбы появилась у него в администрации. Имеется в виду родной брат Домны Васильевны (тещи Ивана Ильича) — Никита Васильевич Васильев. Он был крупной фигурой на фабрике: ведал всей товарной частью — «назначением рисунков и работ, всем ходом и учетом товаров в говарном амбаре, количеством общей выработки, как ручной, так и машинной», а также «полным контролем и суждением относительно достоинства товара». Он был первым исполнителем всех распоряжений Ивана Яковлевича Прохорова, главного директора предприятия, и замещал того во время его отлучек.

Однако поддержкой своего родственника Вавилов, по видимому, не воспользовался. Он «вышел в люди», как мечтал, но только не у Прохоровых (хотя деловых связей с Трехгоркой не терял до самой революции). В начале 90-х годов Иван Ильич выбился в самостоятельные торговцы «красным товаром», то есть ситцем и другими тканями.

В компании с двумя другими дельцами — Николаем Александровичем Ипатьевым и Николаем Яковлеви-

чем Удаловым — Иван Ильич основал торговую фирму «Удалов, Ипатьев, Вавилов» с главным отделом в Москве (ряды в Пассаже, которыми руководил сам Вавилов) и отделением в Ростове-на-Дону (Ипатьев, Удалов).

За юного компаньона Н. А. Ипатьева Иван Ильич впоследствии выдал свою любимую старшую дочь Саняtku — Александру. (Правда, супружеская та чета продержалась недолго, всего шесть лет, и в 1912 году распалась: Ипатьев бросил семью.)

Дела Вавилова из года в год шли в гору, общественное положение его крепло, чему способствовали и личные привлекательные черты Ивана Ильича.

«Был он человек умный, — много позднее вспоминал о своем отце Сергей Иванович Вавилов, — вполне самоучка, но много читал и писал и, несомненно, был интеллигентным человеком. По-видимому, он был очень смел, не боялся новых начинаний. Общественник, либерал, настоящий патриот, религиозный человек. Его любили и уважали. В другой обстановке из него вышел бы хороший инженер или ученый».

Подобная репутация закрепилась за ним особенно после того, как Иван Ильич был избран гласным Московской городской управы — исполнительного органа тогдашней городской думы. Вот одно из свидетельств — рассказ научной сотрудницы, которую назову условно инициалами А. И. *.

А. И. — из семьи русских революционеров. Дед ее, народоволец и участник Парижской коммуны, перед Октябрьской революцией был заключенным Александровского централа; подвергался репрессиям со стороны царского режима и ее отец. Начиная свое образование в Смольном институте благородных девиц, но после арестов в семье была оттуда исключена и окончила женскую гимназию в Москве. Чтобы поступить в университет, она сдала экстерном и за мужскую гимназию (8 классов старой женской гимназии полного среднего образования не давали): Однако даже с нормальным аттестатом зрелости ее в университет не допускали: тогдашний ректор

* Все услышанное мною от отдельных членов семьи Вавиловых, или от лиц, сталкивавшихся с ними, публикую только с разрешения рассказчиков. Но иногда мне ставилось условие: не называть их имена.

профессор М. К. Любавский не утвердил студенткой девушку из семьи «крамольников».

Что делать? И вдруг кто-то посоветовал: «Сходите к Вавилову, главному городской управы. Он человек добрый, все поймет. Может быть, поможет».

А. И. о знакомстве с И. И. Вавиловым: «Это было в 1913 году. Я пришла в Московскую городскую управу и легко нашла Ивана Ильича. Его все знали, и он был всем доступен. Выслушав меня, весело сказал: «Барышня, не огорчайтесь, учиться в университете вы будете. Потерпите недельку, а в следующую пятницу часам к пяти вечера приходите ко мне домой. Это Прохоровская мануфактура, там меня все знают».

Когда я вошла в квартиру Вавиловых, я просто растерялась, не знала, на что смотреть. Сначала не могла оторвать своих глаз от жены Ивана Ильича — Александры Михайловны. Русская женщина с черными гладко причесанными волосами и с изумительными огромными глазами, она казалась красавицей. Александра Михайловна подошла ко мне, спокойно и ласково протянула мне руку. Во всем ее облике чувствовались ум, простота, скромность. Она ввела меня в большую комнату — столовую, где собралась вся семья, кроме дочери Александры и сына Николая, находившегося, как мне сказал Иван Ильич, за границей. Столовая была большой, просторной; огромный стол накрыт чистой белой скатертью; в углу висела икона с прикрепленной к ней горячей лампадой.

Затем Иван Ильич повел меня на другую половину квартиры. Подойдя к своей конторке, он вытащил из ящика конверт, адресованный на его имя, где лежало удостоверение о моей благонадежности, подписанное самим полицмейстером. Я смотрела на удостоверение и не могла понять, как все это произошло и за что Иван Ильич все это для меня сделал».

Позднее выяснилось, что Вавилов просто дал взятку полицмейстеру. Девушка поступила в университет, а Иван Ильич нашел ей еще уроки, чтобы поддержать материально.

Семья Вавиловых помогала ей и дальше.

Когда Иван Ильич затевал собственное дело, он снимал квартиру в доме Ньюниных на Большой Пресне. Году в 1892-м Вавиловы переехали в Никоновский переулок и поселились в доме напротив Николо-Ваганьковской церкви. Сначала жили здесь на квартире, затем, около 1894 года, Иван Ильич купил дом у хозяина, учителя музыки Алексея Яковлевича Дубипина.

Летом 1905 года Иван Ильич продал относительно скромный дом в Никоновском переулке и купил у некоего Сайдлера на Средней Пресне богатый особняк с мезонином и двумя флигелями. К дому примыкало два сада: один слева, сразу за террасой, ухоженный, со всем, что может быть в московском саду, — яблонями, барбарисом, грушами, сливами, с большой клумбой, — и второй сад, большой, заброшенный, сравнительно далеко от дома, с акациями, китайскими яблонями, большими лиственницами. Покрытая булыжником улица сбегала к речке, а рядом в переулке красовалась церковь Иоанна Предтечи, построенная в XVIII веке. Новый вавиловский дом выходил левым флигелем как раз в этот переулок — Малый Предтеченский, в то время как лицевой своей частью украшал Среднюю Пресню, имея на ней сразу три номера: 13 — главный, хозяйский дом, 11 и 15 — флигеля по обе стороны.

— Знал Сайдлер, что человеку для утешения души надобно, даром что немец, — говорила, бывало, Александра Михайловна о прежнем владельце, хваля его за выбор места дома и за садовые заботы. — Тут тебе сад, тут река, тут храм божий. На улице липы цветут...

В хозяйском доме, состоявшем из одиннадцати комнат, Иван Ильич устроил свой кабинет, который все немедленно окрестили «синим», потому что там и в самом деле все было синее: мебель, обитая синей материей, стены, выкрашенные в цвет индиго с золотыми разводами. Из других комнат в главном доме самыми примечательными были: красная гостиная и зал с роялем, столовая зеленого цвета с камином и с большим дубовым столом. Рядом — комната младшей дочери Лидии. За спальней — две небольшие рабочие комнатухи хозяйки, Александры Михайловны. В других помещениях основного здания — комната для прислуги, кухня, рядом с террасой чулан, набитый всевозможными банками с вареньем.

Старшим детям отдали флигеля: Александре — двухэтажный дом № 15 (после того как Ипатьев оставил семью, она вернулась из Ростова-на-Дону в Москву с детьми — Татьяной и Александром), и Николаю — дом за № 11 (он жил там некоторое время со своей первой женой Е. Н. Сахаровой).

Сергей занимал верх основного дома.

На дворе были конюшня, большой сарай с пролетками хозяина, помещение для дворника, прачечная и баня. В маленьком особнячке недалеко от сада жил старый друг семьи — портной Степан Филиппович.

Сейчас место, где находился дом Вавиловых, изменилось до неузнаваемости. Сад давно исчез, речку забрали в трубы, булыжник заменен асфальтом. Сама бывшая Средняя Пресня зовется ныне улицей Заморенова, а там, где находился вавиловский дом с садами и флигелями, стоит массивное здание Миусского телефонного узла. Церковь, правда, сохранилась (на ней охранный доска), и два ряда лип по-прежнему тянутся вдоль улицы. Но это и все. Больше как будто ничего от Пресни начала века в этом уголке Москвы не уцелело.

Таков фасад семейной жизни Ивана Ильича. Но что же было «внутри»? Увы, «внутри» не все сверкало так же, как «снаружи». Либерализм Ивана Ильича (большие видимый на людях) отлично уживался со своеправием (больше видимым дома) московского купца, не терпящего возражений своей воле.

Говоря о муже, Александра Михайловна называла его не иначе как «сам»:

— «Сам» в саду, ходит по дорожкам. Спроси у «самого», как красить лестницу?

Как и что красить, что делать с домом, садом, основными принадлежностями хозяйства, Иван Ильич решал резко и уверенно. Мнение других в таких делах его не интересовало, и он обычно доводил свои решения до конца, хотя бы это и могло кому-то не понравиться.

Сергей Иванович вспоминал, например, иногда с усмешкой, как отец «испортил» обстановку, выбросив старинную мебель, купленную вместе с домом у Сайдлера:

— Красивая была мебель, а отец приказал ее всю заменить на современную. Конечно, квартира потеряла много.

Но вот другое, несравненно более грустное и отчасти загадочное воспоминание. Это пишет старший сын Ивана Ильича.

Н. И. Вавилов в письме Е. И. Барулиной: «Было немало плохого в детстве, юношестве. Семья, как обычно в торговой среде, жила несогласно, было тяжело иногда до крайности. Но все это прошло так давно, мы отошли от этого и, по Пушкину, «не помня зла, за благо воздадим». И как-то больше вспоминаешь хорошее, чем плохое».

«Немало плохого...» На что намекал Николай Иванович? И почему хорошее вспомнилось ему все же больше, чем плохое?

Как правило, отец не вмешивался в воспитание детей. Спозаранок уезжал на коляске по делам фирмы, и семья на целый день оставалась под надзором матери. Но бывали и случаи «вмешательства», причем весьма ощутимого, когда неожиданный гнев родителя на одного из сыновей разрешался самой обыкновенной поркой.

Изобретательный Николай догадался наконец вырезать себе и младшему Сергею картонные прокладки. С тех пор при назревании событий прокладки прятались в положенное место под штаны, и отцу оставалось лишь недоумевать при виде стоического равнодушия сыновей к экзекуциям.

Гневливость Вавилова-отца не носила, впрочем, характера безмерного, неуправляемого. Глава семьи отлично понимал, когда надо уступить, и уступал, без боязни уронить свое достоинство.

Был случай, когда 13-летний Николай, увидев в руках отца ремень и не имея времени воспользоваться спасительной прокладкой, вспрыгнул на подоконник второго этажа и крикнул:

— Не подходи! Вниз брошусь.

И Иван Ильич не подошел. Молча спрятал ремень и вышел из комнаты.

К дочерям отец вообще не проявлял суровости. А с любимицей своей Саняткой проводил времени больше, чем с кем-нибудь другим из детей.

Как часто закрывались они вдвоем в «спнем кабинете» и говорили, говорили... О чем? Бог весть. Но, должно

быть, о чем-то очень задушевном. Во всяком случае, когда открывалась дверь и отец с дочкой выходили в общую комнату, лица у обоих были светлы и радостны. Если отец был суров, то и Александра замкнута и нелюдима. Пряталась от всех и даже за столом любила уходить в себя, отключаться от общего разговора.

Иногда они работали вдвоем: Александра помогала отцу в коммерческих делах, подсчитывала, сверяла дебет и кредиты.

Эта удивительная девушка была необыкновенно разносторонняя. Любовь к музыке отлично в ней уживалась с интересом к естественным наукам (а после и к медицине), наконец, с высоким математическим дарованием, весьма ценным Иваном Ильичом.

Часто бывало так: отец шагает из одного конца кабинета в другой, покуривая папирску (курил он много), а за отцовским столом Александра. Отодвинув от себя ящики с гильзами фирмы «Катык» и коробки с табаком, она что-то пишет, поминутно заглядывая в толстый, лежащий тут же на столе гроссбух. Временами сухо задает отцу вопрос. Тот с готовностью отвечает, иногда прежде покрутив ручку телефона (новинка для тех времен) и наведя соответствующую справку.

Чему мог научить не слишком образованный родитель своих сыновей и дочерей, обучающихся в первоклассных средних, а затем и высших учебных заведениях? Один автор воспоминаний о Вавиловых отвечал: «Ничему. Разве что своей «пресненской» манере разговаривать». При этом автор ссылаясь на Сергея Ивановича Вавилова.

Сергей Иванович действительно иногда с улыбкой вспоминал о характерных оборотах речи, принятых на Пресне. Некоторые сохранились у него на всю жизнь: «стыдобушка», «не сидите скламши ручки», «об эту пору» (вместо: «в это время»), «тут тебе то-то, а тут тебе то-то» (вместо: «здесь — это, а там — то») и так далее.

— А у нас об эту пору экзамен был в училище, всегда с архиереем, — описывал, например, Сергей Иванович сценку из детства. — Представьте, тут тебе сирень цветет, а тут тебе архиерей сидит, зубами щелкает.

Но, конечно, дети Ивана Ильича научились у своего отца не только народным оборотам речи. В частности, завидному трудолюбию и тяге к знаниям, вниманию

к мелочам и упорству в достижении намеченной цели.

По-разному, но в едином устремлении родители учили детей своих скромности и строгости к себе, усидчивости в занятиях. И матерью и отцом (отцом, пожалуй, больше) поощрялись сдержанность в выражении чувств, осуждалась всякая сентиментальность. Это принесло плоды. Не только в соответствующих привычках, например в манере объясняться лаконично, скорее даже сухо (друг к другу обращались так: «Сергей», «Николай», «отец», «мать»), но и в манере жить, трудиться. Вавиловы еще детьми все до одного научились собираться внутренне, решая сложную задачу. Что бы их ни волновало, какие бы радости или горе ни проникали в сердце, на умственной работе это не отражалось.

Простота и строгость царили в доме купца первой гильдии Ивана Ильича Вавилова. В комнатах ничего ненужного, никаких лишних украшений. Все выглядело обыкновенным, хотя и вполне добротным. В комнате Сергея стояли грубоватые дубовые шкафы, наполненные книгами. Над диваном висели репродукции «Моны Лизы» Леонардо да Винчи и «Афинской школы» Рафаэля. Рядом — портрет Пушкина.

Простота и строгость распространялись и на одежду, которую носили все Вавиловы. Привычка к непритязательной одежде столь глубоко укоренилась в детях Вавиловых, что они и взрослыми никогда ничего цветастого и пестрого не носили.

Иван Ильич не только не мешал детям свободно следовать своим склонностям, но и создавал для этого условия.

Когда Александра, старшая дочь, стала увлекаться музыкой, отец купил ей роскошный немецкий рояль «Рёниш». Обеим дочерям он дал возможность учиться еще и в филармонии*.

Масса увлечений была и у сыновей. Создали собственную лабораторию в сарае и ставили там опыты. Накалывали на иголки и рассовывали по коробкам букашек. Под стопками книг сушили цветы и листья. Приобретали

* Так называли сокращенно знаменитое дореволюционное Музыкально-драматическое училище Московского филармонического общества, пользовавшееся (с 1886 года) правами консерватории.

книги и художественные репродукции. Посещали выставки и музеев.

И отец на все смотрел спокойно. Поощрял любые увлечения, давал, когда надо, деньги, в том числе, когда подросли, даже на заграничные поездки.

Александра Михайловна подарила Ивану Ильичу семерых детей.

Катя и Вася, первенцы Александры Михайловны, ушли из жизни очень рано.

Последний ребенок — сын Илья (род. в 1898) — некоторый след в воспоминаниях семьи оставил. Увы, «за ним недоглядели», как часто со слезами вспоминала Александра Михайловна: он умер в возрасте 7 лет.

Александра (1886) получила медицинское образование. Она прошла блестящую школу: окончила медицинский факультет университета уже «в годах», имея на руках детей — дочь Татьяну и сына Александра. Талантливый врач-бактериолог, Александра Ивановна организовала в Москве несколько санитарно-микробиологических лабораторий. Скончалась 2 апреля 1940 года.

Николай (1887) — гениальный ученый-агроном, генетик, путешественник и биолог.

Скончался в Саратове 26 января 1943 года. Следующим за Николаем был Сергей.

Затем — Лидия, в замужестве Макарова, родившаяся в 1893 году.

Лидия Вавилова проявила себя как талантливый микробиолог. Наряду с Московскими высшими женскими курсами (медицинским факультетом) окончила с золотой медалью Московскую филармонию по классу фортепьяно. Вместе с братом Николаем участвовала в XII съезде русских естествоиспытателей и врачей, происходившем в Москве в декабре 1909 года и январе 1910 года. В 1913 году она вышла замуж за Николая Павловича Макарова, впоследствии профессора-экономиста. Поехала в Воронеж на ликвидацию вспыхнувшей там эпидемии черной оспы. От больных, которых лечила, заразилась. В Москву вернулась, по поправиться было ей не суждено... Умерла в больнице (18 октября 1914 года) на 4-м месяце ожидания ребенка. Рядом до последнего вздоха сестры сидел брат Николай, которого врачи не сумели увести от заразной больной.

Так рядом с тремя маленькими, детскими, появилась на Ваганьковском кладбище четвертая вавиловская могила. Над нею поставили большой черный мраморный крест.

До конца своих дней бережно охраняла это пристанище четырех усопших набожная Александра Михайловна.

А в 1938 году и сама легла рядом со своими детьми.

Глава 5. Пресня и революция

В разных районах Пресни жили Вавиловы, но как-то получалось так, что все важнейшие события того времени проходили перед их глазами.

Сергей Иванович говорил, например, что 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 по Никоновскому переулку, и пятилетний Сережа смотрел на них сквозь щель в заборе.

Но наибольшее впечатление на всех Вавиловых — особенно на молодежь — произвели революционные события 1905—1907 годов. Семья Ивана Ильича еще не успела освоиться в доме на Средней Пресне, когда эти события достигли своей кульминации — вылились в Декабрьское вооруженное восстание 1905 года.

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

Восстание зверски подавляется. Четырнадцать человек расстреляны без суда и следствия. Многие участники восстания предаются суду и отправляются в тюрьмы, ссылку, на каторгу. Огромное число рабочих уволено с производства.

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» *.

Загрохотали пушки первой мировой войны...

Вспыхнула февральская революция. Из Петрограда события перекинулись в Москву и в другие промышленные центры.

Изменился облик многих русских городов, изменилась вся атмосфера улиц, особенно в районах фабрик и заводов.

Неузнаваемой стала Пресня. Шагая по ее улицам (поездки на коляске пришлось резко сократить), Иван Ильич чуть ли не ежедневно видел и слышал что-то совершенно новое. Манифестации, лозунги, «Марсельезу», обрывки маршей, очередные сенсации газетчиков: «Арест Николая Второго», «Арест Александры Федоровны», «Дело о поджоге охранки», «Похороны студента Воропаева», «Арест штаба жандармов»...

Стихийно возникали трибуны. Какие-то люди призывали с них, часто вразнобой: «Долой царя!», «Да здравствует Учредительное собрание!», «Долой войну!», «Война до победного конца!», «Хлеба!»...

Потом начались настоящие сражения. Винтовочные выстрелы заглушались канонадой пушек. Снаряды летели мимо дома Вавиловых. В часы затишья внуки Ивана Ильича — маленькие Таня и Шура Ипатьевы — бегали по улице, собирая осколки снарядов. Бабушка и мама старались не выпускать детей, но разве всегда усмотришь!

Ивана Ильича события семнадцатого года и радовали, и пугали. Радовали как либерала, поборника реформ. Пугали как купца, собственника. Что-то еще будет? Во что все выльется?

Былилось в победу большевизма, в победу революции

* В. И. Ленин. ПСС, т. 37, с. 386.

онного народа. И тогда сердце Ивана Ильича, крестьянского сына, а ныне предпринимателя, нехорошо сжалось. Он решил бежать.

*А. Н. Ипатьев * об отъезде И. И. Вавилова из Москвы:* «Помню отъезд деда за границу. Во дворе 13-го дома запрягли в пролетку лошадь Аржанца. Пришел дедушка в пальто и шляпе; ему положили в пролетку чемоданы, он обнимал нас всех и плакал. Так я видел его в последний раз».

Друзья купили ему билет до Мценска, и он бежал на юг, поддавшись общей панике владельцев предприятий. Известно, был ли он в Крыму (там, говорят, у Вавилова имелись виноградники). Но до Одессы в 1918 году он доехал. Гражданская война лишь разгоралась, а он, воспользовавшись подвернувшейся возможностью, перебрался в Болгарию, с которой его связывали в прошлом торговые дела.

В живописном старинном приморском городе Варне он прожил несколько лет. Пытался открыть собственное дело, — прогорел.

Писал об этом в редких письмах домой, подписанных «для конспирации» «Фатер».

С белоэмигрантами Вавилов связей не имел, политической деятельностью не занимался. Но домой не решался сразу ехать: а вдруг станут преследовать как бывшего купца, владельца торгового предприятия?

В конце концов семья разыскала его. Главные усилия приложил к этому старший сын Николай Иванович. В 1921 году он выезжал в Америку на конгресс по болезням хлебов. Возвращаясь домой, в Берлине встретился с отцом. Рассеял опасения, объяснил, что к семье Вавиловых новая власть вообще не предъявляла каких-либо особых претензий. Экспроприируя частную собственность, в том числе дома, большевики сохранили за женой и детьми Ивана Ильича условия нормального существования.

* Ипатьев Александр Николаевич (1911—1969) — сын А. И. Ипатьевой, родной племянник Сергея Ивановича Вавилова. Генетик. С 1948 года работал в Белоруссии. Профессор, член-корреспондент Академии наук БССР.

Главный дом (№ 13, с мезонином) после революции был передан под детский сад. Александра Михайловна, сын Сергей переехали на второй этаж дома № 15, занимаемый сестрой Александрой Ипатьевой и ее детьми — Таней и Сашей.

Николай Иванович стал хлопотать о разрешении отцу вернуться на родину. В 1928 году все нужные документы были выправлены. Старший сын поехал за отцом в Варну и привез Ивана Ильича в Ленинград.

К сожалению, он недолго пожил на родной земле. Даже до Москвы, до любимой Пресни, не доехал. Вернулся Иван Ильич больным и сразу попал в Свердловскую больницу. Ни лечение и заботливый уход, ни дежурства у изголовья больного обоих его сыновей, дочери Александры Ивановны не могли ничего исправить. Он быстро угасал. Перед смертью все повторял жене:

— Прости меня за все! Прости за все!

Пролежав в больнице всего две недели, Иван Ильич скончался от сердечного приступа на 69-м году жизни.

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

ДЕТСТВО И ОТРОЧЕСТВО

Поразительный факт, что у большинства гениальных людей были замечательные матери, что они гораздо больше приобрели от своих матерей, чем от отцов...

Генри Бокль

Глава 1. Ранние годы

Сергей Вавилов родился в Москве на Большой Пресне в доме Ньюниных 24 марта (по старому стилю 12 марта) 1891 года. Когда четырехлетнего Николая впустили в комнату матери, чтобы познакомить 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, а там меньше останется. Горе одному трудно мыкать. Оно одиноких сушит...

Мальчику не было и двух лет, когда родители переехали в Никоновский переулок.

Зато дом в Никоновском мальчик хорошо запомнил. Дети часто видели, как жена первого владельца дома, учителя музыки Дубинина развешивает на веревке белье, переругиваясь с матушкой. У Дубининой было лицо арапки, но дети не удивлялись. Она и в самом деле была урожденная Ганнибал и приходилась родственницей Пушкину.

Во дворе дома в Никоновском выучился Сергей своим первым играм. Обучал, конечно, Николай. Он был старше, все умел и никогда не оставлял надолго брата. Сама того не подозревая, матушка высказала пророческие слова: братья дружили всю жизнь, и началась та дружба с детства.

Правда, характерами братья различались. Сергей был потише, держался за юбку матери. Николай же, страшный разбойник, славился на Пресне как гроза мальчишек. Был он юрок, подвижен, невероятно изобретателен и энергичен, когда чего-нибудь добивался.

Хоть в общем-то Николай учился хорошо, но случалась и «полоса двоек». Однажды ему надоело приносить неприятные отметки домой, наживать неприятности с родителями. И вот он объявил Сергею и сестрам: «Смерть чернилам!» Он научился так искусно переделывать двойки на пятерки, что подделки не замечали не только родители, но и учителя (за исключением, конечно, тех, кто ставил первоначальные отметки и кому Николай навряд ли показывал результаты убийства двоек).

Александра Михайловна так говорила о своих мальчиках:

— Они разные. Николай настойчивый, упрямый, ничего не боится, коли что надо — всех использует. Сергей другой. Больше около меня, меня во всем слушается.

Эти слова — не только о сыновьях. Они характеризуют и мать с ее не совсем одинаковыми чувствами к детям. Если у отца любимицей считалась старшая, Саниятка, то Сергей был любимцем матери (и обеих своих сестер и брата). Его да еще младшую дочь она могла называть иногда с ласкательным оттенком: «Сережа», «Лидунька». Имена старших двух всегда звучали в ее устах строже, по-вавилонски: «Николай», «Александра». Имя старшей, пожалуй, даже чаще: «Александра Ивановна». Так называли ее другие дети, причем вполне серьезно, словно подчеркивая ее старшинство. Так называла свою старшую дочь и мать. И дочь не удивлялась. Отзывалась на полные имя-отчество, как на естественное обращение.

Впрочем, если принять во внимание действительный авторитет старшей сестры и ее влияние на всех младших, можно согласиться с тем, что подобное обращение было в самом деле естественным.

Сергей, вероятно, много перенял не только у Николая, но и у серьезной Александры.

Во-первых, замкнутость и умение собираться внутренне.

Во-вторых, любовь к музыке. Окончить филармонию старшей сестре не удалось, она повредила палец. Но дома играла часто, и непременными ее слушателями были

отец и Сергей. Отец не только слушал. Он любил петь под аккомпанемент Санятки. У него был приятный бархатный тембр голоса, баритон (унаследованный затем Николаем, у Сергея развился бас), и пел он великолепно. Особенно свою любимую «Бурю во грозу», арию Сусанина из оперы «Жизнь за царя» Глинки. Или «Воздушный корабль» Лермонтова («По синим волнам океана»). Сергей прижимался к роялю, когда играла сестра, глаза его горели. Он научился рано чувствовать и понимать музыку.

Может быть, было и «в-третьих»: то, что и любовь к математике, математические способности Сергея развивались, в частности, в беседах и занятиях с Александрой.

В доме процветала всеобъемлющая традиционная религиозность, характерная для прежнего купечества. Родители заботились о том, чтобы воспитать детей в духе истинного русского православия. Весь распорядок дня был подчинен этой идее. Неукоснительно соблюдались праздники, обряды. Ходили ко всем обедням. Каждую субботу 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.

Чрезвычайно религиозный в детстве, Николай часто запирался в своей комнате и молился перед иконой Николая-угодника. Любил прислуживать в церкви, ни одной службы старался не пропустить.

Младший брат такой истовой религиозности внешне не проявлял. Но верующим в молодые годы был и с золотым крестиком на шее долго не расставался. Носил его на фронтах первой мировой войны и некоторое время позднее...

В отличие от большинства купеческих семей в религиозности Вавиловых не было ничего ханжеского, показного. Религия здесь служила скорее формой, за которой скрывалось практическое, воспитательное содержание. Детям прививались высоконравственные принципы. Их учили честности, порядочности, добру, любви, верности людям и раз избранному пути.

И 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.

Уже упоминалось, что воспитанием своим младшие Вавиловы были обязаны преимущественно матери. Отец, как правило, не вмешивался ни в какие домашние дела. Если ж такие попытки предпринимались всерьез, Александра Михайловна умела указать 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 безоговорочно верховную власть Александры Михайловны. Впрочем, в то же время она была и первым слугой в доме. Вставала ежедневно в 5 утра, все делала сама, пока муж и дети спали. Она последняя собиралась ко сну, убедившись, что дом полностью приведен в порядок.

Все, кто знал Александру Михайловну, преклонялись перед ее мудростью и умением решать сложнейшие житейские задачи. Характерно признание одной ее знакомой, отмечавшей окающую манеру Вавиловой говорить:

— Я ее люблю за ее «б», за ее ум, за ее стойкость!

Что же сказать о детях? Те ее обожали. Сергей Иванович писал, вспоминая мать, в личных своих записках:

«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».

Александра Михайловна очень любила народные сказки и легенды, многое запоминала у старушек, потом пересказывала детям. Особенно выделяла повесть о Плакиде — римском полководце. И понятно почему. В повести, возникшей много веков назад, воспевалось многое, ценимое Александрой Михайловной: нерушимость семьи и сила духа, верность светлым идеалам и стойкость в испытаниях. Слушая историю Плакиды, дети словно проникали в душу матери.

Глава 2. Коммерческое училище

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 (учившийся в том же учебном заведении), 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. 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 в 1906 году, когда Николай оканчивал коммерческое училище.

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

— Ну как, Николай? — спросил затем отец.

— 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.

Так как в том же духе постоянно высказывалась и жена, с мнением которой он считался, то кончилось тем, что Иван Ильич решил: «Пускай идут, куда их тянет! В конце концов, не всем же заниматься торговлей».

Что же представляло собой Московское коммерческое училище, в котором оба брата Вавиловы получили среднее образование?

Резок и категоричен отзыв о нем Николая Ивановича, известный по письму Екатерине Николаевне Сахаровой, написанному в 1911 году. Вавилов только что сдал в Петровской академии последний экзамен и сравнивал свои сегодняшние настроения с теми, что были у него, когда он кончал коммерческое училище:

«В ином настроении заканчиваю высшую школу в сравнении со средней. О той, кроме отвращения и досады за убитое время, мало осталось добрых воспоминаний... Заканчивая среднюю школу, хорошо помню состояние «без руля и без ветрил». Случайная волна хаотических вероятностей забросила в Петровку — по-видимому, счастливая случайность».

Элемент случайности, действительно, имел место при выборе Николаем Вавиловым специальности. Окончив в 1906 году училище, он собирался поступить в Московский университет, чтобы пройти там курс по медицинскому факультету. К счастью, остановило нежелание потерять год, чтобы подготовиться по латинскому языку, который в коммерческом училище не преподавался, а для экзаменов в университет требовался. Николай пошел учиться в Московский сельскохозяйственный институт, бывшую Петровскую сельскохозяйственную академию, или «Петровку», и стал биологом.

Верно в словах Николая Ивановича, что среднее учебное заведение, в котором он и его брат учились, не давало ориентации в направлении естественных наук: ведь оно профессионально было ориентировано на коммерческое направление.

Однако неверно, что учение в коммерческом училище было сплошным убийством времени. Может прозвучать парадоксально, но именно оно, училище, оказало большое влияние на формирование естественнонаучных дарований у обоих братьев Вавиловых.

Чаще об этом говорил Сергей, но и Николай, бывало, высказывался в том же духе, забыв об эмоциональной резкости своего почти еще студенческого письма невесте.

Да, в некотором смысле коммерческое училище 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 своих детей в коммерческое училище, часто упускали из виду это очень важное обстоятельство. Многие лишь к концу обучения детей узнавали, что у выпускников на выбор один из двух путей: либо сразу становиться за прилавок, либо поступать в один из специализированных 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 обучались братья Вавиловы, имело и много важных преимуществ перед гимназиями и реальными училищами. Состав преподавателей был первоклассным, достаточно сказать, что основные предметы вели профессоры и доценты высших учебных заведений. Кроме товароведения и статистики, литературы и истории, много внимания уделяли естественным наукам: физике, химии, естествознанию. Изучали три европейских языка: немецкий, английский и французский. Занимались физическим воспитанием, спортом.

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.

Примечательной стороной коммерческого училища было и то, что к ученикам там относились очень уважительно и воспитывали в них чувство собственного достоинства и самостоятельность мышления. «Начиная с четвертого класса, — вспоминал питомец училища академик А. В. Шубников, — мы уже числились взрослыми, учителя обращались к нам только на «вы». Вот как, например, велось преподавание литературы. Преподаватель — автор нескольких романов писатель Раменский (Виногра-

дов) — учил не по учебнику и не по записям, а просто беседуя о тех или иных произведениях».

В одной из биографий Н. И. Вавилова описано типичное занятие:

«На одном уроке разбирали какую-то модную в те дни пьесу. Постукивая карандашом по крышке кафедры, Раменский вызывал по списку: «Александров, что скажете?», «Аносов, что скажете?» Ученики обсуждали сюжет пьесы, обрисовывали характеры. И вдруг резкий отзыв пятнадцатилетнего Вавилова: «В пьесе нет действия. Она попросту скучна».

Вся обстановка, весь дух коммерческого училища были такими, что учащиеся могли там получить — и получали — отличную научную подготовку по самым разным направлениям. Сам того не подозревая, Иван Ильич поставил сыновей в условия, в которых они стали приобретать блестящее образование еще на уровне средней школы, смогли, будучи подростками, развернуть свои способности, выявить естественнонаучные стремления.

Особенно усиленно в училище Сергей изучает физику. Там же он делает первый в своей жизни научный доклад на тему «Радиоактивность и строение атома». Выступление всем понравилось. Вавилов осветил не только физическую сторону радиоактивности, но и историю открытия.

Научные интересы второго сына Ивана Ильича, однако, выходили за пределы физики, были широки и разнообразны. Наряду с книгами по физике Сергей 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».

Однажды брат Николай принес напумевшую, очень популярную в кругах интеллигенции, особенно учащейся молодежи, книгу Людвига Бюхнера «Сила и материя». Два брата с упоением читали ее, споря и обсуждая отдельные положения.

Сергей широко пользовался предоставленной ему отцом духовной свободой. Часто, едва услышав звонок, возмущающий об окончании занятий, он срывался с места и, на ходу натягивая шинель, мчался с Остоженки (ныне Метростроевская), 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. Вавилов вздыхал свободно, лишь нырнув в спасительный подъезд музея.

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

Весь мир с волнением зачитывался описаниями путешествий Н. М. Пржевальского и Ф. Нансена. И. И. Мечников открыл существование тесной связи между паукой о болезнях и биологией вообще, а А. Беккерель и супруги Кюри — явление радиоактивности. Романтика научного подвига все настойчивей стучала в дверь двадцатого столетия.

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 волновавшее передовое общество того времени находило свое отражение в темах регулярных научно-популярных чтений Политехнического музея.

Как-то раз Сергей пришел в Политехнический 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 вершинах. 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 загорелись:

— А ведь это есть и у Гёте. Помнишь:

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

— 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.

...Когда в 1958 году в том самом Политехническом музее, в котором ученик Вавилов слушал первые для себя лекции о новейших достижениях физики, 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 школьников. Кто-то, а Сергей Вавилов отдал немало времени и труда таким занятиям.

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

«Дома была у меня химическая лаборатория, — вспоминал он много позднее, — около сотни препаратов, которые покупал у Феррейна» (частная аптекарская фирма в Москве. — В. К.).

Александра Михайловна со вздохом ставит латки на брюки, прожженные кислотой. Обнаружив исчезновение очередной кастрюли, она без колебаний идет в сарайчик, 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 цветов. Заметив потерю заряда наэлектризованного тела в токе теплого воздуха, поднимающегося от керосиновой лампы, он ставит опыты, на основании которых приходит к выводу, что причиной разряда является ионизация газа, идущего от пламени.

А вот еще попутный вопрос: «Почему весной растут преимущественно лиловые и желтые цветы?» После долгих размышлений Сергей приходит к выводу, что причина — в качестве солнечных лучей весной. На эту тему он тоже делает доклад в училище.

В школьные же годы пробуждается у Сергея 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 благородным книжным старьем: на площади Сухаревского рынка, на Моховой, 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 грудe книжной макулатуры Сергей обнаруживал жемчужины — редчайшие издания, например, ценную книгу о знаменитых магдебургских опытах с полушариями Отто фон Герике.

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 его фундаментальных исследованиях по истории естествознания и физики.

С большим увлечением Сергей занимался также домашним изучением языков, которые не преподавали в училище: вначале итальянского, затем и латинского. Изучать второй язык было полезно и с практической точки зрения: с ним можно получить нормальный аттестат зрелости и приобрести право держать экзамен в университет.

Именно в коммерческом училище Сергей Вавилов впервые познакомился с идеями В. И. Ленина: прочитал его книгу «Материализм и эмпириокритицизм» и сделал на ней пометки.

Глава 3. В мире красоты

Получилось как-то так, что в училище сменилось несколько преподавателей русского языка и литературы. Разные педагоги обучали юного Сергея словесности, но все единодушно давали высокую оценку его литературным способностям, его оригинальным сочинениям.

Будущий физик с детства жил образами художественной литературы.

Ближе всех со временем стал ему Гёте. С упоением читал и перечитывал Достоевского.

Увлеченно Сергей Иванович любил поэзию. Здесь ближе всех ему были Пушкин, Тютчев, Баратынский, Фет, позднее Блок. У Пушкина Вавилов особенно выделял сцену битвы из «Полтавы», «Пролог» к «Медному всаднику» и «Пир Петра Великого». У Блока — «Равенну» и «Пролог» к «Возмездию».

Юноша Вавилов знал на память великое множество стихов и великолепно их декламировал. Пожалуй, не всякий профессиональный актер был способен прочесть с такой же силой и выразительностью, как молодой Вавилов, знаменитое тютчевское:

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!

Те, кто помнил юного Вавилова или хотя бы был достаточно с ним знаком позднее и слышал его рассказы о юности, непременно вспоминают об одном удивительном человеке — школьном учителе рисования Иване Евсеевиче Евсееве.

Интеллигентный, образованный человек, Иван Евсеевич не жалел ни сил, ни времени, ни даже собственных средств, чтобы научить своих учеников «видеть» художественные произведения.

С Евсеевым Вавилов и его товарищи объездили много древних русских городов: Новгород, Ярославль, Кострому, Саратов... Были в Крыму. Со школьным учителем рисования первый раз в жизни Вавилов 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 картин, гравюр, памятников.

Под влиянием Евсеева Сергей, будучи еще в пятом классе училища, организует кружок учащихся, на заседаниях которого подростки стараются разобраться в различных вопросах искусства, литературы и даже философии. Сергей часто выступает в этом кружке сам.

Ценные сведения о молодом Вавилове приводит его товарищ по коммерческому училищу Б. М. Себенцов.

Б. М. Себенцов — О. М. Вавиловой: «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 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 марши из «Фауста» и «Кармен»...

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 запечатыми 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, 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!»

ВЫБОР

Глава 1. Студенчество

И вот коммерческое училище закончено. Круг интересов Сергея Вавилова как будто определился. Осенью 1909 года, выдержав успешно дополнительный экзамен по латинскому языку, он поступает на первый курс физико-математического факультета Московского университета.

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 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. Свободно избранным коллегиям вверялось сохранение порядка в стенах высшего учебного заведения. 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 университетскую 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 старой столицы.

Первокурсники сразу поддавали 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. Цераского 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 Цераского 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 страны 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...

Вот что говорил об университетской группе ученых-физиков 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 опубли-

ковавший 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 — 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 градусов. «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.

Профессора не обижались. Они понимали юмор и понимали, что все эти выдумки порождены симпатией. Некоторые даже сами порой выспрашивали у своих питомцев:

— Расскажите что-нибудь новенькое обо мне.

Профессора не только обучали своих студентов. Они проявляли о них 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 сентябре 1909 года Сергей Вавилов прослушал первую в своей жизни лекцию Петра Николаевича Лебедева.

«Она была совсем не похожа на прочие университетские первые лекции, — вспоминал потом Вавилов, — которые мы, первокурсники, жадно слушали, бегая по разным факультетам. Это были слова только ученого, а не профессора, и содержание лекций было необыкновенным. 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 запечатались на всю жизнь» *.

Сразу же по поступлении в университет Вавилов наряду с занятиями по специальности подключился и к другой полюбившейся ему работе — организационной. Не прошло и двух-трех месяцев, как он совершенно вжился в дела и интересы 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).

На рубеже двух учебных полугодий — с декабря 1909 года по январь 1910 года — в Москве происходит важное научное событие. Собирается очередной 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 было выбрать несколько сметливых и расторопных молодых людей в качестве распорядителей физической секции. После тщательного обсуждения множества

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 3, с. 165.

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

Любопытно, что почти вся молодая поросль Вавиловых присутствовала на съезде.

Был здесь старший брат Николай, он участвовал в работе секций химии, ботаники, географии, этнографии и антропологии, статистики и агрономии.

Присутствовала на съезде и шестнадцатилетняя Лидия, тогда начинающая студентка медицинского факультета Московских высших женских курсов.

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

В физической секции тон задавали, конечно, лебедевцы во главе со своим учителем. Сам Петр Николаевич 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.

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.

Его слушали затаив дыхание. Потом раздались громкие аплодисменты. Это был заслуженный триумф великого экспериментатора, а вместе с ним и всей русской науки. Ведь никто на Западе не смог осуществить такой неслыханный по трудности опыт.

Яркое впечатление от съезда, в котором молодой Вавилов принимал непосредственное участие, почти совпало с другим, тоже новым для первокурсника впечатлением. Татьянин день — 12 января по старому стилю — был старинным праздником московского студенчества. С ог-

ромным интересом наблюдает новообращенный студент за традиционным «чествованием Татьяны». Ничего бы не упустить! Ничего бы не забыть!

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

К вечеру обстановка накаляется. Кое-где звучат крамольные лозунги и антиправительственные речи. Наряду со старинной студенческой песней на латинском языке «Гаудеамус игитур» и «Быстры, как волны, дни нашей жизни» раздается «Дубинушка». 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 специальные указания на этот счет начальства.

Глава 2. Посвящение в науку

Но вот позади и праздники. Наступает новый учебный семестр. Сергей перебирает в уме все увиденное и услышанное за последние две недели 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». 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 свойствах газов при больших разрежениях. А вот работа об обследовании 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 интересных, по его мнению, статей, опубликованных в 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 невыясненным, и намечал возможные темы для дальнейших исследований.

Заканчивал установлением связи между разобранными вопросами и темами работ, осуществленных 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 и других студентов, 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 этот изумительный творческий коллектив? Ведь он, Вавилов, всего-навсего первокурсник, а у Петра Николаевича и так народу более чем достаточно: двадцать пять человек. Станет ли он связывать себя еще с одним, братъ к себе нового человека, к тому же ничем пока научно 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 еще 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 студент.

Чтобы проверить себя, Вавилов целыми днями не выходит из огромного физического практикума Московского университета, занимающего весь второй этаж.

В короткий срок он решает правильно рекордное число физических задач и тем приобретает для себя моральное право проситься в специальную лабораторию Лебедева.

По счастливому совпадению как раз к моменту окончания Вавиловым физического практикума в заветной лаборатории открылось несколько свободных мест. Но вог беда: сам Петр Николаевич не имеет ни времени, ни сил, чтобы заниматься с теми, кто может быть зачислен на эти места.

В конце концов все решается хорошо. Руководитель лаборатории поручает приват-доценту Петру Петровичу Лазареву взять несколько новичков к себе.

И вот второкурсник Сергей Вавилов — один из лебедевцев. Совершается почти торжественный ритуал посвящения нового члена коллектива в славное общество. Вавилову вручают ключи: от входной двери, от своей рабочей 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 вы будете проходить предварительную практику в стеклодувной и механической мастерских, где вам необходимо 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, поэтому нужно освоить самому технические навыки. Еще одно: не пропускать наших ежедневных коллоквиумов.

Как убедился затем вновь посвященный, эти коллоквиумы 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 ту точку зрения, в правоте которой они убеждены.

Порой после коллоквиума его участники, предводимые

П. Н. Лебедевым, всей ватагой забредали 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 являлись порою и представители других специальностей: К. А. Тимирязев, Н. Н. Лузин, С. Н. Блажко...

В конце каждого учебного года проводился заключительный коллоквиум.

На этот раз, перед началом лета, Петр Николаевич приходил в аудиторию с грудой фотографий. Некоторые были сделаны им самим, страстным альпинистом, преимущественно в горах (он превосходно знал Швейцарию и Тироль), другие — его товарищами по путешествиям. Выделялись снимки другого альпиниста, кристаллографа Ю. В. Вульфа, увлекавшегося стереоскопическими фотографиями.

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

Когда Вавилов занялся своей первой крупной исследовательской работой, его непосредственный руководитель П. П. Лазарев работал над докторской диссертацией, посвященной исследованию фотохимического выцветания красителей. Он и предложил Вавилову заняться темой «Тепловое выцветание красителей». Тот с жаром взялся за исследование. Самостоятельно спроектировал и создал экспериментальную установку, стал проводить на ней научные измерения.

Примерно в это же время Вавилов занялся изучением итальянского языка. Его преподавателем стал итальянец по фамилии Страмуччи. Это был очень скромный, очень бедно одетый человек. Но каким он оказался превосходным педагогом! С большой теплотой вспоминал потом Вавилов своего скромного и талантливого, доброго и умного синьора Страмуччи.

Счастливая была пора — первые годы в университете, первые научные исследования.

Увы, она недолго продолжалась. Разразившиеся в 1911 году события не позволили Вавилову быстро завершить порученную Лазаревым работу.

Глава 3. Профессора и полицейские

Несмотря на подавление революции 1905—1907 годов, студенческие волнения временами возникали снова и снова. И вот тогдашний министр народного просвещения, крайне реакционный профессор Л. А. 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 президиум представил доклад совету университета, и совет одобрил доклад.

Как раз в критический момент вспыхнули новые большие беспорядки.

Волнения охватили весь Московский университет, однако вопреки распоряжению министра президиум не вызвал для умирения полицию.

Кассо немедленно снял с постов ректора, проректора и помощника ректора (то есть А. А. Мануйлова, П. А. Минакова и М. А. Мензбира), из которых образовывался президиум. Тогда большинство членов совета, санкционировавших «ослушание» своего президиума, выразило солидарность с потерпевшими и коллективно подало в отставку. Выбыло более 40 профессоров, в том числе К. А. Тимирязев, А. А. Эйхенвальд, Н. Д. Зелинский. Ушли из университета и П. Н. Лебедев и П. П. Лазарев. Вслед за профессорами покинули университет многочисленные младшие преподаватели: приват-доценты, ассистенты и другие, хотя они на совете университета не присутствовали, правом голоса в нем не пользовались.

(К слову сказать, именно тогда на должность ректора университета и был назначен М. К. Любавский, о котором уже упоминалось выше.)

Неожиданный уход в отставку ухудшил материальное положение многих профессоров и преподавателей. В особенно тяжелом положении 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: од-

* Существовало даже выражение «кассовское время». Л. А. Кассо занял пост министра просвещения как протее Г. Распутина.

но — перенести свою работу в Нобелевский институт в Стокгольме, другое — поступить в Главную палату мер и весов в Петербурге. От первого предложения Лебедев отказался из патриотических соображений, от второго же — чтобы не бросать в беде верных своих учеников, последовавших за ним в решающую минуту.

На помощь прославленному физику приходит прогрессивная общественность второй столицы. Городской народный университет имени Шанявского и так называемое Леденцовское общество, или «Общество содействия успехам опытных наук и их практическим применениям»*, выделяют особые средства. На них в Мертвом переулке — ныне переулочек Островского — в доме № 20 снимается полуподвал.

В крайне тесной обстановке, в непригодном для этой цели помещении, при острой нехватке приборов и прочего инвентаря здесь создается крохотная физическая лаборатория, где лебедевцы продолжают свои исследования.

В том же доме поселяются в двух близко друг от друга расположенных квартирах П. Н. Лебедев и П. П. Лазарев. Они перебираются сюда из своих казенных квартир при университете.

В марте 1912 года коллектив московских физиков постигает большой удар: умирает их руководитель. Горе чувствуют везде, где следят с симпатией за тем, что происходит с лебедевцами. Так, старший брат Сергей Вавилова пишет в одном письме:

«Сегодня из питерских газет прочел: «2 марта. В Москве умер выдающийся физик П. Н. Лебедев». Для русской науки это ужасное событие».

Но занятия в лаборатории продолжались.

В 1913 году в «Журнале русского физико-химического общества» появляется первая научная работа Сергея Вавилова — обзорная статья «Фотометрия разноцветных источников». Эта статья явилась для С. И. Вавилова пер-

* 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 воплощать свои идеи в жизнь.

вым шагом в область, в которой он позднее много работал: независимость поглощения от интенсивности светового потока, дискретная (прерывистая) структура света.

Под руководством Лазарева Вавилов продолжает и свое первое самостоятельное исследование по тепловому выцветанию красителей. Исследование завершается с успехом. В своей работе он доказал, что свет и тепло вопреки тому, как считали раньше, оказывают различное влияние на выцветание красителей. В отличие от фотохимических реакций тепловые при повышении температуры значительно ускоряются.

Эта оригинальная работа С. И. Вавилова была впервые опубликована в 1914 году в немецком физико-химическом журнале (под названием — в переводе — «К кинетике термического выцветания красок»), и Т. П. Кравец много лет спустя сказал о ней, что публикацией ее С. И. Вавилов «вошел в строй работающих физиков и, в частности, в круг идей школы Лебедева — Лазарева».

Год спустя Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии при Московском университете присудило автору работы золотую медаль.

Позднее, в 1918 году, Вавилов опубликовал в «Архиве физических наук» более полный вариант своего исследования теплового выцветания красителей, выполнявшегося в лаборатории в Мертвом переулке и законченного уже после смерти П. Н. Лебедева.

В мае 1914 года Сергей Вавилов блестяще сдает государственные экзамены и получает диплом первой степени. Ему тут же предлагают остаться при университете для подготовки к профессорскому званию. После событий 1911 года университет остро нуждается в квалифицированных специалистах, в том числе в физиках. В подобной обстановке и благодаря своим талантам Вавилов смог бы сделать себе отличную научную карьеру, быстро продвигнуться вперед.

Предложение и лестное и заманчивое. Однако он демонстративно отказывается от него. Он не желает работать в стенах, которые были вынуждены покинуть его любимые учителя.

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

Отказ от продолжения научной деятельности немедленно влечет за собою призыв в армию. И Сергей Вавилов вскоре начинает отбывать воинскую повинность на общих основаниях.

Г л а в а 4. Физик или искусствовед?

Забегая немного вперед, необходимо сказать, что жизнь героя этой книги при всей насыщенности ее значительными — и для него, и для окружающих — событиями почти лишена внешнего драматизма. Того захватывающего драматизма, который чаще всего ассоциируется для нас с незаурядной личностью.

Это отсутствие внешнего драматизма требует особой внимательности при взгляде на людей типа Сергея Вавилова. Если драматизм отсутствует или слабо проявляется «на поверхности» судьбы, значит, нужно искать его значительно глубже. Где-то там, на глубине, он непременно должен обнаружиться, и рано или поздно мы увидим столкновение подспудных сил, динамику противоречивых устремлений, пристрастий, формирующих в конце концов судьбу, личность.

Нужно довериться этой интуиции, этой надежде на находку. В чем она конкретно выразится? В двух-трех абзацах личного письма? В доверительном разговоре с близким человеком? Трудно сказать. Но что-то обязательно будет там, на глубине.

В личном архиве Сергея Ивановича Вавилова сохраняется почти никому не известный документ — дневник путешествий студента-физика по странам Западной Европы, в основном по Италии. По первому впечатлению юношеские записи будущего ученого ничем особо не выделяются среди других документов подобного жанра: описания городов, музеев, картин, видов природы, восторженные, иногда иронические... Но нет, этот дневник не так уж прост. Интригующе звучит уже его заглавие — экзотическое и старомодно-книжное. Так мог бы, наверное, назвать свои записи какой-нибудь средневековый странствующий студиязус, а не младший современник Планка и Резерфорда. Вот оно, полное название вавиловского дневника:

«ДНЕВНИК МОИХ ПОСЛЕДНИХ ЭСТЕТИЧЕСКИХ СТРАНСТВОВАНИЙ, или трагикомическая МЕМОРИЯ

ФИЗИКА, ЗАПРЯЖЕННОГО ВОЛЕЮ РОКА В ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ХОМУТ».

Что же зашифровано под непривычным названием? Какова разгадка этого дважды повторенного, как бы жирно подчеркнутого понятия «эстетическое»? И почему понятию этому придана автором столь недвусмысленная ироническая окраска?

Разве «эстетическое» может кому-либо помешать? Сделаться обузой, «хомутом»?

Нет, дневник странствующего студента Сергея Вавилова вовсе не так прост. Чтобы понять тревогу и недоумение молодого физика, звучащие с этих страниц, нужно хотя бы отчасти представить себе фон «эстетических» переживаний русского студента.

Двадцатое столетие открыло перед ним и его современниками не только перспективу великих научных открытий. Новый век принес с собой и необычайное оживление интереса к гуманитарным сферам человеческой культуры. Новые направления в живописи, поэзии, музыке, архитектуре, пристальное внимание к великим мастерам средневековья, эпохи Возрождения, многотомные капитальные труды по истории живописи... Сегодняшний день искусства многим казался новым пиком, новым Возрождением.

Естественно, все это не могло пройти мимо глаз и слуха Сергея Вавилова. Искусство окружало его с самого раннего детства: стройное пение в храме, яркие расцветки прохоровских тканей, поездки по старинным русским городам.

Но до поры до времени разнообразные «впечатленья бытия» не мешали друг другу, и цветастых бабочек он собирал с не меньшим наслаждением, чем ставил химические и физические опыты в лаборатории.

Однако подступило время выбора, самоограничения и самоопределения. Кем он все-таки будет, Сергей Вавилов? Физиком или свободным художником? Упорным и усидчивым ученым или аккумулятором эстетических переживаний?

Речь не могла идти о каком-то совмещении, альянсе. С юношеской категоричностью он должен был выбрать лишь что-то одно. Или — или. Никаких компромиссов.

Здесь нет нужды, да и необходимости приводить содержание записей полностью. Ими охватывается июнь и июль 1913 года, западноевропейские, главным образом

итальянские, впечатления юноши Вавилова. Записи разнородные: иногда мимолетный образ, иногда четкая, глубоко продуманная формулировка, обобщенная оценка увиденного. Есть строки, поражающие оригинальностью искусствоведческого анализа, строки, в которых мы узнаем будущего Вавилова — мастера блестящих характеристик, адресованных тем или иным произведениям мировой культуры.

Но главная тема, повторяем, не «внешняя», а подспудная, напряженно-драматическая. Какому влечению отдать себя полностью, раз и навсегда? Что победит в душе: физика или искусство?

В преддверии к заграничному путешествию Вавилов посещает пушкинские места, «чтобы поклониться великому праху», как бы принести поэту русскую присягу. Вступление к дневнику открывается и завершается отрывками из Пушкина.

*«2 июня 1913 г.
Троицын день*

Здравствуй, племя
Младое, незнакомое! не я
Увижу твой могучий поздний возраст,
Когда перерастешь моих знакомцев
И старую главу их заслонишь
От глаз прохожего.

Пришлось увидеть это младое племя уже старым и одряхлевшим. Ехали сегодня на дребезжащей, безрессорной таратайке, подвергаясь истинным мукам, чтобы поклониться великому праху. Поклонился, как хорошо. Чудный, необыкновенный для России пейзаж Святых Гор, старая могучая церковь новгородской архитектуры, и рядом под прекрасным большим памятником почивают останки поэта. Закатное солнце, грозно выглядывая из-за туч, озаряет мрамор памятника. Величественно и грустно. На уме пушкинские фразы, пушкинские слова...

Для меня Пушкин — вечная надежда.

«Когда я буду погибать», я, быть может, одной рукой схвачусь за евангелие, другой, несомненно, за творение Пушкина. Какая сила в этих кристально твердых и прозрачных стихах. Сила магическая, беспрекословная и несомненная. Пушкину я верю, и Пушкина я люблю.

Был в Михайловском и Тригорском, у источников пушкинской лиры. Пушкин стал мне родным, это не Гёте и Шекспир, это дорогой Александр Сергеевич. Знаю, что все преувеличено, но Пушкина люблю, его фразы стали законом.

Кругом обычная чепуха, «престарелые» в усадьбе вечного юного Пушкина... разодетые аптекарши и трактирщицы и рядом святая святых русской красоты и духа — Пушкин.

5 июня, в поезде

Не всякого полюбит счастье,
Не все родились для венцов.
Блажен, кто знает сладострастье
Высоких мыслей и стихов!
Кто наслаждение прекрасным
В прекрасный получил удел».

А вот стихотворные пробы самого Вавилова. Он несколько раз прибегает к этой форме записи своих путевых впечатлений:

«24 июня

В глубине, в неясном шуме
Буйный Рейн ворчит.
Свод небес, как ночь угрюмый,
Бурей мне грозит.
Но иду я твердым шагом
Выше, к небесам,
И кудесникам и магам
Воли не отдам...

В природе все, что сравнимо, соизмеримо с человеком, — беспорядочно (теория вероятностей, закон больших чисел). Только очень малое — атомы и электроны, и очень большое — порядок. Сколько солнце натворило здесь в этих горах: лощины, реки, өли, луга — все от солнца. И какой же здесь хаос! Но где же, природа, твой закон? Закон природы, кажется, только сохранение энергии. Впрочем, это еще пока. Посмотрим и подумаем дальше.

Иду в тучах и под тучами. В тучах только сыро, дождика почти нет.

Малахитовые скалы,
Снежные поля,
Тучи, пропасти, провалы,
Голая земля.
И себя я здесь Адамом
Вновь почувствовать готов,
Сбросить груз гнилых оков
И природы дивным храмом
Восхищен...

Шел я сегодня почти 6 часов... Там начался снег. Чувствовал себя [как] в декабре, руки и ноги мерзнут, глаза слепит. Даже стадо, напуганное снегом, собралось на дороге. Остановился в гостинице. Страна уже полу-итальянская. По-немецки понимают плохо и говорят на каком-то энгадинском наречии, помесь французского, немецкого и итальянского. Дождь льет, картина тоскливая.

27 июня

Ну вот я и в Италии. Сижу в какой-то полуразбойничьей [гостинице. — *В. К.*], куда меня нелегкая занесла взять комнату. В комнате висят старые гравюры, иллюстрации к байронскому Мазепе с подписями на французском и, кажется, итальянском языках... Ну и переход же сегодня я сделал, больше 8 часов, на ногах, кажется, нет ни одного вершка в порядке, все гудит и ноет.

Милан, 29 июня

Сегодня день тоже довольно пестрый... Утром ходил по [городу. — *В. К.*], смотрел собор, помесь всех стилей от 8 до 18 веков*; поразительного и гениального в нем, пожалуй, и нет, но есть интересность. Посмотрел на памятник Вольты**, несчастный опирается на свой столб

* Грандиозный беломраморный Миланский собор был начат в 1386 году в стиле готики и строился по XIX век с вторжением других стилей.

** Вольта Алессандро (1745—1827) — итальянский физик и физиолог. В 1799 году изобрел так называемый «вольтов столб» — первый источник длительного постоянного тока.

(похожий на стопку блинов), нет, на тросточку и изображен каким-то древним римлянином.

30 июня

Чем меньше музеев, тем меньше в нем предметов, тем продуктивнее его посещение. Да, впрочем, пора бы мне, может, и плюнуть совсем на картины и заняться физикой. Там единственно несомненное, важное, серьезное и святое и интересное.

Верона, 2 июля

Я сидел в верхнем ряду, один, наверху сияла почти вечная луна, внизу расстился грозными силуэтами город, а под мной лежала громадная воронка арены с горсточкой народа, на громадной арене самой выделили маленький кружочек для представления. О, античное! Как оно было колоссально и умно. Весь прогресс был вчера здесь на арене, от тоги или туники до фрака. Остальное еще мельче и несчастнее.

3 июля

Верона с высоты арены мне предстала в проекции времени. Меньше всего на свете меняются люди; меняются одежда и дома, но люди совершенно те же. Готизм, классицизм, барокко — вот оно, искусство, и как далеко оно от величавой простоты и силы науки; в ней нет ни стиля, ни времени. Классическая наука, безусловно, ниже науки современной. О чем другом можно это сказать, кроме науки? Формы жизни, то есть искусства, не прогрессируют, только наука вечно несется.

Это все по тому поводу, что, несмотря на весь свой архаизм, Верона современна. И пусть фрески XII века выглядят из-под фресок XV века, пусть стоят грозные памятники Скалигеров, мосты и башни — все это было, и все это будет. Я не могу увлечься наукой Аристотеля, но я люблю и увлекаюсь венецианцами Беллини, Джорджоне и пр., и уже потому они современны.

Венеция, 5 июля

Опять я в этом диковинном городе парадоксов. В прошлом году он был прямо логической основой моему эсте-

тизму. Раз есть такое место на земле, чистый эстетизм возможен и мне нужен. «Теперь уж я не тот», но чудо вновь покоряет, вновь грация и лень Венеции протягивают за мною свою руку. Даже в дождь как в сказке. Какое-то заколдованное место. Роскошная, сладкая, нахальная и красивая Венеция.

7 июля

Я пока ничего не сделал... и сделаю ли я хоть что-нибудь, не ходячая ли я драма? Мое горе, что и самого себя я не знаю. Я — человек науки и, право же, для настоящей жизни не способный. Всякие гадости на меня как на Макара валятся. Скорее всего, несмотря на всю мою антипатию к философии, я философ. Вообще-то я уравнение неопределенное.

...В сущности говоря, я рад, что наслаждение искусством отравляется для меня тоской по науке, это начало преодоления «эстетизма». Думаю я, думаю и прихожу к убеждению, что настоящее мое путешествие должно быть последним эстетическим путешествием.

8 июля

Ну вот и прощаюсь с Венецией. Она, конечно, центральный пункт моей теперешней поездки. Она — символ той идеальной Италии, Италии элизиума*, о которой я мечтал в продолжение целого года. «Италия, мой край родной». Венеция горит прежней роскошью, если не ярче, но мое настроение совершенно переменялось. В прошлом году я строил своей «эстетизм», теперь я его разрушаю. Я ищу «свое», ищу, что я могу сделать.

...Сегодня зашел в фотомагазин купить фотографии с картин Пуссена, и меня так и передернуло. Боже мой, ведь все они хлам, я теперь увлекаюсь Джорджоне, Тинторетто, Гварди. Всякие Бенуа, а за ним курсистки и студенты говорят о них. Мое, в сущности, не мое, а чей-то неведомый гипноз. Ведь все, все загипнотизированы... «И так на свете все ведется». Милая физика, в тебе только так не ведется...

* Элизиум — в античной мифологии благодатное место «на крайнем западе земли», где блаженствуют избранники богов.

Флоренция, 16 июля

Флоренция вдали, развалины арены и этрусских стен, тишина и... орган. Вот что больше всего меня успокоило. В церкви монастыря, не в богослужebное время, какой-то искусный [органист. — *В. К.*] играл Баха или Гайдна (точно не знаю, не помню)... Когда, сидя под кипарисами и вглядываясь в дали далекие, я услышал старую элегию органа, я растаял. Из искусств серьезна только музыка, самое чистое, самое светлое и самое живое. Музыка не может быть [воспринята поверхностно. — *В. К.*], как живопись и скульптура. Музыка должна быть выслушана. Это искусство прекрасного времени. В музыке может быть непонимание, но не поверхностность. Да, вот рядом с наукой и жизнью, вижу, приходится поставить и музыку, как серьезное на свете. Музыка может сделать что угодно, укротить гнев, обрадовать и опечалить, сделать счастливым. Как прекрасно, что в этом искусстве нет музейности. Как жизнь — музыка для всех. И право, я теперь начинаю понимать, почему математики и физики так любили музыку...

17 июля

Попал я сюда, чтобы поклониться праху Галилея. Почивайте с миром и Дант и [Россини. — *В. К.*], вы сделали много хорошего, но, кроме Галилея, никто не сделал серьезного. Пусть этот мой, почти последний поклон Италии будет поклоном не искусству, а науке. Здесь, около могилы Галилея, почти клянусь делать только дело, и серьезное, то есть науку. Пусть ничего не выйдет, но будет удовлетворение.

18 июля

Прекрасна Италия — это корона земли, и приходящему с открытой душой она дает полное наслаждение, счастье.

Привет прими, привет прощальный,
Улыбку и слезу души,
О город красоты печальной,
Я для тоски отчины дальней
Уеду из твоей тиши.

Печально, грустно покидать Флоренцию, только при прощании понимаешь ее всю и любишь.

Поезд, 22 июля

...Сразу... встали те два месяца, по направлению которых собираюсь направить мою жизнь: 1) наука, 2) жизнь...

Поля, поля, снопы ржи, коровы... все это очень хорошо, все это Россия.

23 июля (в поезде)

Ну, через 2 часа дома.

Дай бог пойти по новой дороге».

Казалось бы, отрывочные, бессистемные записи молодого путешественника. И все же как они красноречивы! Как живо отражают борьбу в душе Сергея Вавилова, борьбу между начинающим ученым и «эстетическим юношей».

И победу одного над другим: не зря же эстетическое странствование так категорически названо последним.

Правда, год спустя в «Известиях Общества преподавателей графических искусств» за подписью «С. Вавилов» появилась статья «Города Италии. Верона», а еще два года спустя в тех же «Известиях» — и другая его статья «Города Италии. Ареццо».

Но это единственные известные нам чисто искусствоведческие выступления С. Вавилова.

Ими внешне разрешается та подспудная драма, о которой мы могли бы ничего не знать.

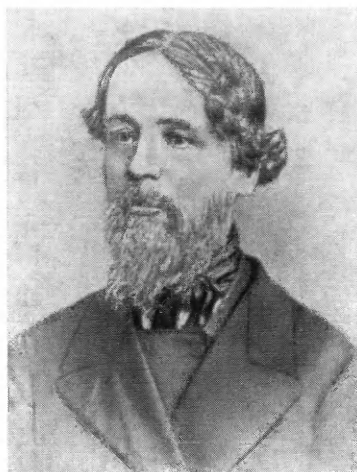
Нет больше Вавилова-искусствоведа. Он мог бы быть. Но Вавилов-физик распорядился иначе.

Глава 5. Фронт

Окончив университет, Сергей Вавилов поступает вольноопределяющимся в 25-й саперный батальон Московского военного округа. Батальон дислоцируется в городе Зарайске, но на летние месяцы вся 6-я саперная брига-



Домна Васильевна Постникова.



Михаил Асонович Постников.

ИВАНЪ ИЛЬИЧЪ
ИЛЬИНЪ
ВЪ ДЕНЬ БРАКОСОЧЕТАНІЯ СВОЕГО
съ дѣвицею
Александрю Михайловною
ПОСНИКОВОЮ.

ДОКОРНЕЙШЕ ПРОСЯТЬ ВАСЪ ПОЖАЛОВАТЬ КЪ НИМЪ НА БАЛЪ
И ВЕЧЕРНІЙ СТОЛЪ, ВЪ КУДРИНО, Д. КНЯГИНИ ЛЕСВИТСКОЙ,
ПРОТИВЪ ЗООЛОГИЧЕСКАГО САДА, СЕГО 8 ЯНВАРЯ 1884 Г.
ВЪ 8 ЧАСОВЪ ВЕЧЕРА.

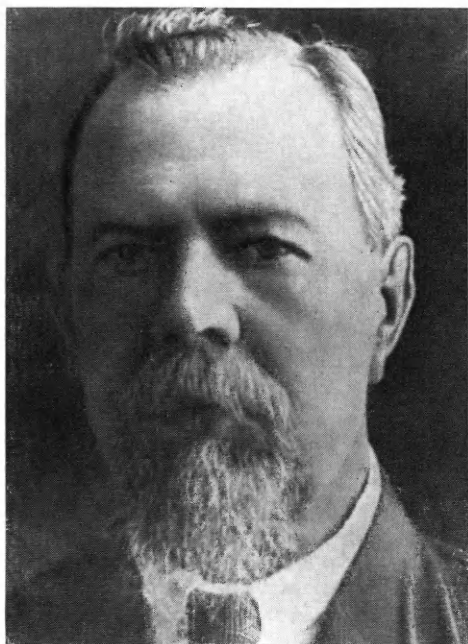
Вѣщаніе имѣеть быть въ приходской церкви Николая-
Ваганькова, что на трехъ горахъ, въ 6 час. вечера.

Пригласительный билет на свадьбу И. И. Ильина
(публикуется впервые).



Александра Михайловна Вавилова с Сергеем (с л е в а)
и Николаем.

Иван Ильич Вавилов.



Лидия и Александра
Вавиловы
(публикуется впервые).

Сергей Вавилов — ученик
Коммерческого училища.



С друзьями по Ком-
мерческому училищу.

В Италии (публикуется впер-
вые).



Лидия Вавилова
(публикуется
впервые).



С. Вавилов — студент
(публикуется
впервые).



Петр Петрович Лазарев и Петр Николаевич Лебедев.



С. Вавилов (во втором ряду четвертый слева)
в группе студентов Московского университета вместе
с П. П. Лазаревым.

Зено покрыты фресками. Словно геологическія наслоения, проглядывают одна из-за другой фрески, разделенныя стѣдами. Византійскія строгія фигуры отдѣлены только тонкимъ слоемъ штукатурки отъ широкихъ, круглыхъ фигуръ джоттовскаго типа *). Вліяніе тирольской школы и вообще южно-германской живописи сказалось



Палаццо Бевилacqua.



Фрески въ С. Зено.

очень сильно въ Веронѣ. По выраженію Риза, Верона есть зона интегральнаго сращенія воли латинской и германской культуры» и поэтому понятно, что многія произведенія веронской школы едва можно отличить отъ произведеній южнонѣмецкихъ художниковъ. Наибольше крупный художе-

Страница из первой статьи С. И. Вавилова по искусству «Города Италии. Верона». 1914 г.



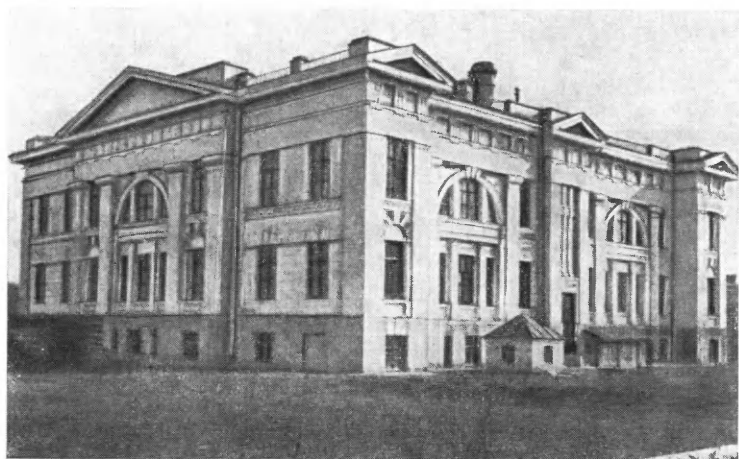
С. И. Вавилов в действующей армии. 1915 г.



С. И. Вавилов с матерью и братом Николаем. 1917 г. На обороте рукою Сергея Ивановича: «Москва Средняя Пресня 13, 25 (с. с.) Декабрь 1916 г. Во время моего отпуска с фронта».



Ольга Багриновская
(публикуется
впервые).



Институт физики и биофизики Наркомздрава.

Группа сотрудников Института физики и биофизики. Сидят (слева направо): Э. В. Шпольский, П. П. Лазарев, С. И. Вавилов, Е. Е. Сиротин.

Стоят: П. В. Шмаков, Н. Т. Федоров, Т. К. Молодой, А. С. Предводителев, П. Н. Беликов (около 1924 г.).





Группа сотрудников физического факультета МГУ. Сидят (слева направо): В. А. Антонов-Романовский (первый), С. И. Вавилов (третий). Стоят: И. М. Франк (первый), Д. И. Блохинцев (второй), М. А. Марков (четвертый). 1930 г.

Из многотиражки Московского университета. Начало статьи о «первом профессоре-ударнике С. И. Вавилове».



Первый профессор-ударник

Сергей Иванович Вавилов — первый ударник профессор из физического отделения.

НАУКА И ТЕХНИКА

проф. С. И. ВАВИЛОВ

ДЕЙСТВИЯ СВЕТА

КОПИРОВАНО ИЗДАТЕЛЬСТВОМ НАУКА РАБОТНИКАМ

Первая научно-популярная книга С. И. Вавилова «Действия света». 1922 г.



С. И. Вавилов.

1

свободных

Дисперсионные исследования К. Вавилова

Функционирование светового потока в вакуумной среде

21. «Классическая» и квантовая микроструктура света.

В свете о световом потоке представляется, что световые
 лучи вполне характеризуются ^{всех} спектральными, поляризованными
 и пространственными параметрами. В соответствии с этим
 все физические свойства световых потоков, их взаимодействия
 света должны быть ^{бы} отражены в теории световых потоков,
 которую ^{полностью} определяет световой поток и его физические параметры.
 В классической теории световых потоков, основанной на волновой теории,
 световые потоки рассматриваются как непрерывные, а не дискретные.
 В квантовой теории световых потоков, основанной на квантовой теории,
 световые потоки рассматриваются как дискретные, а не непрерывные.
 В свете классической теории световых потоков, основанной на волновой теории,
 световые потоки рассматриваются как непрерывные, а не дискретные.
 В квантовой теории световых потоков, основанной на квантовой теории,
 световые потоки рассматриваются как дискретные, а не непрерывные.
 В свете классической теории световых потоков, основанной на волновой теории,
 световые потоки рассматриваются как непрерывные, а не дискретные.
 В квантовой теории световых потоков, основанной на квантовой теории,
 световые потоки рассматриваются как дискретные, а не непрерывные.
 В свете классической теории световых потоков, основанной на волновой теории,
 световые потоки рассматриваются как непрерывные, а не дискретные.
 В квантовой теории световых потоков, основанной на квантовой теории,
 световые потоки рассматриваются как дискретные, а не непрерывные.

Заглавная страница из рукописи первого варианта книги
 С. И. Вавилова «Микроструктура света».



«Ведьма в ступе» — рисунок С. И. Вавилова (публикуется впервые).



Последний снимок И. И. Вавилова. 1928 г. (публикуется впервые).



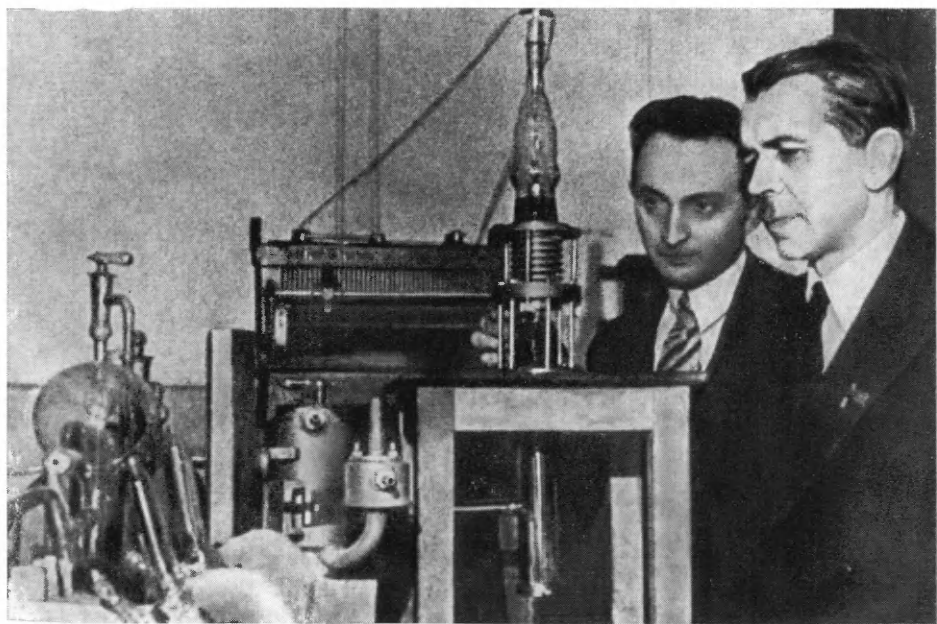
С. И. Вавилов
(публикуется впервые).



Александра Михайловна Вавилова.
1937 г. (публикуется впервые).



С. И. Вавилов перед микрофоном
(около 1945 г.).



С. И. Вавилов в лаборатории ГОИ, слева — З. М. Сverdлов
(около 1946 г.).



Профессор С. И. Вавилов (публикуется впервые).

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

По случайному совпадению вместе с Вавиловым 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 разные темы, чаще всего о новейших идеях физики.

Окончился период, когда преимущественно приобретают, наступает время, 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 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 требуют проверки и развития!

Мысли такого рода волновали тогда многих. Физики делились на пессимистов и оптимистов: не верящих в дальнейший существенный прогресс 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 и определении уже известных явлений.

Правда, потом Милликен отошел от этой точки зрения. На протяжении своей многолетней и плодотворной жизни (он умер в 1953 году в возрасте 85 лет) американец принимал активное участие в построении новой физики. Но были и такие, которые покинули этот мир, будучи убеждены, что достигли вершин физического мышления. Взять хотя бы профессора Филиппа Жолли, снискавшего себе известность бесподобными словами, сказанными Максуду Планку в ответ на выраженное тем желание стать физиком:

— Конечно, в том или ином уголке можно еще заметить или удалить пылинку, но в целом система стоит прочно, и теоретическая физика заметно приблизилась

к той степени совершенства, которым уже столетия обладает геометрия.

По злой — для памяти Жолли — проники именно его ученику было суждено одним из первых высмеять прогноз своего наставника 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, были основной темой бесед Ржевкина и Вавилова во время прогулок. Выпускники Московского университета еще 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. Военная форма больше не обременяла их, они ее попросту не замечали.

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

Однажды он получил письмо из дома с адресом, написанным неровным почерком. С предчувствием недоброго вскрыл конверт и пробежал его содержимое. В письме сообщалось, что его любимая сестра Лидия — та самая, которой прочили большое будущее как ученому-микробиологу, скончалась. Умерла она от черной оспы, на двадцать первом году жизни, готовясь стать матерью. Лидя отчетливо сознавала характер своей болезни. Когда к ней подбегали дети Александры (несколько дней до больницы она провела дома), Лидия испуганно отшатывалась и кричала: «Не подходите ко мне, я заразная!»

Сергей Иванович долго и мучительно переживал эту смерть...

Четыре года проводит он на фронте, вначале как рядовой, затем офицером младшего чина — прапорщиком.

Он воевал на Западном и Северо-Западном фронтах. С боями прошел вдоль и поперек поля и горы Галиции, Польши, Литвы. Не раз прижимался к сырому дну окопа, когда разорвавшийся неподалеку снаряд обрушивал на солдат землю и осколки. Не раз исправлял мост или поврежденное укрепление под огнем противника. Забывался тяжелым сном в походной кузнице.

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 выплыванию красок, которое он начал в лаборатории Лебедева, но выполнил лишь после его смерти.

На второй год войны командование сообразило, что физика лучше всего использовать как физика, и перевело Вавилова из саперных частей в радиочасть. К своему великому удивлению, он 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 добывается 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 прапорщика Вавилова оказывается целая радиостанция.

Ученик Лебедева и Лазарева прекрасно использует неожиданно открывшиеся возможности. В фронтовых условиях он ставит опыты и проводит научные исследования. В 1915 году в «Вестнике опытной физики» появ-

ляется короткая заметка Вавилова «Об одном возможном выводе из опытов Майкельсона».

В фронтовых же условиях он вывел и проверил экспериментально формулу, имевшую существенное значение в радиотехнике. Уже после революции — в феврале 1918 года — доложил о результатах своей работы, а еще год спустя опубликовал их в статье под названием «Частота колебаний нагруженной антенны» (в журнале «Известия физического института при Московском научном институте»).

Ряд рефератов по радиотехнике Вавилов опубликовал также в журнале «Вестник военной радиотелеграфии и электротехники» в 1917 году.

На фронте же он выполнил еще одно важное исследование: разработал метод так называемой пеленгации радиостанций (то есть нахождения точного расположения радиостанций с помощью приемных устройств и других приборов), основанный на определении силы приема радиоволн приборами в двух точках. Новый метод был тщательно проверен и успешно применен во фронтовых условиях.

Академик Борис Алексеевич Введенский, познакомившийся с Сергеем Ивановичем «не то в 1912, не то в 1913 году», рассказывает со слов Вавилова занятный эпизод доклада последнего своему военному начальству о новом методе радиопеленгации.

Б. А. Введенский о С. И. Вавилове: «В первую мировую войну под командой Сергея Ивановича была «искровая станция» (то есть по-современному — радиостанция), где он имел возможность исследовать новый тогда метод радиопеленгации (этого названия тоже тогда не было). В этот метод Сергей Иванович по требованиям тактической обстановки внес свежие черты, дополнив определение направления на пеленгуемую станцию противника определением силы приема, что с известными оговорками было эквивалентно определению расстояния до пеленгуемой станции. Сергей Иванович представил своему начальству рапорт, в котором принцип пеленгации пояснялся простым чертежом, ясно показывающим суть предлагаемого метода и позволившим обойтись без лишних формул. Но начальству такая простота не понравилась, и от Сергея Ивановича потребовали «более солидного»

подхода. «Ну что ж! Я выписал формулы аналитической геометрии для соответствующих окружностей и прямых, определил из них точки пересечения и т. д. Начальство осталось довольным».

Описывая свою жизнь на фронте, излагая походные мысли, Вавилов заполнил не одну тетрадь. Многие из этих документов уцелели, но не опубликованы.

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 здесь находила отражение скромность: он избегал говорить о себе, особенно же не выносил упоминаний о собственных переживаниях и лишениях.

Единственный «документ» тех лет, который Вавилов особенно любил и в который часто заглядывал и позднее, был маленький томик «Фауста» на немецком языке, словно специально приспособленный для ношения в кармане гимнастерки. Томик прошел со своим владельцем через всю войну, и под конец поля его оказались исписанными комментариями и критическими замечаниями. Так как не все уместилось на полях, то владелец продолжал записи в двух тетрадочках — каждая по 50 страниц — формата книги.

Тетрадочки в конце концов были переплетены вместе с «Фаустом».

Пройдет много лет, разгорится пламя второй мировой войны, и С. И. Вавилов снова обратится к гётевскому шедевру. В тетрадочках появятся новые записи.

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, чем хорош или плох Фауст, настойчиво размышлять о мирном назначении ученого?

Быть может, вчитываясь в трагедию, мыслитель-физик видел символическое противопоставление творчества и разрушения, разума и безумия, добра и зла, человечности и жестокости, концентрации духовной мощи и ее распада?

Но если видел, почему именно такое противопоставление его влекло и, вероятно, мучило всего сильнее?

Не будем искать пока окончательных ответов. К теме *Фауст в жизни Вавилова* нам еще предстоит вернуться в этой книге.

Наступил февраль 1917 года. Рухнул царский строй, и в стране установилось странное, противоречивое двоевластие. С одной стороны, государство как будто возглавлялось буржуазным Временным правительством под председательством князя Г. Е. Львова, с другой стороны, им, государством, управляла революционно-демократическая диктатура пролетариата и крестьянства в лице Советов рабочих и солдатских депутатов. Так продолжалось до июля 1917 года. В июле во главе коалиционного Временного правительства стал А. Ф. Керенский, позднее, в сентябре, он же возглавил Директорию, или «Совет пяти».

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 столицы волновали и будоражили его, и он с жадным интересом вчитывался в газеты, приходившие в часть, в письма родных.

Но вот наступил исторический 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 опубликован второй важнейший документ — Декрет о мире. Он открывал путь к революционному выходу из войны и закладывал основы мирной внешней политики впервые организованного Советского государства.

Сергей Иванович Вавилов приветствовал Октябрьскую революцию.

С солдатскими массами 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 многие офицеры. С Сергеем Ивановичем произошел 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 русский физик.

— 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?

По приказу офицера немецкий солдат приготовил чай и внес его в помещение. Офицер усадил пленников за стол, и все вместе принялись за чаепитие.

Далеко за полночь затянулась беседа о физических проблемах.

Со вздохом сожаления взглянув на часы, немецкий офицер отпустил наконец 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.

ОХОТНИКИ ЗА ФОТОНАМИ

Человек должен верить, что непонятное можно понять; иначе он не стал бы размышлять о нем.

Гёте

Глава 1. Возвращение

В феврале 1918 года Сергей Иванович вернулся в Москву. Бои здесь отгремели, но в городе сохранялась фронтная напряженность. Недобитый враг прятался по подворотням и то и дело напоминал о себе террористическими вылазками, диверсиями. Рабочие дружины боролись с бандитизмом, и на улицах порой даже днем раздавалась ружейная и пулеметная стрельба.

От Николаевского вокзала до Средней Пресни 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, зато позволяло увидеть значительную часть Москвы.

Ныряя 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. Но сколько грустных перемен. Не дребезжали и не заливались больше трелями звонков трамвай. Самые рельсы спрятались под снегом, который уже давно никем не убирался. Начисто исчезли деревянные заборы, растасканные жителями на топливо.

Резко изменились люди. На перекрестках не маячили больше полицейские в романовских полусубках. Не видно было франтоватых тыловых офицеров и важных бородатых купчин. Немногочисленные прохожие 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?»

До Средней Пресни Сергей Иванович добрался без особых приключений. Вот и дом родной. Дверь открыла мать еще до того, как сын успел постучаться: Александра Михайловна услышала скрип полозьев, прекратившийся возле дома, и сразу догадалась кто. Прижавшись к груди сына, мать залилась радостными слезами.

Сергей Иванович снова занял свои комнаты на верхнем этаже основного дома. Два дня никуда не выходил: перебирал библиотеку, старые записки. Иногда какая-то страница книги или дневника задерживала его внимание, и он начинал читать.

Под горкой журналов и студенческих тетрадей обнаружил как-то вечером свой дневник странствований по Италии. 1913 год! Пять лет назад! А кажется, прошла вечность. Боже, как это далеко, как это бесконечно непохоже на все, что рядом!

Словно написанные кем-то другим, словно из другого мира, звучали строчки, родившиеся 18 июля 1913 года во Флоренции:

«...довольно неразумно истратил около 30 лир на книги. У антиквара купил 2 книжки о Галилее и еще кой-какого математического хлама. Затем приобрел паскудное издание Данте и 2 томика стихов Аннунцио, вот и все. Вообще с книгами мне пора остепениться. Я в них не новичок, понимаю всякую ценность книги, т. е. «мою» и антикварную. Я и покупаю-то книги именно по этим двум ценностям: для «себя» и иной раз как «редкость». Но, несмотря на это мое понимание, приобретаю много всякой дряни, мусора и кирпичей. Книга самая высокая «вещь» в мире, потому что это почти человек, даже иногда выше человека (как Гаусс и Пушкин). Но книжка хороша: 1) прочитанная, 2) хорошая. В моей библиотеке многие книги этим условиям не удовлетворяют».

Сергей Иванович погасил керосиновую лампу, подошел к окну. Таяли в вечерней мгле фигуры редких про-

хожих; снова угрюмо, молчаливо прошел красногвардейский патруль.

И опять прежняя тревожная мысль:

«Нужны ли им физики? Или... Или что?»

Тревога Вавилова была тревогой большинства представителей умственного труда: ученых, инженеров, учителей, писателей. Многие считали: рушатся культура и наука, рушатся навсегда.

Сергей Иванович не успел осмотреться в Москве, как получил ответы на вопросы, волновавшие его накануне. Оказалось, что революция остро нуждается в людях творческого труда, в том числе и в физиках. Впервые он узнал об этом от своего бывшего научного руководителя Петра Петровича Лазарева.

В 1917 году, на самой грани февральской революции, Лазарев был избран академиком. А незадолго перед тем, в конце шестнадцатого года, на Миусской площади в Москве было закончено строительство здания исследовательского института. Институт строился еще по проекту Петра Николаевича Лебедева на общественные средства и предназначался в основном для работы физиков из Народного университета имени Шанявского и лебедевцев из лаборатории в Мертвом переулке.

В январе 1917 года в новом здании на Миусской площади был организован первый научно-исследовательский институт по физике в России — Физический институт Московского научного института. После Октября все это было подчинено Наркомздраву, а в составе Физического института стала складываться окончательно оформившаяся в апреле 1919 года небольшая лаборатория при рентгеновской, электромедицинской и фотобиологической секции Наркомздрава.

Возглавил эту лабораторию академик Петр Петрович Лазарев.

Естественно, что Вавилов в поисках работы сразу же обратился за советом к Петру Петровичу.

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

Сергей Иванович приступил к работе в Физическом институте. Он очень скоро понял, как нелепы были 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 — 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 примкнули и многие ученые.

Конечно, не могли остаться в стороне и прогрессивно настроенные молодые физики, объединившиеся после смерти Лебедева вокруг его ближайшего помощника П. П. Лазарева. Всей этой молодежи руководили самые искренние побуждения. Ветер эпохи проникал сквозь стены института и волновал молодых советских физиков интересами настоящего. Подчеркивая, что отныне долг ученого — служить народу и благу всех людей, сотрудники нового научного учреждения повесили в вестибюле здания плакат со словами немецкого философа Иоганна Готлиба Фихте:

«Ученый по преимуществу предназначен для общества: он, поскольку он ученый, больше, чем представитель какого-либо другого сословия, существует только благодаря обществу и для общества».

Созданный на средства русской общественности по проекту Лебедева и специально для Лебедева, Физический институт на Миусской площади стал своеобразным памятником первооткрывателю светового давления. Понимать это надо в самом глубоком и непосредственном смысле. Страстно преданный памяти своего учителя, академик Лазарев мечтал взрастить в новом институте се-

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

мена 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 трудностью, но в то же время и важностью одно: теория света на основе квантовых представлений.

Существовавшая в то время общепризнанная теория света строилась на основе волновых электромагнитных представлений. Иначе говоря, большинство считало, что свет — это волны, световые явления рассматривались как чисто волновые электромагнитные процессы.

И вдруг в начале века было установлено, что временами свет ведет себя как крохотная долька вещества, напоминает частицу. Неужели воскрешалась отвергнутая идея Ньютона (он тоже думал, что свет состоит из частиц)? Нет, все выглядело сложнее. Говоря: «напоминает» частицу, совсем не утверждали: «является» частицей. Во всяком случае, частицей в обычном смысле. Имели в виду другое: что свет состоит из частиц электромагнитного излучения.

Макс Планк, открывший существование такого рода частиц, назвал их квантами, порциями. Только световые кванты кое-чем отличаются от всех других частиц материи, например тем, что движутся с одной и той же — наибольшей в природе — скоростью: световой (в пустоте примерно 300 тысяч километров в секунду). Поэтому у световых квантов есть особое название: фотоны.

В новой теории было еще много противоречивого и неясного. Она удовлетворительно объясняла некоторые явления, возникающие при взаимодействии света с веществом (и необъяснимые с точки зрения классической физики; например, случайные отклонения предельно малых интенсивностей света — «квантовые флуктуации» — при попадании луча света на чувствительный его приемник). Зато другие оптические явления (такие, например, как интерференция и дифракция света) новая теория не объясняла никак; да и не требовалось вроде никакого объяснения, потому что те явления прекрасно

истолковывались классической физикой, рассматривающей свет как волновой электромагнитный процесс.

И в физике установилось странное положение: одновременное сосуществование двух взаимоисключающих теорий, обеих, в сущности, неудовлетворительных. Каждая объясняла один ряд явлений, но тут же принципиально отказывалась от объяснения явлений остальных.

Новая теория не могла восторжествовать. А для исследователя открывалась манящая, неизведанная земля.

Неудивительно, что, когда Петр Петрович Лазарев предложил Вавилову заняться этой темой, Сергей Иванович с радостью задание принял.

Принял и тут же с жаром, с молодым порывом взялся за работу.

Он начал с изучения истории вопроса. Прекрасное знание языков помогает ему познакомиться с проблемой в короткий срок 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 представлений.

Случайно ли получилось так, что первое задание демобилизованный физик получил именно такое? В известном смысле да, ведь были и другие важные проблемы, «завещанные» Лебедевым.

Но совершенно не случайными оказались два счастливых последствия «оптического начала» научной деятельности Вавилова: оно помогло Вавилову найти себя, определить свое направление в науке, физике. Позднее Сергей Иванович занимался многим, но все же любимым для него направлением — и навсегда — стала физическая оптика. Не зря же он признавался иногда в разговорах: «Свет — мое призвание».

Вавилов не только серьезно заинтересовался природой световых явлений и новыми идеями в различных областях физической оптики. Как человек молодой, не обремененный грузом цепких старых представлений, он с гибкостью расцветающего таланта отлично усваивал все новое, перспективное.

Занятно, что как раз на примере всей последующей деятельности С. И. Вавилова можно лишний раз проиллюстрировать правоту одного психологического вывода

того же Макса Планка, сделанного позднее в биографических признаниях:

«Я смог установить один, по моему мнению, замечательный факт. Обычно новые научные истины побеждают не так, что их противников убеждают и они признают свою неправоту, а большей частью так, что противники эти постепенно вымирают, а подрастающее поколение усваивает истину сразу».

Г л а в а 2. Багриновские и Веснины

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.

Так как обыкновенных помощников-лаборантов у руководителей работ не было, они сами часто 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 Вавилова.

Особенно чувствовалась дружеская поддержка неразлучной пары — Трофима Кононовича Молодого и Эдуарда Владимировича Шпольского — Солнца и Луны, как их называли сотрудники. Они к Сергею Ивановичу стояли ближе остальных, особенно Молодой. Увы, как раз его Вавилов вскоре потерял: Молодой раньше всех ушел из жизни...

Однажды — это было либо в конце 1918-го, либо в самом начале 1919 года — в комнату, где работал Сергей Иванович, зашел Шпольский:

— Ты, кажется, ищешь квартиру для занятий?

Вавилов ответил утвердительно.

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. Они не возражали.

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

Веснины... Фамилия эта Сергею Ивановичу была хорошо знакома. Три брата, архитекторы (потом и градостроители), — кто в Москве, даже тогда, не слышал этой фамилии?

Главное, правда, в своей жизни они сделали потом. Леонид Александрович, старший брат, как раз в 1919 году приступил к проекту Шатурской электростанции, одной из первых районных тепловых электростанций, построенных по плану ГОЭЛРО. Позднее он планировал Туапсе, Кузнецк и ряд других городов (сегодня его имя носит одна из арбатских улиц). Средний брат, Виктор Александрович, прославился созданием архитектурной части комплекса Днепрогэса, проектом застройки Запорожья, проектом Дворца культуры Московского автозавода. Младший, Александр Александрович, работал совместно с братьями, как и они, стал профессором, получил известность еще и как театральным декоратор.

По договоренности со средним Весниным Вавилов переносит в Успенский (ныне Большой Могильцевский) переулок только свои книги. Устраивает в выделенной комнате рабочий кабинет.

Так произошло знакомство будущего академика и президента Академии наук СССР с будущим академиком и 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.

Дочь московского присяжного поверенного, помощника 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. Одна тетушка, Екатерина Павловна Полянская, была артисткой Малого театра и крупной общественной деятельницей, организовала, например, в Москве на Сухаревской площади первый Народный театр. Другая 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 почти таких семьях царила тогда музыкальная атмосфера. Музыка настолько 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.

Рано приобщились к музыке — пели — и средние (из четырех) сестры Багриновские: Наталья и Ольга. Родители, правда, не смогли им дать до конца соответствующего образования: отец рано умер, состояния не было, и приходилось жить на то, что зарабатывали. Но вся окружающая обстановка и врожденные данные приносили свои плоды. Не пели и не учились петь только старшая Татьяна и младшая Екатерина. У Натальи было лирическое сопрано, она затем стала профессиональной певицей. У Ольги — меццо-сопрано. Их знали и любили в литературно-музыкальных кругах.

Тяготая к музыке и искусствам, сестры Багриновские не отклонялись и от общественных интересов. Все, чем жила передовая молодежь того времени, затрагивало и волновало их. В воздухе носились грозные идеи революции, в их атмосфере созревало и мироощущение сестер Багриновских. Они читали книги по политэкономии, раздумывали над будущим России. Дома с друзьями вели политические дискуссии.

Переходя Арбатскую площадь, центр интеллигентского района Москвы, часто слышали взволнованные речи студентов. На месте нынешнего кинотеатра «Художественный» тогда находилась знаменитая аптека крупнейшей в стране аптекарской фирмы Р. Кёлера, а рядом на бульварах собиралась молодежь, обсуждала, как помочь народу.

Уже пылало пламя первой мировой войны, когда Ольга Багриновская, блестяще сдав вступительные экзамены, поступила в Московскую консерваторию по классу пения. Ее учителем стал знаменитый преподаватель итальянец Умберто Мазетти, среди учениц которого были, например, такие прославленные затем певицы, как А. В. Нежданова и В. В. Барсова (Владимирова). Заветное желание Ольги Багриновской стать камерной певицей было уже близко к осуществлению.

Однако все получилось по-иному.

Огонь войны коснулся и этой девушки. Неожиданно для всех она оставила консерваторию и добровольно ушла на фронт. Она служила в отряде детской помощи: подбирала детей, потерявших своих родителей, старалась спасти подростков, попавших в зону огня и смерти.

Лишь после революции Ольга Михайловна вернулась в Москву и поселилась у сестры Татьяны. Татьяна Михайловна жила в Еропкинском переулке в доме № 16.

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

Сергей Иванович удивительно подошел к этому кружку. Он был застенчив, но здесь чувствовал себя легко: все было ему созвучно.

Их свадьба состоялась два года спустя после знакомства. 8 июня 1920 года произошло решающее объяснение, и Ольга Михайловна дала согласие на замужество. 25 июня в поселке Растяпино под Нижним Новгородом (ныне город Дзержинск), где В. А. Веснин строил химический комбинат, в доме Весниных состоялась свадьба.

Союз Сергея Ивановича и Ольги Михайловны выдержал все испытания — внешние и внутренние. Дружба редкой силы и красоты, духовная близость отличали всю их совместную тридцатилетнюю жизнь.

Замужество Ольги Михайловны почти совпало 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. Молодожены с радостью приняли дар и поселились в Еропкинском переулке. Сергей Иванович уже навсегда оставил Пресню.

Нельзя сказать, что в Еропкинском они получили

завидные апартаменты. Две небольшие комнатки в старом каменном московском доме, квартира коммунальная, рядом еще три семьи. Обстановка не очень приглядная.

Здесь началась семейная жизнь Вавиловых, здесь они прожили одиннадцать лет, здесь складывалась их дружба.

Г л а в а 3. Кванты существуют? Это еще вопрос

Огромные перемены в личной жизни Сергея Ивановича 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 ученый достиг порога научной зрелости.

Нет, он не сделал в эти дни фундаментальных открытий. Не ответил ни на один большой вопрос, а тот единственный ответ, который он пытался тогда дать, был, как выяснилось впоследствии, 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 такой известный физик, как Вернер Гейзенберг:

«Естественноиспытателя интересуют прежде всего постановки вопросов и только во вторую очередь — ответы. Постановки вопросов представляются 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 продолжает свои исследования. Одновременно ведет большую научно-организационную работу. В феврале двадцатого года лаборатория, руководимая П. П. Лазаревым, была преобразована в Институт биологической физики 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.

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 либо опровергнуть теорию квантовой прерывистости 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).

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 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 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, четко обозначилась в сознании, Вавилов твердо знал: она верна. Товарищи, с которыми он поделился своими выводами, 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, то есть 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 ослабевает при этом. После этого увеличьте яркость первичного пучка. Если хотите, напротив, 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. Он говорил, что Пьер Бугер в своей области «является такой же замечательной фигурой, как Кеплер или Ньютон. Бугер впервые ввел количественное измерение света», то есть, как называется это в физике, фотометрию.

И вот, исходя из безупречности основного закона абсорбции (поглощения) света, Сергей Иванович разработал принципы опытной проверки квантовой теории света.

Безупречный там, где его установили, то есть в обычных условиях практики, в условиях, где световые кванты, даже если они есть, себя не проявляют (и, значит, можно не обращать на них внимания, даже если свет зернист), закон Бугера, однако, должен нарушаться в каких-то специальных случаях, в таких, где квантовая структура света не может о себе умалчивать.

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

вышей 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 атомах и 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, напротив, прекращающих излучать при ударах. Естественно, что, испускаемые хаотически мятущимися туда и сюда молекулами и атомами, фотоны не могут двигаться так, чтобы через какую-нибудь точку пространства их пролетало бы за единицу времени неизменное число.

Беспорядок по вине таких «классических» причин усиливается за счет непрерывного поглощения фотонов мельчайшими частицами вещества (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 неизменны: 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 «фотонно», то в этом случае количество падающих квантов в каждый данный момент времени не будет одинаково; оно будет испытывать статистические колебания вокруг среднего значения. А это 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 велика?

Объяснение и здесь несложное.

Постепенное увеличение интенсивности падающего света станет приводить в возбужденное состояние все большее количество вещества. Все большее число молекул или атомов будут поглощать 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 частиц материи окажется возбужденным. Это неизбежно приведет к уменьшению коэффициента поглощения и к нарушению закона Бугера при сверхвысоких интенсивностях.

Итак, лакмусовая бумажка — средство для проверки — 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 квантовой теории света.

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. Но это разве столь уж малый интервал? Да, совсем ничтожный.

— Разве можно на такой основе заключать об универсальности закона Бугера? — сказал руководитель отдела физической оптики директору института. — От минимального потока, где возможно нарушение закона по одной причине, до максимального потока, где мыслимо нарушение закона по другой причине, интервал плотностей должен быть во много раз большим. Надо изменять поток не в тысячу, а в триллионы, в тысячи триллионов раз.

— Как же вы добьетесь этого при нашей скромной аппаратуре? — с сомнением заметил Лазарев. — Где раздобудете надежные, точные приборы?

— Я подумаю...

В чем, в чем, а во времени для раздумий недостатка у Сергея Ивановича тогда не было. Трамвай 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 улицы, а от Немецкой до Миусов, 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 люстры 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 в лабораториях. То было на рубеже XVII и XVIII веков. Потом визуальный метод был основательно забыт. И вдруг ученый-физик XX столетия предлагает возродить его, причем не для курьеза и не для какой-то второстепенной

роли, а для проверки ультрасовременной физической теории...

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

— Вы точно сформулировали мои намерения, — таков был смысл ответа. — 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 флуктуации их количества. В опытах Сергея Ивановича, что еще замечательнее, впервые в новое время для целей фотометрирования была использована исключительно высокая чувствительность человеческого глаза.

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

Сейчас, кстати сказать, положение изменилось. Построены фотонные счетчики, и они безупречно подсчитывают число проскакивающих через них фотонов. Фотоны заставляют щелкать счетчики. Снова отпала надобность обращаться к чувствительности человеческого глаза в опытах вроде описываемого. Но это ни в коей мере не умаляет научного значения экспериментов, поставленных С. И. Вавиловым в 1920 году.

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, наконец, к окрашенной желатиновой пленке для частичного поглощения. Двигая шибер 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 мощное 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 и таких опытов оказался неутешительным для гипотезы квантов света: 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 пись-

менного и устного выступления: квантовая теория не подтверждается экспериментально.

Это был неверный вывод, и позднее Сергей Иванович, конечно, от него откажется. Но объективно тогда у Вавилова были веские основания выступать против идеи о квантовой структуре света.

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

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

Но так ли уж безупречно истолковывались полученные 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 про себя и защищает только то, что может подтвердить практическим примером.

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

В 1929 году Институт биологической физики был переименован в Институт физики и биофизики. В нем работало в то время 36 штатных сотрудников, в том числе: С. И. Вавилов, Б. В. Ильин, В. Л. Лёвшин, Т. К. Молодой, А. С. Предводителев, П. А. Ребиндер, А. К. Трапезников, Э. В. Шпольский, В. В. Шулейкин. На торжественном заседании 27 апреля 1929 года, посвященном десятилетию института, его директор П. П. Лазарев начал свою речь с истории юбиляра:

«Институт биологической физики, переименованный в 1929 году в Институт физики и биофизики, возник в качестве исследовательского учреждения в 1919 году

сначала в виде небольшой лаборатории при рентгеновской, электромедицинской и фотобиологической секции Наркомздрава. Эта лаборатория воспользовалась для своих работ создавшимся ко времени революции первым научно-исследовательским институтом по физике в России — физическим институтом Московского научного института, оконченным постройкой... и начавшим свои работы в январе 1917 года.

В число сотрудников лаборатории секции Наркомздрава вошли лица, работавшие в лаборатории П. П. Лазарева при университете имени Шанявского».

Первый в стране научно-исследовательский институт по физике набирал хороший темп работы. В нем были представлены важнейшие области физики: акустика, молекулярная физика, фотофизика и фотохимия, биофизические исследования, работы, связанные с геофизикой.

Глава 4. В кругу родных

Ставя все новые оптические опыты, Вавилов вместе с тем был занят заботами, к науке никакого отношения не имеющими. Двадцатый 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. Думал он и о жене, которая часом раньше ушла на вокзал выгружать дрова из вагона.

Окончив практикум, физик зашагает в лабораторию. А Ольга Михайловна наймет студента, подрабатывающего лошастью с большим возом, и, счастливая удачей, будет везти свои дрова через всю Москву. Разгрузив их с помощью студента, она побежит в филармонию, где ее учительница Мария Владимировна Владимирова 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 не принимали близко к сердцу трудности тех времен. Они сошлись в этом равнодушии к невзгодам материального порядка.

Он никогда не ворчал, не жаловался: ни на холод в квартире, ни на скудный продовольственный паек, ни

на бедность лабораторного инвентаря, с которым приходилось вести научную работу. Она чувствовала себя прекрасно в рабочем платье и с таким веселым видом носила охапки дров, будто всю жизнь только этим и занималась.

Когда Сергей Иванович приезжал к матери, его немедленно осаждали племянники — Таня и Александр Ипатьевы. У них всегда была уйма вопросов, и они не уставали расспрашивать дядю Сергея обо всем, о чем расспрашивают дети в 10—13 лет.

А. Н. Ипатьев — о С. П. Вавилове: «Дядя Сережа действовал на мое воображение как «злой насмешник». Помню, что мы с сестрой Таней звали его одно время «дядей Вурстой» (что значит «колбаса»), так как нас он именовал «хансвурстами». На наше детское воображение действовал и страх, который испытывали мы, дети Александры Ивановны, от первых физических опытов будущего знаменитого физика».

Сергей Иванович и развлекал своих племянников всевозможными выдумками и шутками.

Как-то в квартире Ипатьевых поселился военный по фамилии Текутов с сынишкой по прозвищу Киска. Сергей Иванович сочинил по поводу забавного происшествия с Киской четверостишие:

Жил-был Киска Текутов,
Увидал он раз коров,
И пошел на них он с боем,
А назад вернулся с воем.

И взрослыми дети Александры Ивановны никогда не забывали этого четверостишия: часто читали его знакомым и друзьям, особенно детям.

Наступил 1921 год. В жизни Вавиловых произошло большое событие: родился сын Виктор.

Радость от рождения ребенка омрачалась натиском больших забот и, казалось, непреодолимых трудностей. Если раньше можно было не замечать (или делать вид, что не замечаешь) всех этих острых нехваток самого необходимого, то теперь надо было постоянно думать о том, чтобы Викуша был сыт, одет, не болел бы.

Положив сына в купленную за пятнадцать миллионов рублей коляску, Ольга Михайловна отправлялась в

нелегкий путь, со смутной надеждой достать что-нибудь для сына у спекулянтов или для самой себя и мужа купить съестного.

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

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

Оптимизм и упорная вера в будущее, однако, не оставили Вавиловых.

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

...Брат Николай Иванович был в это время профессором Петроградского сельскохозяйственного института и заведовал Бюро по прикладной ботанике и селекции Сельскохозяйственного ученого комитета там же в Петрограде. В мае 1921 года Советское правительство послало его в США на международный конгресс по сельскому хозяйству. Одновременно он был назначен научным консультантом в переговорах с министром торговли и промышленности США по вопросу о ввозе семян в голодавшую Россию.

Из Америки, пользуясь своими связями с АРА, американской благотворительной организацией для помощи голодающим Поволжья, он посылал семье Сергея Ивановича и самым нуждающимся своим сотрудникам продовольственные посылки: смальц (топленое сало), муку, гущенное молоко, консервы.

Были и другие подарки.

Н. И. Вавилов в письме домой (1921): «Для Сергея достал одну книжку, которую он одобрит. Отчеты всех физиков о новейших работах Института Вильгельма, Эйнштейна и прочих. Только что вышла, но боюсь посылать по почте. Очень дорогая: 6 долларов, и в ней кое-что для меня».

Но главное было предназначено для матерей — и молодых и старых.

Только одна мать была разгневана и не старалась скрыть это 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 в начале 1922 года, обносившийся еще сильнее, чем до отъезда. — А еще профессор! И не стыдно тебе разъезжать так по Европам: одна нога в салфетке, другая в носке?! Не говори, что не хватило денег! Выкроил бы из одной посылки, если бы захотел...

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

Многосторонняя исследовательская работа велась одновременно с насыщенной преподавательской работой в московских высших учебных заведениях. Плюс неизбежная дополнительная нагрузка и как на молодого отца... Было непостижимо, как Сергей Иванович успевал все делать и везде добивался успеха.

Вспоминая начало двадцатых годов, Ольга Михайловна рассказывала:

— Это было время страшно напряженной работы. Духовная зрелость Сергея Ивановича, поразившая меня еще при нашей первой встрече, превратилась в огромную мощь. В нем была какая-то детская серьезность и строгость без тени позы. Это не допускало в общении с ним никакой фамильярности. Его уважали и как будто даже побаивались. Стараясь оторвать его от бесконечной работы, шутя я говорила ему: «Корни науки горьки, но и плоды ее не слаще». И еще советовала изречение это (не помню имени автора) вывесить над всеми входами в университеты. Он смеялся в ответ и пожимал плечами. Зато, когда находил решение, весь преображался. У него в такие минуты было страшно хитрое, веселое и счастливое лицо.

В двадцатых годах под наблюдением Вавилова были получены первые удачные люминесцирующие составы, пригодные 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 удача, что она в том-то и в том-то. 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, чтобы создать собственную семью. Но любовь его к матери оставалась неизменной. Он регулярно навещал Александру Михайловну.

Правда, теперь это случалось уже не ежедневно, как в первый год 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 так далее, не было такого воскресенья, когда Сергей Иванович и Ольга Михайловна не навестили бы дом на Средней Пресне.

И для матери, и для сына такие встречи были настоящим праздником. Сыну не мешали многочисленные старушки, иногда 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, что слова относятся прямо к ним и что в них нет ничего хорошего.

— Разве вы не слышали? Чтобы всех старушек одеть в спортивные трусики и майки и заставить их маршировать на Арбатской площади...

Москва в то время была полна самых невероятных слухов, и им верили.

Старушки охали и крестились, и их черные, туго связанные 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, и в голову не пришло бы, что чем невероятнее была шутка, чем громче смеялся

над ней сам путник, тем удачнее, значит, получился у него какой-нибудь опыт или тем перспективнее оказалась какая-то вынашиваемая идея.

Глава 5. Кванты можно увидеть!

Когда Сергей Иванович стал заниматься проблемами люминесценции, к нему перешел, оставив прежние работы по акустике, 25-летний Вадим Леонидович Лёвшин. С тех пор и на долгие годы Лёвшин стал ближайшим помощником и соратником Вавилова, участником многих совместно проведенных исследований.

П. И. Теофилов о взаимоотношениях В. Л. Лёвшина и С. И. Вавилова: «В самом начале своей работы в Институте физики и биофизики Наркомздрава Сергей Иванович привлек к исследованиям люминесценции молодого физика В. Л. Лёвшина. Люди во многом разного склада и характера, Сергей Иванович и Вадим Леонидович, взаимно дополняя друг друга, плодотворно сотрудничали в течение ряда лет и выполнили несколько фундаментальных работ по поляризации и законам затухания люминесценции. Это сотрудничество прервалось ненадолго, когда Сергей Иванович в 1932 году был приглашен Д. С. Рождественским на пост научного руководителя Государственного оптического института и перешел в Ленинград... и возобновилось, когда в 1934 году ряд академических институтов был переведен из Ленинграда в Москву».

Близкими друзьями они, возможно, и не стали, но так долго и так согласно проработали вместе, что прекрасно понимали один другого. Их связывали узы такой симпатии, что однажды Сергей Иванович все же не выдержал и сказал Лёвшину:

— Нам надо бы и подружиться.

Как-то раз Сергей Иванович признался Лёвшину, 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. Смотрите, 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 флуоресцин, 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. И снова становится невозбужденной. Чтобы возбудить ее снова, надо посылать к молекуле новый квант возбуждающего света, новый фотон.

Разговор происходил в лабораторной комнате. Лёвшин 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 — применять 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 уранилнитрата. 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 интенсивностью падающего света при сильных облучениях. Направляя на ураниловое стекло, помещенное в приборе, свет мощной конденсированной электрической искры, исследователи убедились, что коэффициент поглощения в данном случае

изменяется. Закон Бугера оказался нарушенным.

Это был первый сокрушительный удар по прежним, классическим представлениям о природе света.

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

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

Сергей Иванович восстанавливал в памяти обстановку первых опытов. Он вспоминал, как передвигал шиббер 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 описал выводы, которые когда-то сделал.

У человеческого глаза есть еще одна, кроме наличия порога зрения, физиологическая особенность, важная для оптики. 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 статические 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, — возможно, 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 заметит 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».

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.

Как?

Чуть ли не на протяжении всей своей жизни Вавилов 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, при которых никак нельзя было избежать многочисленных и очень сильных физиологических флуктуаций, хорошо известных физиологам и психологам, — писал он, — 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 общей цели: «увидеть кванты».

Работы эти проводились уже в Ленинграде, в Государственном оптическом институте. Они продолжались долго: целых десять лет, начиная с 1932 года 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:

- 1) кратковременность световых вспышек;
- 2) небольшие размеры изображения на сетчатке глаза;
- 3) строгую фиксацию его (глаза) положения.

Первое условие требовалось для того, чтобы устранить усредняющее действие непрерывного 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 различ-

ные участки сетчатки обладают разной чувствительностью; а это может вызвать значительные флуктуации светового восприятия, по своей природе ничего 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 части 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 более точных оптических приборов (так называемых фотоумножителей) для изучения любых потоков света. Но прибор Вавилова сыграл свою роль, а в некоторых случаях используется поныне. Он заслуживает того, чтобы его описать подробнее.

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

— Причем пучок должен быть еще и монохроматическим, одноцветным, — добавлял студент, желая подчеркнуть, что он 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 — ослабить световой поток во столько раз, во сколько это нужно наблюдателю.

Убедившись, что у студента нет вопросов, инструктор продолжал:

— 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 застывает. Он весь внимание. Ведь 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 вот этого вращающегося диска. Он делает оборот в секунду и находится между лампой и трубой 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, не уместается?

— Можно бы. Но зачем? Так удобнее.

Инструктор рассказывает и остальное.

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. Вторым 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 количество 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 предвзительно долгой и томительной тренировке.

Его усаживали в совершенно темную комнату. Объясняли, что он еще долго будет видеть собственный свет сетчатки — световые 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. Одновременно экспериментатор должен был приучить себя к внимательности, без которой бессмысленно братья 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.

Не все относились к этим опытам серьезно. Находи-

лись люди, которым это представлялось настолько методологически неоправданным, что они острили:

— Присидишь столько времени в темноте, не только кванты — самого черта увидишь!

Все же опыты принесли тот результат, который от них ожидали.

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.

— Человек, который первым увидел кванты! — полушутя-полусерьезно говорили о Сергее Ивановиче студенты.

Сотрудников лаборатории физической оптики вместе с их руководителем называли дружески «охотниками за фотонами».

Сейчас, когда прошло уже много лет со дня тех опытов, приходится порою слышать, что Вавилов перестарался, убив так много времени, чтобы убедиться в квантовой структуре света. Ведь, когда ставились знаменитые вавиловские опыты в темноте, было и без того достаточно убедительных свидетельств, что свет состоит из квантов. Говорят: необязательно было перепроверять это заново, да еще вводя такой элемент установки, как выдержанное в темноте зрение лаборанта.

В действительности невозможно переоценить научное значение экспериментов, проведенных под руководством Сергея Ивановича Вавилова по визуальной проверке квантовой природы света: оно огромно.

Подтверждением того, что свет действительно «зернист» и что «зернистость» эту можно увидеть воочию — непосредственным 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.

Сергей Иванович, который очень любил те опыты и гордился ими, часто говорил:

— Преимущество визуального метода еще и в том,

что он дает новое, весьма тонкое средство для исследования недр глаза.

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 миллимикрон 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 «штук».

Отсюда ясно, что значительная часть фотонов, попадающих 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.

И по сей день визуальные опыты Вавилова оцениваются очень высоко.

«Значение опытов по визуальному наблюдению квантовых флуктуаций не ограничивается наглядностью, с которой они демонстрируют квантовую структуру светового потока, — писал Петр Петрович Феофилов, бывший ученик Вавилова, крупнейший советский специалист по физической оптике. — С. И. Вавилов показал, что визуальные наблюдения флуктуаций позволяют решать тонкие вопросы физиологии зрения. Так, например, флуктуационный метод определения чувствительности сетчатки позволил обнаружить второй максимум чувствительности в ультрафиолетовой части спектра, существование которого было подтверждено впоследствии независимыми наблюдениями спектральной чувствительности глаза, лишенного хрусталика».

Прекрасная тема исследовательских работ для физиологов! Особенно когда стало выясняться, что человек способен заметить квантовые флуктуации — колебания в ту или другую сторону — и при сравнительно высоких яркостях. То есть когда квантов совсем не единицы — их много. Сегодня ученые уже предпринимают первые попытки создать совершенно новую флуктуационную теорию зрения.

Исследования С. И. Вавилова по квантовым флуктуа-

циям света вызвали огромный интерес во всем мире. Имя Вавилова стало еще шире известно в кругах не только советских, но и зарубежных физиков.

Не обошлось без курьезов. Некоторые западные физики старались замолчать достижения Вавилова, некоторые 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 результаты своих оптических визуальных измерений квантовых флуктуаций. Схема опытов американцев отличалась от схемы советского ученого 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 явно ошибочен.

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

«СВЕТ — МОЕ ПРИЗВАНИЕ»

Всю ночь прогляжу на мерцанье,
Что светит и мощно и нежно,
И яркое это молчанье
Разгадывать стану прилежно...

А. Фет

Г л а в а 1. Упорство

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

Сергей Иванович был человеком иного склада. Его глубокие переживания никогда не выставлялись напоказ. Даже близкие друзья о них, как правило, не подозревали. Он никогда не ликовал бурно, даже завершив успешное сложное исследование. Не огорчался «вслух», когда случались неудачи. В отличие от брата Николая — души общества, весельчака и балагура, человека, постоянно окруженного друзьями и поклонниками, — был он очень сдержан, пожалуй, даже замкнут. Не терпел слишком бурного 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. В обоих случаях он говорил: «Полна чудес могучая природа».

И все.

Желая поторопить сотрудника, замечал, словно бы между прочим: «Помните, бежит завистливое время».

Все это было, конечно, не от недостатка внутренней теплоты, чуткости. Просто он хорошо усвоил уроки своего детства, привычки, воспитанные матерью, отцом.

Вавилов внутренне был недоступен для большинства людей, с которыми встречался. Редко писал письма, а если и писал, то никогда глубоко не раскрывая своих

переживаний. Очень личное Сергей Иванович доверял лишь своим интимным дневникам, заметкам. Бавилов не любил, когда его заставляли за таким писанием. Если в такой момент в комнату случайно заходила даже Ольга Михайловна, Бавилов хмурился, прикрывал тетрадь рукою и ждал, когда опять останется один.

Один из учеников его, Никита Алексеевич 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 скорее был меланхоличен по натуре. Но шутку понимал, и когда смеялся, то смеялся от души, порою в буквальном смысле слова до слез. Смеялся, впрочем, не всею. Юмор Бавилова не мирился, например, с анекдотами.

Если юмор приоткрывал завесу над, так сказать, лирической стороной души Сергея Ивановича, то было нечто, приоткрывавшее ту сторону души, где жили цели и идеалы. Это упорство, с которым ученый постоянно обращался к тому, что его всего больше мучило и волновало.

Не довольствуясь зрительными опытами для изучения фотонных флуктуаций, Сергей Иванович параллельно старался обнаружить квантовые черты света и в таких оптических явлениях, которые считались раньше типично волновыми.

Сюда относилось, например, явление интерференции света.

Само слово «интерференция» происходит от латинских корней «интер» — взаимно, между собою, и «ференс» — несущий, переносящий. Термин был введен 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 подобные пучки усиливают друг друга, в других — взаимно гасят. На экране появляются 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, есте-

ственно, остаться темными, неизменными. Зато свечение ярких полос должно флукутировать во времени, когда 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 уже есть: та, на которой проводились опыты по изучению квантовых флуктуаций. Мне кажется, эта установка вполне пригодна для проверки квантовой картины интерференции.

Вавилов и 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, свойства своеобразных частиц. То, что постепенно стало называться «корпускулярно-волновым дуализмом света» (то есть связываться с представлением о мельчайшем «зернышке» света как одновременно и частице и волне), выступает здесь с полной убедительностью.

После опытов с интерференцией света Вавилов осуществляет ряд других удачных опытов с целью вновь и вновь подтвердить правоту квантовой теории света. Как маг-волшебник, обращается он то к одному, то к другому «классически-волновому» процессу и, «взмахнув волшебной палочкой», превращает его в четко выраженный корпускулярный.

Однажды поместив на пути пучка зеленого естественного света так называемую биризму Френеля, преломляющее ребро которой расположено горизонтально, Сергей Иванович получил 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 в данном случае».

Не менее остроумные эксперименты были проведены с поляризованным («расщепленным» во взаимно перпендикулярных направлениях) светом. С помощью так называемой призмы Волластона Сергей Иванович 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. Как, кстати, не располагает ею и сейчас, благодаря чему и в наше время, в эпоху выхода человека в космос и всяческих чудес микромира, 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, которые 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, например, писал 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».

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 Сергей Иванович 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, полученного простыми наблюдениями вывода.

Первые измерения ученый произвел в лабораторной обстановке при помощи светового потока, рожденного конденсированной электрической искрой большой плотности. Для увеличения плотности свет от искры сходил-ся внутри специально приготовленного 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 небесным: 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 выполнения суперпозиции»*.

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

Короче говоря, нарушения принципа суперпозиции надо искать в солнечной системе.

Обычно явление солнечной короны объясняют рассеянием солнечных лучей атомами и электронами. Возможно, однако, что свет короны вызывается под влиянием рассеяния фотонов в результате их столкновений. Вавилов принял 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 (то есть единицы, деленной на единицу с двадцатью нулями) — в десять миллионов раз меньше, чем сейчас приписывают условному радиусу любой элементарной частицы! А ведь в действительности свет, конечно, рассеивается и атомами и электронами. Значит, радиус сферы действия фотонов будет еще значительно меньше.

По новейшим данным, эффективные поперечные сечения квантов света в тысячи или даже во многие тысячи раз меньше, чем считал Вавилов. Эти сечения столь малы, что даже современные экспериментальные возможности не позволяют обнаружить саморассеяние света в пространстве, не имеющем вещества. Неудивительно, что пока нет никакой надежды обнаружить взаимодействие фотонов в условиях лаборатории. Свет может рассеиваться светом, теоретически это бесспорно. Но практическое подтверждение такого вывода — дело будущего.

Оно, однако, вероятно, не за горами. Работы Вавилова приблизили физиков к решению и этой фантастически сложной задачи. Выявив наглядно трудности решения, замечательный советский оптик показал одновременно и то, что оно не за пределами возможного.

Глава 2. Источник вдохновения

У 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 Сергею Ивановичу Вави-

лову. Его настоящая глубокая научная работа началась как раз в первые годы существования Советского государства. Он жил одним порывом со своим временем, со своим народом.

Любовь к природе определила в свое время для Вавилова выбор специальности: воспитанник коммерческого училища стал физиком. Встреча с Лазаревым и другими лебедевцами после демобилизации привела его к разделу физики: оптика. Почему главной областью своей личной научной деятельности в оптике Вавилов избрал люминесценцию? Не потому ли отчасти, что считал эту область одной из самых важных для восстановления 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 залечивала раны и готовилась к великим преобразованиям. Еще гремели орудия гражданской войны, а народ в залатанных шинелях и в 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 металлические 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 созидательных страстей не могло не передаться и сотрудникам Института физики и биофизики. Ветер эпохи проникал сквозь стены лабораторий. Представители физических наук все больше отходили от идеала старых ученых: «наука для науки», и задумывались над тем, как помочь своими знаниями народному хозяйству. Даже самые далекие от жизни, самые, казалось бы, абстрактные разделы физики становились ареной поисков их прикладных возможностей.

Вавилов хорошо слышал голос эпохи. Слышал и другие голоса, будившие творческое томление, и отдавал себя всего избранной работе, отдавал самозабвенно, до печали...

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

Вавилов остро чувствовал глубину 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 ним 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.

Говорят, человек и обстановка, в которой он живет, похожи друг на друга. Если это правильно, то по предметам обстановки можно смутно угадать какие-то черты того, кто находился в их окружении.

Домашняя обстановка Вавилова мало изменялась с годами.

Отличаясь консерватизмом в привычках, он невероятно привыкал к вещам и всеми силами противился их переменам, хотя бы самым незначительным (лет двадцать пять он, например, носил одни и те же запонки, нимало не смущаясь тем, что они были разными).

Рабочий кабинет Сергея Ивановича, оборудованный еще в начале двадцатых годов, и поныне сохраняет свой облик в первоначальном виде.

Что примечательного в последнем московском кабинете Сергея Ивановича? (Он находился в доме на Композиторской улице, бывшем Дурновском переулке, 1-б, потом 3, снесенном несколько лет назад в связи с застройкой Нового Арбата.)

Пожалуй, прежде всего — уютная теснота. Предме-

тов немного, но так как Вавилов не любил больших комнат, предпочитал жить и работать в маленьких, то, кажется, тесновато и тут.

Заниматься здесь, конечно, было удобно. Все на виду и все близко. И все по-своему служило, либо чем-то прямо помогая, либо вдохновляя, или создавая мирное настроение. Превосходные картины на стенах: «Лютер» Кранаха, копия маслом «Папа Клемент VII» Рафаэля, гравюра, изображающая кабинет средневекового алхимика. Хрустальные вазы для цветов, подсвечники, статуэтки. Взоры многих останавливались, вероятно, на древней персидской чашечке с таинственными письменами и рисунками (ее привез Сергею Ивановичу старший брат) и на двух-трех кварцевых печатках из тех, что доставал Вавилов во время войны в комиссионных магазинах ради материала, нужного для опытов.

Особенно примечательна в кабинете библиотека. Книг в ней сейчас не так уж много. (Правда, до того, как огромную их часть Сергей Иванович раздарил библиотекам и отдельным людям, домашнее книгохранилище Вавиловых насчитывало почти 37 тысяч экземпляров.) Но какой удивительный подбор! Античная и новая классика, философия и естественные науки, поэзия и искусствоведение. Русские, немецкие, латинские, итальянские, английские и французские авторы стоят рядом. Вавилов читал и перечитывал — почти всех на родных языках — римлянина Лукреция и англичанина Фарадея, американца Майкельсона и француза Перрена, итальянца Гримальди и немца Лессинга, русских ученых Ломоносова, Софью Ковалевскую, Попова, Лебедева, Лазарева, Крылова...

Сергей Иванович постоянно полемизировал и советовался со своими любимыми авторами. С кем-то воевал, в ком-то искал духовную поддержку. К иным книгам привязывался так, как в юности привязываются к друзьям. Например, к огромному фолианту Леонардо да Винчи, полученному во время войны. Бывало, ложась спать, президент Академии наук вполне по-детски клал эту книгу себе под подушку.

Сохранился и теперь любимый старинный книжный шкаф Вавилова, показывая на который Сергей Иванович часто говорил с улыбкой: «Вот — глубокоуважаемый шкаф».

После второй мировой войны Вавиловы жили летом в Мозжинке — академическом дачном поселке близ Зве-

нигорода. В одной комнате на стене долго висела дюре-
ровская «Меланхолия». Ничего не может быть уместнее
для украшения квартиры ученого: ведь второй смысл кар-
тины — «наука». Однако Вавилов вдруг после некоторого
колебания убрал Дюрера. Взамен появилась другая кар-
тина маслом — без названия и без автора: тяжелые об-
лака, угол дома, два деревца за оградой и куда-то во мглу
скачущий всадник... Глядя на нее, чувствуешь: тревожно,
томительно — и хорошо. И все же картина эта, выдер-
жанная в сумрачных тонах, кажется несколько неожидан-
данной в доме ученого, который беззаветно любил свет и
светлое во всем. Не так-то просто найти в истории науки
другой пример такого же сильного и всестороннего про-
никновения ученого в свой предмет.

Занимаясь проблемами света, он глубоко заглядывает
в историю и мифологию. Его внимание привлекает культ
Солнца, установленный фараоном Аменхотепом IV в пе-
риод его правления в Египте. Он поражается, что на изо-
бражениях той эпохи лучи Атона — солнечного диска —
оканчиваются пальцами. Ученый выписывает в записную
книжку, а потом и в книгу «Глаз и Солнце» слова древ-
нефиванского гимна:

Как прекрасны оба глаза Амона-Ра,

тут же поясняя, что под очами бога фиванцы подразуме-
вали Солнце и Луну.

Вавилов сам переводит с латинского языка «Оптику»
и «Лекции по оптике» Ньютона. Он изучает все, что ска-
зали о свете Лукреций и Галилей, подробно комменти-
рует их высказывания.

Не остаются в стороне поэты и прозаики. Вавилов пре-
красно знает, что писали на его излюбленную тему Гёте
и Пушкин, Тютчев и Фет.

Конечно, ему известны строки из воспоминаний Горь-
кого о Чехове, где говорится: «Я видел, как А. Чехов,
сидя в саду у себя, ловил шляпой солнечный луч и пы-
тался — совершенно безуспешно — надеть его на голову
вместе со шляпой». Вавилов сопровождает эти слова ком-
ментарием: «Ловля света шляпой едва ли менее странна,
чем солнечные руки Атона».

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

Свет, свет, свет!.. Он видел его во всем. Вот он — в

бликах вазы на столе, в траве, в воздухе, в каких-то трубках с фосфорами, которые ученый приносил домой, в материалах, пропитанных люминесцирующими составами, тоже часто демонстрируемыми домашним.

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

Один из сотрудников Академии наук, профессор Н. И. Идельсон, так выразился об этой стороне вавиловской натуры:

«Думается нам, 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 образы, вершины творчества бесконечно далеких от нас поколений».

Глава 3. Холодный свет

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.

Особо он выделял задачу электрификации. В далекой перспективе решение ее не ограничивается планом ГОЭЛРО, говорил Лазарев, хотя сейчас нет ничего важнее этого плана. А пути к этой дальней перспективе прокладывают физики. Они видят то, чего не видят инженеры и хозяйственники. Физики должны развернуть перед ними великолепные горизонты энергетики завтрашнего дня.

В заключение директор института напомнил лишний раз о проблеме экономичности. Образно говоря, заметил он, 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 позволить 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 Лёвшиным, он все проверил, все прибрал. В те времена физики работали без механиков и лаборантов: каждый сам — до профессора 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 о грандиозных планах всеобщего технического прогресса. Созданы благоприятные условия для развития всех разделов физики не только в сторону теории, но и в направлении жизни, техники. Может быть, настало время и для люминесценции? Не пора ли заявить о ней, о ее возможностях?

Почему Вавилов думал об этом явлении?

Пытливо всматриваясь в пятнышки света на своих установках, молодой физик разглядел в них не только дотоле незримые кванты света, но, кажется, и что-то еще. Пути к познанию таинственной люминесценции.

Термин «люминесценция» (буквально — очень слабое свечение) был введен в науку в 1889 году немецким физиком Айлхардом Эрнстом Видеманом. Им стали обозначать 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 исключения 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 после смерти Вавилова, 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, что 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 не-

которых клеток возникают так называемые митогенетические лучи — коротковолновое ультрафиолетовое излучение.

Холодный свет испускается также хлорофиллом — веществом, необходимым для процесса фотосинтеза — образования при помощи солнечных лучей углеводов растений из углекислоты воздуха и из воды. Сами собою светятся 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, взятых С. И. Вавиловым эпиграфом к одной своей 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 же 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, свидетельства китайцев были первыми упоминаниями о люминофорах — веществах

холодного свечения. Четыре века назад, в 1555 году, в Цюрихе (Швейцария) вышла первая книга по люминесценции, написанная неким Конрадом Геснером. Чуть позднее, в 1570-м, испанский врач Никколо Монардес описал самосвечение вытяжки неизвестного дерева.

В начале XVII века разыгрался первый крупный скандал вокруг холодного свечения. Одну сторону спорящих возглавлял итальянский физик и философ Фортунно 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, Кашиорола), 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, — и флуоресценция 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 достаточно 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 Веккерелей — 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, — писал по этому поводу Сергей Иванович 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. Вавилов уверял, что некоторые из работ Петрова не потеряли своего значения поныне.

Почему же возвращаемся к прежнему вопросу, не смотря на всю эту блестящую галерею выдающихся умов, занимавшихся вопросами люминесценции, ее разгадка до текущего столетия оставалась под семью замками?

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

Неудивительно, что, когда Вавилов всматривался в пятнышки света на своих установках, решая квантовые проблемы, он попутно за теми пятнышками разглядел и нечто большее: природу люминесценции.

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 3, с. 695.

Ведь с появлением квантовых представлений о структуре света сложилась и та основа, на которой можно было разрешить извечную тайну.

Глава 4. Холодный свет (окончание)

Раздумывая о люминесценции снова и снова, Вавилов рисовал перед собою не только теоретическую или историческую картину. Его занимала и практическая сторона.

— Люминесценция сегодня для науки пасынок, — говорил он себе. — В ее существенную практическую пользу никто не верит, и это расхолаживает исследователей, никто не хочет заниматься ею серьезно. А может быть, возможно доказать, что и она практически полезна? Дать тем самым люминесценции могучий жизненный импульс. Появится импульс — начнется исследовательский прогресс. Как было с технической оптикой и механикой, с электричеством и магнетизмом.

Какой же импульс «вытянет» люминесценцию?

— Прежде всего ее экономичность. Люминесценция — самый выгодный в природе способ преобразования различных форм энергии в свет. Ведь в этом случае нет потерь на тепло. Люминесцентные источники всегда холодные. Правда, все уверены, что в люминесценцию превращается совсем немного возбуждающей энергии. Поэтому холодный свет в природе большей частью слабый. Так что, мол, невыгодно добиваться практически целесообразных — достаточно больших — выходов люминесценции. Недешево обойдутся людям нормальные количества света при помощи холодного свечения, так что и возиться с изучением его нет расчета.

Но так ли это? Действительно ли в эксплуатации люминесценция не может дать ничего серьезного? Будем экспериментировать. Постараемся это доказать или опровергнуть.

Так родилась великая цель: изучить энергетику люминесценции с количественной стороны, иначе говоря, найти ее к.п.д. — коэффициент полезного действия. К.п.д. люминесценции — это отношение энергии люминесцентного излучения (как говорят: вторичного излучения) к той поглощенной веществом энергии, которая вызывает люминесценцию.

Сергей Иванович называл сперва эту величину «удель-

ной люминесценцией», однако после стал применять более точное выражение: «энергетический выход люминесценции».

В. Л. Лёвшин — в воспоминаниях о С. И. Вавилове: В 1924 году Вавилов ввел понятие «выход люминесценции». Эта величина характеризует эффективность превращения энергии возбуждения в свет, и, что особенно важно, Вавилов доказал, что такое преобразование может быть весьма эффективным. Этот вывод открыл люминесценции широкую дорогу в практику.

Большинство исследователей не имело раньше ни малейшего представления о численном значении этой величины. О холодном свете говорили просто: «яркий», «очень яркий», «слабый» и так далее. Те же, кто пытался получить численные значения, приходили к выводам, не располагавшим к оптимизму. Например, по Г. Гельмгольцу, к.п.д. люминесценции, образованный отношением энергии холодного свечения к той энергии ультрафиолетового света, которая его вызывала (при падении на водный раствор хинина), составляет всего $1/1200$! Видеман нашел много более высокий к.п.д. для фосфоресцирующей бальменовой светящейся краски: $1/22$. Но и это не свидетельствовало об экономичности люминесценции (4,5 процента!).

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, мож-

но подсчитать энергетический выход люминесценции, 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 подтянется до требуемого уровня?

На это, разумеется, Сергей Иванович пойти не мог. Неудачи лишь раззадоривали его, порождали 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 науки. Порой при этом рождался новый метод исследования, порой добывались ранее неизвестные важные сведения.

Если пока нет прямого пути к раскрытию энергетики люминесценции, 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 к.п.д. 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, вероятно, 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 к.п.д. люминесценции различных веществ.

В чем же 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, световых потоков 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 Дюнуайте, 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. Типичные люминесцирующие вещества — растворы флуоресценции — 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 оказалось главным, а вовсе не побочным процессом.

Это было как бы вторым рождением люминесценции, рождением ее для практики. Ведь открывался новый способ несложного, но эффективного преобразования чистой (иначе говоря — электромагнитной) энергии в свет.

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

Кроме термина «энергетический выход люминесценции», часто также пользуются другим: «квантовый выход люминесценции», понимая под этим отношение количества излученных веществом квантов люминесценции к количеству поглощенных квантов возбуждающего света, вызывающих свечение.

Выход люминесценции давно в честь Сергея Ивановича Вавилова обозначают буквой «В».

Двадцать пять лет количественные значения выходов люминесценции, полученные Сергеем Ивановичем, были, по существу, единственными и признавались как эталоны во всем мире. Лишь в 1949 году они были проверены более точным, разработанным опять-таки еще Вавиловым, тепловым методом. Произвел проверку один из учеников Сергея Ивановича — Михаил Николаевич Аленцев.

С помощью усовершенствованной аппаратуры Аленцев поставил опыты по программе своего учителя, так долго остававшейся чисто теоретической. Это, как мы только что сказали, был тепловой метод: сравнение нагретов 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 к.п.д. 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.

Итак, показав, что возможны преобразования энергии в холодное свечение с высокими к.п.д., Вавилов доказал практическую ценность люминесценции. И это было весь-

ма крупным достижением физика, не забывающего жизни. Получил ли сам исследователь глубокое удовлетворение от успеха своей работы?

Кажется, нет.

Конечно, Сергей Иванович прекрасно понимал, как много может дать народному хозяйству управляемое холодное свечение. Но неугомонный фаустовский дух исканий не позволял долго наслаждаться радостями победы. Он звал ученого все дальше. При каждом новом своем открытии Сергей Иванович непременно вспоминал слова Ньютона, сказанные 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 задумывался над природой холодного свечения.

Верный своей привычке — все, что можно, переводить на язык наглядности, Вавилов нашел удачный образ для сравнения между собою теплового и люминесцентного источника 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 — толпа организованная. Люди 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 основно-го, — признавался однажды Сергей Иванович своему товарищу по работе. — Мы до сих пор не в состоянии четко сформулировать, что она такое, чем отличается от других видов излучения и каковы ее свойства. Квантовый подход помогает понять многое, но 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, пря-

мой, с офицерской выправкой, он ходил по лабораторной комнате своим небольшим энергичным шагом, не глядя по сторонам.

— Да, — сказал Лёвшин после небольшого молчания. — Природа люминесценции 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.

Вавилов повернулся лицом к собеседнику. Теперь Вадим Леонидович видел хорошо знакомый высокий лоб и большие задумчивые глаза. 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 5. Три ступени тайны

Лёвшин — в воспоминаниях о С. И. Вавилове: «Вавилов впервые в Советском Союзе начал систематические исследования люминесценции, считавшейся загадочным явлением. Одни считали ее результатом химического процесса, другие относили к числу резонансных явлений.

В 1920 году Сергей Иванович предложил мне провести некоторые совместные исследования.

В первой работе мы подтвердили только что открытое явление поляризации люминесценции и установили основ-

ные закономерности этого явления. Гипотеза химической природы люминесценции отпала.

Вторая работа касалась природы длительного свечения органических веществ. В то время считалось, что длительность свечения возрастает вместе с увеличением вязкости среды. Мы показали, что повышение такой вязкости не имеет никакого значения.

С помощью специально построенной аппаратуры нам удалось показать, что в жестких средах возникает особое — особо длительное свечение, связанное с особенно устойчивыми возбужденными состояниями молекул, сохранившимися главным образом в твердых средах».

«Мы подтвердили только что открытое явление поляризации люминесценции...» Что это за явление?

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 и дачных поездов. 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, обегаящая 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 — полюсы. Она поляризованная волна. Сжимаемая и разжимая створки двери, мы можем придавать свободной — неполяризованной — волне ту или иную степень поляризации: от нуля до ста процентов.

Таким образом, луч света (и вообще всякая электромагнитная волна) может пребывать в поляризован-

ном, неполяризованном и частично поляризованном состоянии.

Нечто напоминающее вышеописанную 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 другие — обычно расположены хаотически. Они колеблются в различных направлениях, и их суммарный свет всегда неполяризованный.

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.

Когда Вавилов вместе с Лёвшиным в 1921 году впервые занялись изучением поляризации люминесценции, они для начала решили проверить самый факт: а существует ли поляризация люминесценции? И сразу обнаружили, что существует. У ярко люминесцирующих водных растворов флуоресцина свечение 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.

В результате Вавилов и Лёвшин 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 Лёвшин 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 тщательно 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 чрезвычайно широкое распространение.

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 люминесценцики не встречали ничего подобного.

Петушки, правда, светились недолго, для продолжительных люминесцентных исследований оказались мало-пригодными. Но толчок был дан. Вадим Леонидович научился изготавливать «леденцы что надо»! Постепенно увеличивая вязкость сахарных растворов, чтобы удлинить свечение, Лёвшин добился того, что получил исключительно эффективные люминесцирующие составы.

С той поры сахарные фосфоры («леденцы») московских оптиков были признаны во всем мире одним из самых интересных объектов для исследования на холодное свечение.

Ценою неустанных поисков Вавилону и его сотрудникам удалось наконец понять физическую сущность холодного свечения. Под совсем еще недавно непонятное явление природы была, как говорят, подведена прочная научная основа. Один из учеников Д. С. Рождественского, выдающийся фотохимик, впоследствии академик, Александр Николаевич Теренин, с достаточным основанием сказал:

«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 флуоресцируют, 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, естественно, еще не определяет его особенностей. Определяющим свойством люминесценции Вавилов, а за ним и другие физики считали ее длительность.

Вот отражает свет зеркальная поверхность, вот рассеивает его мутная среда... Можно привести множество примеров свечения, имеющего то внешнее сходство с люминесценцией, что оно тоже холодное. И все же это не называют люминесценцией.

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 4, с. 132.

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 собой.

В отличие от двухступенчатого процесса отражения или рассеивания 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.

Таким образом, три ступени холодного свечения располагаются в следующей последовательности:

1) поглощение квантов возбуждающего света люминесцирующим веществом (люминофором) и переход частиц последнего из основного (невозбужденного) состояния в возбужденное, то есть более богатое энергией;

2) пребывание частиц люминофора некоторое время в возбужденном состоянии;

3) возвращение люминофора в основное состояние с испусканием квантов люминесценции.

Иллюстрируя разницу между люминесцентным и нелюминесцентным холодным излучением, можно привести такой пример. Некое вещество, скажем сернистый цинк, испускает два вида световых лучей: рассеянный свет — результат отражения падающих на него лучей — и собственное свечение. Оба вида лучей одинаково холодные. А в то же время они по своей природе глубоко различны.

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

С. И. Вавилов показал, что наименьшая длительность

холодного свечения люминесценции 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.

Сейчас повсеместно признается следующее простое определение люминесценции, предложенное Вавиловым на Втором совещании по люминесценции в 1944 году:

«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».

Минимум: одна десятимиллиардная секунды. Ну а максимум? Сколько времени может продолжаться процесс самосвечения?

Зависит от того, к какому именно виду люминесценции относится явление, если воспользоваться классификацией, разработанной опять-таки Вавиловым.

Все явления люминесценции, по Вавилову, делятся 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. 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 это, третье, отличается лишь своим внутренним механизмом. Поскольку он довольно сложен и для нашей книги первостепенного интереса не представляет, мы не будем останавливаться на его описании.

Так вот, послесвечение спонтанной люминесценции длится до 10^{-2} — одной сотой секунды.

Прочие два вида связаны со временем гораздо большим: есть тела, которые светятся после прекращения облучения часы, недели и даже годы.

Все время мы говорили о люминесценции, вызванной одной причиной: светом, его падением на поглощающее вещество. Физики, уточняя такой процесс, называют его 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.

И во всех случаях результат был один.

Кристаллы светились независимо от их обработки одним и тем же цветом.

РЫЦАРЬ ДОБРОЙ СИЛЫ

Глава 1. В Берлине

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 назрела, свидетельствует тот любопытный факт, что первые квантовомеханические идеи появились почти одновременно сразу 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; сорокалетний профессор университета 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 Луи де Бройль (1924). 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 многие особенности его поведения.

Предполагалось, что эта волна существенно отличается от световой, иначе говоря — электромагнитной. И все же между частицей света — фотоном — и частицей вещества — электроном — по гипотезе де Бройля существует нечто общее: обоим им присуща своеобразная двойственность. Выходило, что материя в любом ее виде, то есть в виде ли вещества или в виде света, одновременно обладает свойствами и волны и частицы.

Французский физик оказался прав. Это подтвердили год-два спустя немецкие физики Вернер Гейзенберг и Эрвин Шредингер. Следуя 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 может превращаться в вещество и обратно, — рассказывал потом Сергей Иванович на лекции своим студентам. — В сильном электрическом поле световые кванты с длиной волны не больше одной тысячной миллимикрона, по Дираку, могут распадаться на две противоположно заряженные частицы: электрон и позитрон. Это было весьма удивительным теоретическим предсказанием, но оно все же полностью подтвердилось на опыте. Превращение света в вещество доказано экспериментально.

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

— Что ж, образ убедительный, — улыбнулся Сергей Иванович. — И хорошо подчеркивает особенность микромира. В нашем мире это невозможно, а на уровне фотонов и электронов — обычное явление.

Идеи квантовой механики вторгались в сознание физиков разных стран как нечто в высшей степени странное и неожиданное.

Чувства физиков отлично выразил впоследствии известный немецкий ученый 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 Советское правительство посылало за рубеж наиболее талантливых представителей науки. Они вливались в мировую семью ученых и не только перенимали 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 полугодовую научную командировку и Сергей Иванович Вавилов.

Вавилов мог выбрать место поездки, и он выбрал Берлинский университет. В то время там работал известный специалист по люминесценции профессор Пауль 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 в физике 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 — его ученик, студент Паскуаль Йордан. Именно в этих работах возвещалось создание их авторами квантовой механики.

Вначале казалось, что идеи Гейзенберга отличаются от

идей Шредингера. Но в том же 1926 году Шредингер доказал, что они выражают полностью одно и то же. Не противоречили их идеям и выводы де Бройля.

Вавилов принимал активное участие в обсуждении работ по новой, квантовой механике, проводившемся на интереснейших коллоквиумах в Берлинском университете.

Коллоквиумами руководил крупнейший немецкий физик, основатель рентгеноструктурного анализа, нобелевский лауреат Макс фон Лауэ. В беседах принимали участие 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 основное уравнение волновой механики Э. Шредингера, участники коллоквиума 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 понять чувства одного участника, 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.

Именно тогда стало складываться (чтобы позднее утвердиться окончательно) представление о мельчайших зернах материи как о частицах, не похожих ни на что решительно, с чем мы сталкиваемся в повседневной жизни: ни на обычную частицу, ни на обычную волну, ни на бильярдный шар, ни на гирику, подвешенную на пружине. Они только друг на друга похожи, неважно, идет ли речь о частице света — фотоне или о другом атомном объекте вроде электрона, протона и так далее. Квантовое поведение всех таких объектов одинаково, и в конце концов их все стали называть «волнами-частицами» или «ча-

стицами-волнами». И все, что узнавали о какой-то одной частице, например электроне, спокойно применяли к любой другой, например к фотону.

С возникновением квантовомеханических идей физики стали пересматривать многие явления природы, изучением которых занимались с позиций квантовой механики. Хотелось знать, что могут дать новые идеи для прояснения туманных мест различных областей физической теории. И узнавали! И двигали свою науку на новые, на более высокие рубежи.

Стремился к этому и Вавилов. Открытие более глубоких взаимосвязей между светом и веществом привлекало его пристальное внимание. В частности, он стал искать путей применения последних достижений квантовой механики к люминесценции.

Сергей Иванович работал и в Берлине много и напряженно. Проснувшись рано утром, он наскоро выиивал 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 перекликались друг с другом, хотя бы стояли рядом. Даже в темпераментной Италии женщины говорили тише, если не ругались.

В тумане раннего 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 уже 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 нелегкой во многих отношениях. Работу затрудняло плохое состояние здоровья — первое последствие перенапряжения минувших лет. Обзаведясь семьей, Вавилов сильно скучал по дому. Не сразу удалось и привыкнуть к чужой лаборатории, к незнакомой обстановке. Одно дело — путешествовать за рубежом, другое — там работать, стараясь за

сравнительно короткое время выполнить большое научное исследование.

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

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

Явление поляризации люминесценции было главным объектом исследований Вавилова и в лаборатории Прингсгейма. Исследованию подвергались сахарные фосфоры, молекулы которых, как мы помним, обладали свойством длительного свечения. Название работы, порученной Вавилову Прингсгеймом и успешно выполненной советским оптиком, было: «Поляризованная и неполяризованная фосфоресценция твердых растворов красителей» *.

Изучая в лаборатории Прингсгейма особенности длительного свечения сахарных фосфоров, Сергей Иванович 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. Спектр второго свечения сдвинут в сторону длинных волн по сравнению со спектром первого свечения.

Вывяснилась и другая 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.

Впоследствии эта работа дала возможность польскому ученому А. Яблоньскому создать его получившую широкую известность в кругах специалистов схему так называемых метастабильных (то есть полустабильных, неустойчивых) состояний люминесцентных веществ. Позд-

* Фосфоресценцией называют длительное свечение, а флуоресценцией — кратковременное свечение. Но вообще-то говоря, деление люминесценции на такие две категории довольно условно, и некоторые явления трудно отнести четко к той или другой категории.

нее советский физик, академик Александр Николаевич Теренин и американец Дж. Льюис объяснили эту схему теоретически.

12 мая 1926 года в Берлине произошло событие, приятное как для С. И. Вавилова, так и для его помощника В. Л. Лёвшина, оставшегося в Москве: на очередном коллоквиуме в университете, в присутствии таких физиков, как Эйнштейн, Планк, и других произошло обсуждение работ двух москвичей.

Сергей Иванович в своем письме Лёвшину сообщал об этом:

«Берлин, 13 мая 1926 г.

Дорогой Вадим Леонидович, сегодня я собираюсь ехать на десяток дней в Геттинген, так что у меня чемоданы сложены. В Берлин числа 22—25 вернусь, но ненадолго, а потом домой. Вчера на коллоквиуме Прингсгейм рассказывал нашу с Вами работу. Мне по приезде сюда предлагали ее рассказывать, но я отказывался или откладывал. Не особенно приятно кряхтеть перед великими мира сего. Посему Прингсгейм сам решил ее доложить. Сделал это он очень недурно, правда, все переверотив шиворот-навыворот и начал с уран(илового) стекла. Присутствовал весь Олимп, т. е. Эйнштейн, Нернст, Планк, Лауэ, не говорю о молодых разных Бёте, Бёзе, Ляденбург, и т. д. Прингсгейм не скупился на разные «совершенно поражающе», «невиданно», «грандиозно», так что аудитория только крякала. Нам с Вами *entre nous** особенно скромничать нечего, так что могу сказать, что кругом шептались: «*sehr gut*»** и пр. «Сам», т. е. Эйнштейн, сделал посередке доклада свой классический вопрос, который он делает по поводу вещей ему понравившихся: «*Wo ist das gemacht?*»***. По поводу *Dunkelzeit***** он отметил, что это, вероятно, результат наложения двух процессов (и без него мы это знали). Беккер заметил, что ежели так, то должна быть большая температурная зависимость этого *Dunkelzeit*'а. Разные наши детали Прингсгейм выпустил или так скоропалительно доложил, что, кроме меня, едва ли кто что понял. Во всяком случае, доклад сошел очень хорошо и аудиторией принят благо-

* между нами (*франц.*).

** очень хорошо (*нем.*).

*** Где это сделано? (*нем.*).

**** «Темновой промежутки», «наш внутренний термин», — объяснил мне В. Л. Лёвшин.

склонно. Кстати, я научил Прингсгейма, как Вашу фамилию правильно произносить надо *.

.....
Поклон Ал. Ник. и всем институтским.
Ваш С. Вавилов.

Если будете что писать после получения этого письма, то пишите в Берлин по прежнему адресу».

Сергей Иванович работал главным образом в Берлинском университете, но навещал и другие физические центры Германии.

Из них отметим в первую очередь знаменитый физический институт имени кайзера Вильгельма, находившийся на далекой окраине Берлина — в Далеме. Институт располагал прекрасным оборудованием для экспериментов, и в нем работали выдающиеся исследователи.

Отметим также один из мировых центров физики двадцатых годов — тихий и уютный Геттинген с его старинным университетом Георгии Августы, воспитавшим очень много крупнейших физиков и математиков нашего времени. Помимо отличных лабораторий и библиотеки, превосходного состава преподавателей и профессоров, в Геттингене советский физик встретил еще одно: дух товарищества, связывающего студентов и профессоров в одну дружную семью. Вавилов с приятным чувством обнаружил в старинном университете черты, присущие и тем учебно-исследовательским институтам, с которыми он был связан у себя на родине.

— В этом тоже одна из причин славы Геттингенского университета, — объяснял потом Вавилов своим студентам и товарищам. — Только там, где царит товарищеский дух и где каждый стоит горой за каждого, лишь там могут быть достигнуты особенно высокие успехи в работе.

Г л а в а 2. Законы Вавилова

Выполнив исследование у Прингсгейма и обогатившись полезными сведениями о постановке научных работ в Германии, Вавилов вернулся домой.

* То есть через ё, а не через е (Лёвшин).

Двадцать шестой год не походил на то время, когда физики Москвы сколачивали свои первые коллективы, чтобы помочь новой власти.

Почти не осталось следов недавних бедствий, вызванных войной и голодом. Люди были прилично одеты, а на улицах устанавливался тот жизнерадостный, стремительный ритм, который свойствен столицам государств в мирное время.

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

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

Одним из главных направлений исследований, которое избрал для себя и своих учеников вернувшийся из заграничной поездки Вавилов, был поиск фундаментального закона спектрального преобразования света в процессах люминесценции.

Ведь наиболее важное свойство люминесцирующих тел — это их способность преобразовывать свет так, как это человеку надобно. Обычно речь идет о превращении невидимого возбуждающего излучения в излучение видимое, с другим спектральным составом.

Где только сейчас подобное превращение не осуществляется! В люминесцентных лампах невидимые ультрафиолетовые лучи преобразуются в видимый свет для освещения. Люминесцентные экраны, делающие доступными непосредственному наблюдению невидимые лучи: рентгеновы, радиевые, ультрафиолетовые, инфракрасные и другие, позволили людям видеть сквозь непрозрачные оболочки — внутренние органы тел и элементарные ядерные процессы, расширили возможности микроскопии и

так далее. Благодаря способности спектрально преобразовывать свет люминоформы нашли широкое применение в телевидении и радиолокации, в ядерной физике и в электронной микроскопии и в других областях техники и науки. При помощи люминесцирующих тел созданы точнейшие методы химического и сортового анализа.

По какому же закону происходит превращение возбуждающего излучения в излучение люминесценции?

На протяжении столетия среди физиков, занимавшихся вопросами оптики, часто прибегали к так называемому закону (или правилу) Стокса.

Полученный чисто практически, из прямых наблюдений, он был сформулирован в 1852 году английским исследователем Джорджем Стоксом как эмпирическое правило, без всяких теоретических объяснений. Закон Стокса устанавливает отношение излучения, возбуждающего люминесценцию, к самой люминесценции. Так как он и действительно позволяет приблизительно предвидеть, как преобразуется поток лучей, падающий на люминесцирующее вещество, то пользовались этим законом довольно широко и не подвергая его особой критике.

Прежде чем сказать, что сделал в области теории преобразования световых лучей Вавилов, отвлечемся на небольшие разъяснения.

Как известно, «обычный» белый свет, озаряющий от солнца видимые нам 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: «каждый — охотник — желает — знать — где — сидят — фазаны», то есть: красный — оранжевый — желтый — зеленый — голубой — синий — фиолетовый.

Чем ближе свет 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 фиолетовыми концами спектра простираются области невидимых человеческому глазу излучений.

С одной стороны, это «особо мягкое» инфракрасное

излучение. С другой — по мере уменьшения длин волн, — ультрафиолетовые, рентгеновы и гамма-лучи. Последние всех «жестче».

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

Правило Стокса утверждает, что длина волн люминесценции всегда больше длин волн возбуждающего излучения. Происходит 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.

Поэтому цвет люминесценции в основном смещен в красную сторону спектра по сравнению с цветом возбуждающих лучей.

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 люминесцировали. Затем ученый включал ртутную лампу и концентрировал ее свет на пробирке с кислотой. На пути пучка лучей устанавливался тот или иной светофильтр.

Возникала дивная картина, которая неизменно привлекала внимание всех присутствовавших на демонстрации.

Экспериментатор брал сперва черное стекло, пропускающее только ультрафиолетовые лучи. Возникало голубое свечение.

— Переменим цвет возбуждающего пучка! — объявлял Вавилов 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 к красной части спектра 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 вызывать более мягкое вторичное излучение основано практическое применение люминесценции. Рентгеновы лучи заставляют светиться синеватым цветом экран, покрытый специальным составом. Невидимые ультрафиолетовые лучи, падая на люминофор, превращаются в голубоватое свечение люминесцентной лампы и так далее. Лишь бы вторичное излучение «не выскочило» за пределы видимой (красной) части спектра.

Сразу, однако, следует сказать, что существует способ заставить светиться и невидимые инфракрасные лучи. Причем не нарушая закона Стокса. Люди широко пользуются таким способом, точнее способами, особенно для рассмотрения предметов в темноте («ноктювидения», или видения ночью). На практике инфракрасные лучи очень удобны. Их, во-первых, легко выделить, например поставив перед обычной лампой накаливания черное стекло, задерживающее видимые лучи и пропускающее инфракрасные. Во-вторых, инфракрасные лучи меньше рассеиваются при прохождении через дымку и легкие туманы, чем видимые лучи и ультрафиолетовые. Местность облучается прожектором, дающим только инфракрасные лучи. Последние рассеиваются окружающими предметами, после чего при помощи специальной линзы из стекла или кварца нетрудно получить изображение местности в невидимых лучах.

Но как, спрашивается, такое невидимое изображение превратить в видимое? Ведь это вроде бы запрещено законом Стокса. Синими лучами вызывают зеленое свечение, зелеными — красное, красными — инфракрасное, но обратное неосуществимо, это противоречило бы закону Стокса.

В одной популярной лекции Вавилов объяснил, как можно «обходить» классический закон, не нарушая его.

Можно, например, воспользоваться «ноктювизором» голландского физика Холста, в котором невидимое инфракрасное излучение падает на фотоэлемент, чувствительный к таким лучам. Из фотоэлемента вырываются электроны, энергия которых увеличивается добавочным электрическим полем. Вблизи от фотоэлемента стоит фосфоресцирующий экран, на который падают электроны, вызывая тем видимое свечение. Закон Стокса здесь обходится тем, что к энергии инфракрасных квантов, пре-

вратившейся в энергию электронов, добавляется просто новая порция электрической энергии, так что в сумме получается энергии достаточно для получения видимого изображения.

Другой способ обойти закон Стокса чисто световой. Существуют кристаллические фосфоры, высвечивающиеся очень медленно, практически почти темные. Но такие составы можно все же заставить светиться довольно ярко, если их нагреть или осветить инфракрасными лучами. Сейчас готовят много фосфоров, которые могут в течение дня «заряжаться» дневным светом, почти ничего не высвечивая, и затем довольно быстро «разряжаться» с излучением видимого света при падении из них инфракрасных лучей. Если эти лучи отражаются от предметов местности, на экране получается изображение последней. (Важно заметить, что при возбуждении фосфоров дневным светом инфракрасные лучи должны быть обязательно задержаны, например с помощью поставленного на пути соответствующего цветного стекла. Иначе дневной свет будет одновременно заряжать и разряжать фосфор.) Нарушения закона Стокса нет и в этом случае, потому что инфракрасные лучи только ускоряют высвечивание, энергия же излучаемого света черпается не из инфракрасных, а из видимых лучей.

Совсем недавно появилось удивительное сообщение о найденной советскими учеными возможности превращать в видимые лучи даже такие сверхмягкие электромагнитные волны, как радиоволны. Напомню, что эти последние мягче волн инфракрасных лучей в сотни миллионов раз.

На практике закон Стокса выполняется всегда. Но свет по большей части, в том числе и свет люминесценции, состоит из разных квантов — больших и малых, таких, что ближе к фиолетовой стороне спектра, и таких, что ближе к красной стороне. Поэтому физики предпочитают говорить не о «цвете» светового пучка, а о его «спектральном составе». Подчеркивают, что перед ними не совокупность одних и тех же квантов, а смесь квантов разнородных.

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 получено из опытов), что наряду с большим количеством «более красных» квантов люминесценции из облучаемого вещества вылетает и некоторое количество «более фиолетовых» квантов.

Выходит, что наряду с обычной — «стоксовой» — люминесценцией существует и так называемая «антистоксовая» люминесценция: появление заметного количества более жестких фотонов.

Явление антистоксовой люминесценции всегда вызывало самый острый интерес. Оно было загадочно, непостижимо и требовало внимания. Долго никто не мог правильно объяснить, почему вообще возникает такая антистоксовая люминесценция.

Сергей Иванович Вавилов тщательно изучал загадку. И решил ее.

Он раскрыл и сформулировал главные законы люминесценции, причем не благодаря случайной догадке, а в результате совсем иного, чем принято, подхода к явлениям люминесценции.

Вавилов не стал искать чисто спектральные закономерности, как делали многие до него. Он подошел к проблеме энергетически, опираясь на основные положения термодинамики, статистической физики и квантовой механики. Он широко использовал введенные им в физику важнейшие характеристики люминесценции: энергетический выход (отношение энергии, полученной в виде люминесценции, к энергии, которая эту люминесценцию породила, то есть была поглощена телом) и квантовый выход (отношение числа излученных квантов к числу поглощенных квантов).

В результате многочисленных экспериментов и теоретических рассматриваний Вавилов пришел к выводу, что явление люминесценции подчинено двум правилам:

1. Энергетический выход люминесценции не может быть больше единицы. (Это общий термодинамический закон, нарушение его, как показал Вавилов, привело бы к противоречию с таким фундаментальным законом физики, как второй закон термодинамики.)

2. Энергетический выход антистоксовой люминесценции должен быть тем меньше, чем необычнее, «фиолетовее» кванты испускания. Говоря иначе, если природа и мирится иногда 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 физическим оптикам как общий фундамент современной науки о люминесценции и лежали также в основе технических применений холодного свечения.

Уже после кончины Сергея Ивановича были открыты области, где энергетический выход люминесценции превышает единицу (без нарушения второго закона термодинамики). Это показали действительный член Белорусской академии наук Б. И. Степанов и москвичи — В. В. Антонов-Романовский, М. А. 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 закону Стокса.

Открыв основной закон люминесценции, Вавилов одновременно открыл и тот источник, из которого берется «чудесная» добавочная энергия антистоксового излучения.

До работ Вавилова естествознание знало только две формы передачи энергии: непосредственный перенос ее движущимися частицами (упругий процесс) и волновой процесс.

— Как можно передать энергию на расстояние? — возникал вопрос.

Ответить можно было так:

— Способов не так уж много. Самое простое — перебросить энергию вместе с веществом из одного места в другое. Пример: выстрел из ружья. Выстрел — это перенос разрушительной энергии пороха от стрелка к цели. Энергия здесь перебрасывается 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.

Есть и другой способ. Морская волна, поднятая ветром, несется вдаль и наконец обрушивается на что-то,

отдает свою энергию препятствию: берегу, кораблю и так далее. 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. Точно так же распространяется энергия звука в воздухе. Кроме этих двух способов передачи энергии, мы не знали раньше иных...

Однако Сергей Иванович описал и третий способ передачи энергии на расстоянии, так называемую резонансную индуктивную связь.

Повесьте на одну ось два маятника и раскачивайте один из них, описывал Вавилов. 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 распределится, как остроумно выразился Вавилов, «как бы в двух не сообщающихся между собой 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 которая порою может привести к рождению квантов люминесцентного излучения, больших по величине квантов поглощения.

Сделав это важное открытие, Сергей Иванович 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 еще 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 Сергеем Ивановичем Вавиловым новая наука — микрооптика.

Глава 3. Наука и жизнь

«...Советский ученый, занимающийся широкими теоретическими проблемами, должен всегда оглядываться на свой народ, на запросы родной страны, на сегодняшний день, должен всеми доступными для него способами извлекать из своих теоретических обобщений выводы, полезные для развития нашего Советского государства» *.

Это он говорил, уже будучи президентом. Но думал так еще начинающим ученым-физиком. И не только думал, но и что-то делал. В частности, пытаясь еще тогда, на самом пороге своих исследований люминесценции, создать люминесцирующие составы, которые годились бы для изготовления будущих ламп холодного свечения.

...Попытки создания бытовых люминесцентных ламп предпринимались 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 обладали неудовлетворительным 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 вы-

* С. И. Вавилов. Достижения науки — в жизнь. «Естник высшей школы», 1949, № 6, с. 10.

звало протесты москвичей, люди не желали мириться с их мертвящим белесовато-зеленым цветом.

Недостатки прежних люминесцентных ламп не уравнивались даже их высоким к.п.д. — например, у натровых ламп до 50 процентов против 3—5 процентов у обыкновенных ламп накаливания: стоимость первых светильников с холодным излучением была довольно высока, а срок жизни невелик.

Решив теоретическую задачу — найти закон спектрального преобразования света в люминесцирующих веществах, Вавилов сразу же стал искать решения и практической задачи: создание люминесцентных ламп, свободных от недостатков прежних.

Сергей Иванович вспомнил, как поступали иногда в прошлом веке мастера-стеклодувы, когда им заказывали газосветные трубки для демонстрационных целей. Эти трубки они делали из люминесцирующего уранового стекла, в результате чего свечение газового разряда становилось много ярче и эффективнее.

— Почему бы не применить подобный принцип для создания современных мощных, но дешевых люминесцентных ламп? — сказал как-то Вавилов Лёвшину. — Светящийся состав не обязательно должен быть растворен в стекле. Эффективное 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 — кристаллофорами (люминофорами на кристаллической основе). Идея старинных стеклодувов вступала в союз с идеями современной физики.

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 новые экономичные и приятные для глаз источники света.

Физики и инженеры готовили и испытывали множество светосоставов. Лучшие отбирались для промышленного производства.

Светящиеся массы готовились следующим образом. Сперва брали так называемую «основу»: сернистый цинк, вольфрамат магния или другое вещество. К ним в небольших количествах добавляли «активаторы» — со-

ли тяжелых металлов, по большей части меди, серебра или марганца (от активатора зависит цвет свечения, отсюда их название). К полученной массе присоединяли «плавень» — чаще всего поваренную соль. Все это прокаливали при температуре от 750 до 1500 градусов, причем плавень, все сплавлял, превращал в единообразное вещество, и люминофор (кристаллофор) был готов.

Все остальное представляло собой несложную технологическую задачу. Тончайшим слоем люминофора покрывали изнутри длинную стеклянную трубку иужной формы. Затем из трубки откачивали воздух и ее наполняли парами ртути или аргона (применяют и другие газы) при низком давлении, порядка 0,01 миллиметра ртутного столба. Теперь светильник можно было пускать на испытание. При включении такой лампы в обычную электрическую сеть в ней возникал разряд. Пары ртути или аргона испускают невидимые ультрафиолетовые лучи, последние действуют на люминофор, и лампа светится ярким и нежным 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.

Этим не исчерпывались достоинства новых холодно-светных светильников. Применяя разные люминофоры, можно изменять спектральный состав света, его цветность. Это позволяет 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 приближается к солнечному свету. При включении подобных ламп не утомляется зрение, окраска окружающих предметов остается той же, что и днем.

Важный вывод из указанного обстоятельства сделали позднее руководители некоторых промышленных предприятий, в частности лакокрасочных и текстильных фабрик. Когда эти фабрики раньше работали в ночное время, присущий свету обычных ламп накаливания желтоватый оттенок искажал цвет предметов. Портилось зрение у рабочих, снижалось качество продукции. С появлением люминесцентных ламп эти неудобства ночных смен были устранены.

Еще при жизни Сергея Ивановича по его настоянию на шахтах Донбасса были внедрены взрывобезопасные

люминесцентные лампы; лампы холодного свечения стали широко применяться для освещения станций Московского метрополитена, высотных зданий столицы, а также картинных галерей Государственного Эрмитажа в Ленинграде. Ультрафиолетовые и другие холодносветные лампы стали применяться для освещения закрытых рабочих кабин и темных проходов в шахтах.

Сейчас мы в неизмеримо большей степени, чем современники молодого Вавилова, можем оценить, что принесло открытие механизма люминесценции и что оно способно принести при дальнейшем освоении.

Освещение — очень важная, но далеко не единственная область, где хорошо и очень эффективно проявило себя холодное свечение.

Мы уже упоминали, что на свечении люминофоров основаны работа телевидения и радиолокационных установок, действие электронно-лучевых преобразователей, позволяющих видеть в темноте, в инфракрасных лучах и так далее. Остановимся на некоторых современных практических применениях холодного свечения подробнее.

Людям «ночных профессий» — штурманам самолетов, машинистам тепловозов, шахтерам, астрономам, сотрудникам физических лабораторий и другим — приходится вести наблюдения в темноте. Их зрение должно быть приспособлено к таким условиям. Но включение обычных источников света хотя бы на несколько минут лишает их возможности хорошо ориентироваться в обстановке. И тут на помощь работающим в темноте приходят светящиеся полетные — штурманские — карты, справочники и шкалы. Светящимися красками, основную часть которых обычно составляет сернистый цинк, наносят указатели и надписи на улицах.

Каждое люминесцирующее вещество светится при облучении особым цветом. Благодаря этому по спектру люминесценции можно производить количественный и качественный анализ. Сейчас подобный метод, впервые разработанный ученицей Сергея Ивановича М. А. Константиновой-Шлезингер, получил чрезвычайно широкое распространение. Люминесцентный анализ оказался чрезвычайно чувствительным средством определения чистоты продуктов, контроля качества, выявления всевозможных дефектов продукции и фальсификаций; таким анализом удается обнаружить стомиллиардные доли грамма вещества в одном кубическом сантиметре пробы. Причем

сохраняя полностью вещество, не разрушая пробы, как это, к сожалению, происходит почти при всех иных видах качественного анализа.

Сегодня к люминесцентному анализу охотно прибегают химики, геологи при поисках полезных ископаемых: нефти, редкоземельных элементов и так далее. Используется этот надежный метод и для проверки качества продовольственных и сельскохозяйственных продуктов. Люминесцентная дефектоскопия нашла себе широкое применение для обнаружения невидимых глазу пор и трещин в изделиях из металла, стекла, пластмасс, керамики.

Нет ничего проще такого 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. После этого люминесцирующее вещество устраняется с поверхности детали, а изделие в темноте подвергается ультрафиолетовому облучению. Брак обнаруживается мгновенно: люминофор, оставшийся в местах пороков, начинает светиться, отчетливо выдавая места изъянов.

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 других.

Несколько лет назад химические заводы стали вырабатывать органические люминофоры-отбеливатели для нужд текстильной и бумажной промышленности. Здесь использован эффект «оптического отбеливания» не вполне белых материалов: волокон, тканей, бумаги, фотобумаги и тому подобного. 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 других — 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 — кристаллофоры — широко сейчас применяются для исследований ядерных излучений. Частицы вещества и кванты, возникающие при ядерных реакциях, способны вызывать в кристаллофорах вспышки свечения — так называемые сцинтилляции. По числу подобных вспышек можно судить хорошо об интенсивности излучения. Сцинтилляционные счетчики ядерного излучения обладают рядом преимуществ перед счетчиками других систем: первые значительно чувствительнее и позволяют определять не только число частиц, но и их энергию. На этом основании Евгений Константинович Завойский, ныне академик, разработал люминесцентную камеру, позволяющую 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 заболеваниями. 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 сложные задачи решаются в наши дни иногда с помощью люминесценции изобретательными физиками или инженерами.

Любопытный случай произошел в одном из советских портов. Дно моря постоянно засорялось песком. Для поддержания необходимой глубины его ежегодно очищали, а песок в огромных количествах вывозили в открытое море и там выбрасывали. Вдруг возник вопрос: «А не тот ли же самый песок, что мы вывозим, под влиянием течения возвращается с места морской свалки обратно?» Моряки обратились к физикам, и те применили люминесцентный способ. Ученые «выкрасили» некоторое количество песка люминофором и выбросили его на место свалки. Некоторое время спустя они взяли пробу со дна порта и рассмотрели ее в темноте под ультрафиолетовым

осветителем. Проба действительно засветилась: в ней был обнаружен меченый песок. Подозрения о возвращении песка в порт подтвердились, и из этого сделали соответствующие выводы. Свалку перенесли на другое место, и порт больше не засорялся. Остроумное использование холодного свечения сэкономило государству миллионы рублей.

Интересной областью применения люминесценции стали различные формы изобразительного искусства. Вот что писал еще сам Сергей Иванович о применении ее в театральном деле:

«Большое значение люминесценция получила за границей и у нас в театральной технике. Многие задачи театрального дела, разрешавшиеся очень сложным путем, стали крайне простыми, когда научились применять ультрафиолетовый невидимый свет и разнообразные светящиеся составы. Так называемые «чудеса» в оперных, балетных и детских спектаклях осуществляются с помощью «холодного света» в большинстве случаев крайне просто. Легко, например, показать танцора, исполняющего сложный и трудный танец на одной ноге, для этого достаточно, чтобы вторая нога танцора была покрыта не люминесцирующим материалом. Тогда в ультрафиолетовом пучке света все остальные части тела люминесцирующего танцора будут светиться, за исключением одной ноги. Люминесценция позволяет необычайно красиво и фантастично осуществить такие трудные постановки, как «Подводное царство» в опере «Садко» или «Вальпургиеву ночь» в «Фаусте». Длительное свечение люминесцирующих составов очень облегчает и расширяет театральные возможности, освобождая, например, от надобности постоянной слежки за актером или движущейся частью декорации возбуждающим прожектором» *.

Особенно привлекали Вавилова возможности применения люминесценции в живописи. Это направление он не устал популяризировать и часто высказывался в таком роде:

— До сего времени в живописи применяется лишь рассеянный свет — дневной или искусственный вечерний. Люминесцирующие вещества дают художнику совершенно новую возможность создавать самосветящиеся изображения. Можно, например, нарисовать картину раз-

* «Академик С. И. Вавилов». Изд. «Знание», 1966, с. 35—36.

личными люминесцирующими веществами и осветить ее при помощи ртутной лампы, закрытой специальным черным стеклом, пропускающим только ультрафиолетовые лучи, безвредные для глаза. Картина будет светиться сама.

Что особенно интересного и нового способна дать 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 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 Сергей Иванович, — например, когда мы любим 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, — сюжеты такого рода могут быть переданы люминесцентными красками с полным правом.

Постепенно самосветящиеся краски входят в употребление и в живописи. 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.

Промышленность, народное хозяйство, быт, научные исследования, искусство, медицина, сельское хозяйство, биология и микробиология, криминалистика... С каждым годом увеличивается список областей, где люминесценция становится прямо-таки незаменимой.

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. И сейчас производство этих ламп непрерывно расширяется.

Уже посмертно С. И. Вавилов был удостоен за разработку люминесцентных ламп Государственной премии. Одновременно почетная награда была присуждена коллективу ученых, работавших с Сергеем Ивановичем: В. Л. Лёвшину, В. А. Фабриканту, М. А. Константиновой, Ф. А. Бугаевой и В. И. Долгополову.

Открытие практической люминесценции имеет исключительное значение не только в рамках нашей страны, но и для всей мировой цивилизации. Пророчески звучат слова Сергея Ивановича, предсказывавшего универсальность применения холодного свечения в жизни человеческого общества. Имп он заканчивает свою замечательную книгу «О «теплом» и «холодном» свете». Мы воспользуемся ими, чтобы закончить настоящую 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. 4, с. 155.

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 людям как добро, так и зло. 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 насилью».

Увы, заветы алхимиков были основательно забыты, когда физики штурмовали цитадель атома. Пожалуй, тем заветам не придали бы значения, если бы 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 французский физик Фредерик Жолио-Кюри, получая в 1935 году вместе со своей женой Ирен Нобелевскую премию за открытие явления искусственной радиоактивности, сказал:

«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 чистом смысле. Фотоны, которые он изучал, являлись только частью необъятной области простейших частиц материи. А изучал их Сергей Иванович как часть светового раздела физики. Но исследовал их в их взаимодействии с молекулами и атомами. Он применял законы квантовой механики, и его открытия обогащали теорию и практику науки о микромире. Так что ученые-атомники вполне могут считать Вавилова «своим».

Много на земле профессий, которые по самому своему характеру являются «добрыми» и которые лучше всего представляются добрыми же людьми. Например, учи-

теля, врачи. Само по себе занятие наукой — сфера нейтральная, безотносительная к добру и злу. Но есть люди, которые умудряются как-то передавать черты своего характера и науке, как любому другому нейтральному занятию.

Все работы Вавилова в области физической оптики, все его открытия служили благу человека. Даже самые, казалось бы, отвлеченные теоретические положения Вавилова в конечном счете оборачивались полезными делами практики.

Хороший тому пример — открытие явления, сейчас всем хорошо известного, — «свечения Вавилова — Черенкова» — и последствия этого открытия.

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 долго 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 разобрался в людях и быстро выносил почти всегда безошибочные суждения о том, что может и чего не может тот или иной сотрудник. Очень скоро оценив способности и усидчивость нового своего аспиранта, Сергей Иванович поручил ему сложное и длительное исследование люминесценции ураниловых солей под действием жестких невидимых гамма-лучей. Для юноши потянулись долгие, порою окрыляющие, но чаще полные недоумений 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 водою? 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 — меньше 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. А это что такое? Чистая вода светится так же, как и слабый раствор. Но ведь до сих пор все были уверены, что дистиллированная вода не способна к люминесценции.

Черенков взволнован. Он рассказывает своему руководителю о «неудачном» опыте. Но Сергей Иванович тоже не знает, чем объяснить странное свечение.

— Может быть, вода все-таки не совсем чистая? Не растворяется ли в ней, пусть в самой ничтожной доле, стекло? Стекло засоряет воду, и в результате возникает непонятный эффект.

Вавилов советует аспиранту попробовать поставить вместо стеклянного сосуд из другого материала. Черенков берет платиновый тигель и наливает в него чистой воды. Под дном сосуда помещается ампула со 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 Сергей Иванович. — Это что-то другое. Какое-то новое, неизвестное пока науке оптическое явление.

Вскоре всем становится ясно, что в опытах Черенкова имеют место два свечения. Одно из них — люминесценция. Оно, однако, наблюдается лишь в концентрированных растворах. В дистиллированной воде под влиянием гамма-облучения мерцание вызывается иной причиной...

А как поведут себя другие жидкости? Может быть, дело не в воде?

Аспирант наполняет тигель по очереди 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 разница их свечений не превышает 25 процентов.

Черенков пытается погасить свечение особыми веществами, считающимися сильнейшими гасителями обычной люминесценции. Он добавляет к жидкости азотнокислое серебро, йодистый калий, анилин... Эффекта (гасительного) никакого: свечение продолжается.

Что делать?

Вопрос этот задает себе не только молодой аспирант; задает его и Вавилов. Надо бы продолжать исследования, пытаться разрешить загадку, тем более что по поводу опытов вокруг уже поговаривают разное...

«Я очень хорошо помню язвительные замечания по поводу того, что в ФИАНе занимаются изучением никому не нужного свечения неизвестно чего под действием гамма-лучей», — вспоминал академик И. М. Франк.

Среди недоброжелателей и ответственные сотрудники академии, они реально могут помешать. Но Сергей Иванович никого не слышит, и Черенков продолжает опыты.

По совету руководителя он нагревает жидкость. На люминесценцию это всегда влияет сильно: она ослабевает и даже прекращается совсем. Но в данном случае яркость свечения не меняется ничуть. Выходит, здесь действительно какое-то особое, донныне неизвестное явление?

Какое же?

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, пытающегося их объяснить. Руководитель высказывает предположение, что свечение вызывается не самими гамма-лучами, а свободными быстрыми электронами, возникающими при прохождении гамма-лучей в среде.

Эта точка зрения подтверждается впоследствии. Подтвердил ее тот же Черенков, затем и американские физики Коллинз и Рейлинг.

У таинственного свечения устанавливается одна особенность: его нельзя 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. И тут же убедился, что поле отклоняет узкий конус свечения в сторону. Но это возможно лишь для электрически заряженных частиц, например электронов; магнитное поле не действовало бы на «чистый» свет, на электромагнитные волны, не имеющие заряда.

Источник электронов был ясен с самого начала: жесткие гамма-лучи радия выбивали их из атомов жидкости. Выходит, Сергей Иванович прав: свечение вызывает электроны?

Чтобы окончательно убедиться в этом, аспирант Сергея Ивановича берет другое излучение: не гамма-лучи, а бета-лучи, представляющие 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 электрон-вольт. 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 рентгеновы лучи. Не наблюдается ли чего-нибудь подобного и в черенковских опытах?

Сергей Иванович сперва утвердительно ответил на это. «Да, — таков был смысл его ответа, — черенковское свечение — нечто вроде видимого «хвоста» невидимого рентгенового излучения. Явление, наблюдаемое Че-

ренковым, представляет собою сравнительно длинноволновое электромагнитное излучение, потому его и можно наблюдать без помощи флуоресцирующей пластинки — экрана, как рентгеновы лучи».

Подобное объяснение, однако, оказалось неправильным. Позднее, в 1937 году, два советских физика — другой ученик Вавилова, Илья Михайлович Франк, и Игорь Евгеньевич Тамм — нашли иное, правильное объяснение. Эти электроны летят быстрее, чем распространяется свет в данной среде, сказали Франк и Тамм, и в результате возникает необычное явление: порожденные электронами электромагнитные волны отстают от своих родителей, светятся сзади их. При обычных (для человеческой практики) светильниках так не бывает: как бы быстро те ни двигались, их свет их все равно обгонит. А при уж очень быстрых электронах, оказывается, бывает: возбужденные ими электромагнитные волны интерферируют между собою (то есть налагаются друг на друга), и возникает черенковское свечение.

— Но ведь скорость света максимальная в природе! — возникало возражение у нефизиков, впервые слушавших такое объяснение.

Да, максимальная. Но в пустоте. Вот ответ на возражение.

Скорость света — предельно возможная в природе, когда кругом нет ничего. Поэтому в пустоте даже самые быстрые электроны не смогли бы обогнать фотоны света. Отсюда следствие: явление Вавилова — Черенкова наблюдается лишь в веществе, то есть лишь в более или менее плотных средах (в воде, спирте, воздухе и других).

Свечение Вавилова — Черенкова удобно описывать по аналогии со сверхзвуковыми самолетами. Все знают, что это аппараты, обгоняющие собственный звук. Узнать об их приближении по реву моторов невозможно. По фронту движения такого самолета перемещается могучая ударная волна, и она способна причинить немало бедствий всему, что почему-либо вдруг окажется на поверхности ее конуса.

Электроны в опытах Черенкова, как сверхзвуковые самолеты, создают свои ударные волны. Только не звуковые, а световые.

Недаром появилась тогда крылатая фраза:

— Греки слышали голоса звезд, а в черенковском

свечении слышны голоса электронов. Это поющие электроны.

В 1946 году Вавилов вместе с Черенковым, Франком и Таммом за открытие и объяснение природы нового вида излучения получил Государственную премию.

А еще двенадцатью годами позднее за ту же самую работу, приобретшую к тому времени всеобщую популярность и способствовавшую многим другим важным открытиям, 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.)

Что практически дало науке, людям голубое сияние сверхсветовых электронов, открытое в лаборатории Вавилова?

Много — и только доброе, служащее благим целям.

Любопытно провести одну историческую аналогию, сравнить последствия двух открытий, сделанных приблизительно в одно и то же время.

В 1932 году английский ученый Джеймс Чедвик открыл нейтрон — ключ к расщеплению атома. Годом позже Вавилов и Черенков открыли свечение, названное их именами. Добрый десяток лет открытия-ровесники представляли для физиков лишь академический интерес, не более. Но наступили сороковые годы, и пути ровесников разошлись.

Первая крупная практическая «работа» нейтронов привела к уничтожению десятков тысяч человеческих жизней в двух крупнейших городах Японии. В историю людей вошли атомные бомбы.

Вскоре было обращено к практической деятельности и черенковское излучение. В 1947 году советский физик В. Гинзбург показал, как с помощью явления Вавилова — Черенкова можно вырабатывать ультракороткие миллиметровые и субмиллиметровые волны.

Тогда же впервые были предложены получившие сразу широкое распространение важные физические приборы, чувствительные для регистрации отдельных фотонов, — так называемые фотоумножители. С тех пор ученые больше не сидят часами в темноте, если им необхо-

димо провести какие-то оптические опыты. Электронные приборы автоматически ведут подсчет фотонов, замечая и то, чего не мог бы раньше заметить даже самый натренированный глаз.

Выявляется все больше важных областей использования эффекта Вавилова — Черенкова в исследовательских целях, особенно после того, как было установлено, что названный эффект вызывается не только электронами, но и вообще всеми быстро движущимися электрически заряженными частицами: протонами, мю-мезонами, позитронами и другими. Счетчики Черенкова, работа которых основана на регистрации возникающего свечения Вавилова — Черенкова, позволяют обнаружить не только сам факт присутствия элементарных частиц, но и с высокой точностью вычислять их скорость и устанавливать, что именно за частицы перед исследователем.

Изучение свечения Вавилова — Черенкова привело к открытию неизвестных раньше частиц антивещества — антипротона и антинейтрона.

Черенковские счетчики в наше время применяют при изучении космических лучей, падающих на поверхность искусственных спутников Земли.

Созданы и действуют черенковские спектрометры, позволяющие с высокой точностью устанавливать энергию гамма-лучей при проведении опытов с различными типами ускорителей.

Глава 5. Талант педагога

Вавилов еще в юные годы окружал себя сверстниками, желавшими узнать о достижениях научной мысли больше, чем то можно было сделать на основе предусмотренного курса. Так, например, было в период студенчества, когда неудовлетворенный новостями литературы, которые удавалось слышать на лебедевском семинаре, Сергей Иванович самолично организовал группу студентов для изучения научной литературы. Он прекрасно руководил созданным таким образом студенческим коллоквиумом и строго следил за активным участием каждого из его членов.

Академик Г. С. Ландсберг, окончивший Московский университет годом раньше Вавилова, оставил ценное свидетельство о своем коллеге.

Г. С. Ландсберг в воспоминаниях о С. И. Вавилове:
«Я помню, 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 дискуссий в коллоквиуме Института физики и биофизики, руководимом академиком П. П. Лазаревым; не ограничиваясь этим, он создал свой дополнительный коллоквиум, специально по вопросам оптики».

Неудивительно, что педагогические навыки, приобретенные в юности, и любовь к организации учебных занятий и к их проведению очень пригодились Вавилову — преподавателю и профессору высшей школы.

Педагогической работой в прямом смысле слова Сергей Иванович занимался не очень долго: четырнадцать лет, с 1918 года по 1932-й. Он вел ее в Московском высшем техническом училище, в Московском высшем зоотехническом институте и в Московском государственном университете.

В первое из трех учебных заведений 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 описания.

Вскоре он стал доцентом Высшего технического училища, затем и его профессором. В старейшем высшем техническом учебном заведении Москвы он до 1927 года

читал два курса: по общей физике и по теоретической светотехнике. Кроме того, руководил там дипломным проектированием нескольких студентов, оканчивавших по специальности светотехника.

Работа вчерашнего лебедевца и в области теоретических физических исследований и одновременно по подготовке инженерных кадров 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 Гёттингенского 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 места, 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».

Именно в МВТУ Сергей Иванович предложил одному студенту следующую тему для дипломного проекта: «Использование ультрафиолетового излучения ртутных ламп для получения с помощью люминесцирующих веществ видимого света». Руководство этим студенческим проектом можно причислить к первым работам Вавилова, с которых начались его широкие исследования, приведшие впоследствии к созданию люминесцентных ламп.

Работа в МВТУ приносила Сергею Ивановичу 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.

Молодой зоотехнический институт был создан на базе Сельскохозяйственной школы — старинного среднего учебного заведения.

И здесь Сергей Иванович старался дать студентам максимум возможного. Правда, работать 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, не могло удовлетворить требовательного преподавателя. В довершение всего у Вавилова не было лекционного ассистента. Так что профессор должен был готовить сам демонстрации, возможные при наличных скудных средствах.

Но молодой профессор находит выход. Он не выбрасывает из программы сложных вопросов физики. Он рассказывает и зоотехникам о всех важных новых веяниях науки. Не забываются даже теория относительности и теория квантов. Для того чтобы лектора могли понять и неподготовленные слушатели, Сергей Иванович пользуется наглядными и доходчивыми образами, стараясь обходиться, где возможно, без громоздкого математического аппарата.

Н. П. Дубинин в воспоминаниях о С. И. Вавилове: «Лекции С. И. Вавилова в зоотехническом институте носили особый характер. Он хотел, чтобы его слушатели почувствовали самый дух новой науки, и излагал успехи радиотехники, теорию относительности и теорию световых квантов, избегая при этом недоступного студентам-зоотехникам сложного математического аппарата. Уже тогда я был очарован его серьезной вдумчивостью, существованием того очевидного громадного духовного мира, который скрывался за этим сдержанным, необычным обликом».

Не занятия ли в зоотехническом институте привили физическому оптику вкус к популяризации научных знаний, послужили первым стимулом к созданию им впоследствии блестящих произведений о физике, доступных всем?

На заре своей педагогической деятельности Вавилов стал применять тот прекрасный 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 педа-

гог делает должный вывод. Положительный эффект подобного приема всегда был велик. Гордое чувство удовлетворенного достоинства закрепляло в сознании студента «открытую им» истину, а умный педагог спокойно переходил к следующему вопросу.

Кто пожелал бы ознакомиться с вавиловской системой изложения сложнейших разделов физики в неподготовленной аудитории, должен прочитать изумительную работу Сергея Ивановича «Экспериментальные основания теории относительности». Написанная в 1927 году, в период его профессорства в зоотехническом институте, она представляет собой исключительное явление в педагогической популяризации знаний.

«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 тех лет (на русском языке, а может быть, и не только на русском) не вводило неподготовленного читателя в мир релятивизма (принципа относительности Эйнштейна) глубже и быстрее указанной работы. Ставя перед собою сравнительно скромную роль — «выяснить, насколько прочны эмпирические основания теории, а следовательно, и она сама», — книга Сергея Ивановича делала для познания теории относительности больше, чем обычные книги, те, которые не начинаются с опыта, как у Вавилова, а им оканчиваются (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, где налицо большая подготовка.

Следуя путем «от конкретного к абстрактному», Сергей Иванович объяснял своим студентам и квантовую теорию света, и явление люминесценции. Рассуждения развивались примерно так.

Представление о свете как о квантах, то есть о совокупности не похожих ни на что частиц, пришло в науку незванным гостем. Пытливая человеческая мысль ринулась в недра квантовой теории, отчаявшись понять несколько парадоксов оптики и термодинамики. Неожиданно оказалось, что новал 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 таких веками непостижимых явлений было и явление люминесценции. Его специфика, отличие от «обыкновенных» оптических процессов — отражения, преломления, рассеяния света и так далее — не только в том, что в рассматриваемом явлении проявляется квантовая структура света, но и в том, что в нем обнаруживается применимость квантовых законов к строению вещества. Зная квантовые законы, можно разобраться в явлениях люминесценции.

Вывод: если б люди хорошо изучили раньше холодное свечение, поняли б его, оно могло бы послужить для них маяком в мире квантовых представлений. Век квантовой теории наступил бы не на рубеже столетий, а раньше.

Сергей Иванович с увлечением преподавал в обоих институтах. Но основной своей педагогической работой он все же считал университетскую.

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, а затем по абсорбции и дисперсии света*.

Следуя примеру П. Н. Лебедева, Сергей Иванович общает 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 Вавилов свободно владел немецким, английским и французским и бегло объяснялся по-итальянски и по-польски — облегчало задачу, позволяло широко и быстро знакомиться с иностранной научной литературой.

* Дисперсия — рассеяние. Теорич дисперсии света стараются установить зависимость показателя преломления вещества от частоты светового колебания.

В 1928 году в Московском университете состоялся съезд советских физиков, на который были приглашены и многие выдающиеся иностранные ученые. Сергей Иванович был секретарем организационного комитета съезда и проявил немало изобретательности, чтобы ничто не мешало делу.

Год спустя, в 1929-м, Вавилова избирают заведующим кафедрой общей физики Московского университета. Одновременно он становится действительным членом Научно-исследовательского физического института при МГУ. Это событие в известном смысле явилось поворотным пунктом в жизни Сергея Ивановича. Он немедленно оставил свою работу как в Институте физики и биофизики, так и в зоотехническом институте и с головой погрузился в университетские дела.

Прежде всего Вавилов взялся за всякие организационные проблемы. Особо важно было поскорей составить точные программы и задания для занятий.

В те времена еще не существовало таких программ для высших учебных заведений, которые разрабатывались бы на некоей объективной основе и являлись обязательными на кафедрах. Каждый профессор или преподаватель вел занятия по собственному плану и обладал большой свободой действия. Это относилось к профессорам, это относилось и к руководителям лабораторных и семинарских занятий.

В МГУ к тому же раньше не было особой кафедры общей физики. Лекции по общей физике читали разные профессора, и то, что читал один, отличалось от того, что читали его коллеги. 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 занятий. Он проводил регулярные заседания кафедры, на которых координировалась работа преподавателей. Расширилась деятельность физического кабинета. Вавилов сам спроектировал много новых демонстрационных приборов. Составил сборник описаний задач физического практикума, улучшил его работу.

По инициативе Вавилова и преподавателя В. И. Романова было решено создать такой задачник по физике, чтобы он отвечал всем современным требованиям. При

кафедре возник молодой авторский коллектив, который разработал основные принципы учебника и составил много интересных задач.

Вскоре в многотиражке появился портрет Сергея Ивановича, а под ним статья следующего содержания:

Из университетской многотиражки: «Первый профессор-ударник. Сергей Иванович Вавилов — первый ударник-профессор на физическом отделении. В 1930 году физики II курса заключили с С. И. Вавиловым договор соцсоревнования по выполнению учебно-производственных планов. Тогда еще искали новые методы работы, и Сергей Иванович явился первым застрельщиком в этом деле, дал лучший метод занятий — лабораторно-бригадной проработки.

Метод Сергея Ивановича вошел в историю физического отделения, и теперь об этом методе разговаривают как о вавиловском методе.

Тов. Вавилов не ограничивался выполнением соцдоговора с группой. Его работа в производственном совещании отделения тоже является примерной и показательной. Целый ряд ценных предложений, указаний, наглядных примеров того, как надо бороться за учебно-производственные показатели, мы с честью приписываем Сергею Ивановичу.

В летнее время Сергей Иванович провел большую работу по постановке специального и общего физпрактикумов. К началу занятий им написана лучшая программа по общей физике. А теперь пишет он 4 учебника и дал обязательство выпустить их к началу 1932 года.

Премирован тов. Вавилов на вузслете грамотой ударника, премией в 200 руб. и заграничной командировкой».

Работу по составлению учебников, однако, не удалось довести до конца в связи с избранием Вавилова в Академию наук и уходом с факультета Романова. Но рукописи остались, и много еще лет ими пользовались на кафедре в качестве учебного пособия.

У Сергея Ивановича не возникало вопроса о том, что обязан уметь студент, освоивший и сдавший предмет общей физики (включая общую и специальную

физическую практику), преподававшийся на первых двух курсах. Такой студент должен был уметь: преподавать физику в средней школе; работать в качестве младшего научного сотрудника в заводской лаборатории; работать в той же должности в отраслевом научно-исследовательском институте.

Таким образом, еще не окончив университета, не пройдя и половины его полного курса, студент приобретал важные навыки, практическую специальность. Это сознание окрыляло его, наполняло горделивым чувством. Получалось так, что на старших курсах студент как бы капитально усовершенствовал свою квалификацию, фундамент же он получал уже к началу третьего курса.

Избрание Сергея Ивановича 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 и прогрессивных профессоров, боровшихся за то, чтобы университеты — эти некогда оторванные от производства организации — могли бы теперь послужить производству, помочь решению грандиозных задач индустриализации.

Требование лучше знать жизнь, не отрываться от действительности, не «возноситься» над людьми только потому, что вызубрил несколько полезных и сложных формул, с особой силой ворвалось тогда в высшие школы.

Контакты теории с жизнью, с практикой Вавилов укреплял различными путями. Например, тем, что привлекал к преподаванию виднейших представителей производства. Так, он пригласил для чтения лекций в университет профессора А. П. Иванова, бывшего тогда главным инженером Московского электролампового завода. В цехах и лабораториях завода студенты, специализировавшиеся по оптике и электронике, проходили по инициативе Сергея Ивановича производственную практику. Организовал Вавилов в университете также лекции профессоров и научных сотрудников Всесоюзного электротехнического института: С. И. Майзеля, П. В. Тимофеева и других. В лабораториях этого института студенты-физики также проходили производственную практику.

Заведуя кафедрой в университете, Сергей Иванович получил прекрасную возможность привлекать к исследо-

вательской работе наиболее способных студентов старших курсов. Требовательность к подопечным сочеталась с высокой доброжелательностью; нетерпимый к недостаткам усердия со стороны отдельных лиц, Вавилов охотно прощал за промах тем, у кого это получалось случайно и кто искренне свой промах переживал.

И. М. Франк в воспоминаниях о С. И. Вавилове:
«У него была замечательная черта, сохранившаяся до конца жизни. Со всеми, даже с начинающими студентами, он всегда беседовал как с равными. Он рассказывал о новостях науки, говорил о проблемах физики, которые его волнуют. Делился воспоминаниями о различных физиках и сведениями по истории физики. Приходя, он всегда спрашивал, что у вас нового, и обсуждение сделанного было, по существу, отчетом в форме необычайно доброжелательной, но, по существу, очень требовательной. Требовательность проявлялась в том, что надо было говорить не о работе вообще и не только о планах на будущее, а совершенно конкретно о том, что было сделано сегодня или вчера. И так как вопрос «что у вас нового» повторялся систематически при каждой встрече, отделаться общими фразами было просто невозможно. При этом можно было не бояться говорить, что то или иное из работы не получилось, причем зачастую по какому-либо собственному глупому недосмотру или ошибке, или о том, что что-то сломалось или, еще хуже, что что-то сам сломал. Увидев огорченное лицо, Сергей Иванович не только не распекал, а обычно даже утешал, рассказывая с искоркой юмора в глазах какую-либо историю из своего опыта: «Ну ничего, а вот у меня была...» и т. д. После этого сразу проходило ощущение собственной неумелости и глупости. Вместе с тем человеку, не работающему в полную силу и особенно недобросовестному, при таком почти ежедневном отчете было совершенно невозможно не быть разоблаченным».

Здесь, в университете, выросли первые ученики Вавилова, «здесь создавалась его школа, представители которой нам хорошо известны, — писал Т. П. Кравец, — они дружной семьей окружали своего учителя до последнего дня его жизни».

Многие воспитанные Вавиловым студенты его университетского периода 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.

Все они начинали свою научную деятельность в лаборатории Вавилова, под его руководством, с его участием. Со студентом Франком, ныне академиком, лауреатом Ленинской и Нобелевской премий, Сергей Иванович исследовал и определил величину сферы действия процессов тушения люминесценции растворов посторонними веществами. С Шишловским, впоследствии профессором, долгое время руководившим оптическими исследованиями в Киевском университете, изучал длительное свечение органических фосфоров. Со Свешниковым, тоже потом профессором, руководителем крупной лаборатории люминесценции в Государственном оптическом институте в Ленинграде, изучал явления тушения люминесценции посторонними примесями.

Вавилов любил свой родной университет и сохранял с ним тесную связь в течение всей своей жизни. Но непосредственно преподавать в нем Сергею Ивановичу пришлось недолго — всего три года.

«Чтение лекций, — писал Кравец, — представляло для Сергея Ивановича всегда некоторый физический труд, так как при слабости его легких требовало значительного напряжения. Во всяком случае, он, будучи прекрасным лектором, самым процессом чтения тяготился. Может быть, этому обстоятельству следует отчасти приписать то, что уже с 1932 года он совершенно оставил преподавание, шедшее у него с таким успехом, и дальнейшим методом своей работы с молодежью сделал исключительно научное руководство лабораторией».

Но скорее всего основной причиной прекращения Вавиловым преподавательской работы было другое. В 1931 году (31 января) Сергея Ивановича избрали членом-корреспондентом Академии наук СССР, а еще годом позже (29 марта 1932 года) — действительным ее членом. Второе избрание немедленно повлекло за собой изменение общественного положения ученого, нагроулило его новыми обязанностями.

Надо было от чего-то отказаться. Вавилов отказался от преподавания.

В этой книге уже неоднократно приводились отрывки из устных и письменных воспоминаний о Сергее Ивановиче Вавилове, будут приводиться они и в следующих главах. Драгоценна любая новая черточка, добавляемая к облику Вавилова — человека и ученого. Естественно, что особую значимость представляют свидетельства и сведения, полученные от самых близких Сергею Ивановичу людей.

«...В чудный июльский день сидим на меже около пыльной летней дороги. Над нами только небо да рожь, уже заколосившаяся. Сергей Иванович держит осторожно колос на высоком стебельке. Усатый золотой колос на синеве июльского побледневшего от зноя неба. Колос легко движется в воздухе, а Сергей Иванович внимательно смотрит на его движение и ясно видит, догадывается и знает что-то об этом колебании, только прекрасном для меня, а для него полном еще и глубокого значения и радостного удивления, потому что он улыбается».

Эти строки переносят нас в обстановку несколько неожиданную, по крайней мере далекую от той, в которой читатель уже привык видеть Вавилова-ученого. Они принадлежат Ольге Михайловне и взяты из ее воспоминаний о муже, над которыми она работает в течение многих лет. Ольга Михайловна любезно согласилась представить для этой книги несколько фрагментов из своих воспоминаний. Мы увидим Вавилова в кругу семьи, в часы отдыха, увидим его в поле и на лесной тропе, в его интимных привычках и склонностях, в тихом раздумье и в непосредственном отклике на явления природы.

ВНЕШНОСТЬ. Сергей Иванович был среднего роста, в плечах неширок, но прям, что придавало фигуре его подтянутый и бодрый вид.

Держался прямо, ходил быстро и легко.

Прекрасная форма головы скрадывала ее величину. Волосы, темные, тонкие, очень мягкие, он расчесывал на прямой пробор, и, поднимаясь, они как бы окрыляли его высокий лоб.

У него был крупный характерный рот, короткий по лицу нос и великолепные черные глаза без всякой «во-

сточной неги» и поволоок, чудесные русские черные глаза, исполненные разума и доброты.

Если он замечал, что взор собеседника задерживается на них, он отводил взгляд или закрывал глаза темными ресницами.

Был он смугл и сильно загорал летом.

Голос очень низкий, очень мягкого звучания. Лицо его, строгое, глубоко серьезное и сосредоточенное, легко и часто раскрывалось в улыбке. Смеяться он мог до слез. Умел и любил шутить и острить.

Когда в 1925—1926 годах мы были в Крыму в Мисхоре, наша хозяйка татарка как-то отозвала меня тайно и, предостерегающе погрозив пальцем, сказала: «Оля! Не верь ему. Он наш!» То есть что он не русский, а татарин. Вообще же лицо его принадлежало к числу тех, в течение жизни над которыми идет постоянная работа духа, того внутреннего напряжения энергии, которая, подобно резцу ваятеля, вытачивает, лепит, строит.

Если взять юношеские портреты Сергея Ивановича, черты его лица того времени резко разнятся с чертами лица зрелых лет. И не потому только, что, конечно, всякое лицо изменяется в течение жизни.

Вот портрет его 24—25 лет. Довольно низкий лоб, полные бесформенные щеки, довольно грубый, маловыразительный рот. Только глаза сильные и сосредоточенные. Портреты его в зрелом возрасте носят совершенно иной характер.

Лоб вырос чуть ли не вдвое, выточились очертания носа, исчезла детская округлость лица, и рот принял выражение энергии и твердой решимости.

Характерны аскетизм и умеренность всего его физического существа.

В молодости, когда бывали мы летом в Крыму и мне ужасными усилиями удавалось уговорить его носить белые легкие рубашки и белые брюки, его высокая легкая фигура, его огромные черные глаза на круглой красиво очерченной голове напоминали мне персонажей «небесного воинства» под святыми стягами и хоругвями на старинных русских иконах. Конечно, к этому воинству духа он и принадлежал, и именно к русскому. Без блеска и грома рыцарей духа, воспетых Гейне в его «Горной идиллии».

У меня вызывало улыбку его отношение к собственному физическому существу — сплсходительно-неприя-

ненное, и я говорила ему, что он вроде Франциска Ассизского: тело свое ощущает как «брата моего осла». И мне всегда казалось, что он почти бестелесный, так мало в его жизни значила та тягость, которой было для него его физическое существо. Он как бы только терпел его, не испытывая от него никакой радости. После совершенно беспримерного труда он мгновенно погружался в детский спокойный сон и сны видел архитектурные и музыкальные.

Он вырос в доме, где хозяйство было поставлено на широкую ногу, с запасами, с годовыми и семейными праздниками. Но после четырехлетнего пребывания на фронте войны 1914 года и революции, испытав на себе всю тяжесть быта того времени, то есть холод и порой полуголодное существование, он необычайно легко мирился со всем этим и сохранил высокое равнодушие «к земным благам» на всю жизнь и на те времена, когда пришли в его жизнь большие материальные возможности.

В своей одежде держался правила: ни в коем случае не выделяться, но иметь опрятный и корректный вид.

Помню, как вернулся он из Италии в прекрасном синем, по тогдашней моде спитом костюме. Он был в нем очень элегантен, но, к ужасу моему, сейчас же с Пресни был вызван старинный их портной, который совершенно испортил все так, что и носить его было невозможно. На мои стоны и жалобы Сергей Иванович безжалостно отвечал: «Да что я, опереточный премьер, что ли?» Тем дело и кончилось.

К сожалению, должна сказать, что все, кто делал его портреты, награждали его цветными галстуками, которых он терпеть не мог и никогда не носил.

И прекрасный по сходству портрет В. Космина украшен тоже голубым галстуком. Художник на мое замечание ответил, что ему нужно хоть где-то дать цветное пятно. Я уступила.

ОТДЫХ В ДЕРЕВНЕ. Несколько лет подряд мы снимали дачи (вернее, избы в деревне) в районе Барвихи, то в селе Ильинском, то в Кальчуге, и, наконец, в очаровательном Малом Цареве, деревушке над маленьким ручьем, обросшим папоротниками, колокольчиками и кустами черной смородины. Огромные ивы купали плаку-

чие ветви в быстрых его струях. Маленький наш Викуша пропадал там с удочками целыми часами.

Домик наш стоял вне деревни, хуторком, на небольшом плато над оврагом.

Приезжали обычно в последних числах мая. С волнением ждали одного из сыновей нашей хозяйки, огромного добродушного Паню с возом. Перед отъездом началась страшная суета. В ящики с сеном укладывалась посуда и лампы. Корзины, чемоданы, подушки — все убегало со своих привычных мест и наполняло комнаты невообразимым беспорядком.

Наконец наступал счастливый час. Паня на нагруженном возу отъезжала от нашего крыльца, а мы отправлялись на вокзал. Обычно в нашу компанию входил или котенок, или щегол, развлекавший нас зимой. Переезд их с нами сопровождался большим волнением, так как на право их поездки надо взять билеты.

По выходе из вагона, где мы с восторгом ощущали наш отъезд из Москвы и погружение в тихий и добрый зеленый мир, в первой роще на нашем пути мы выпускали птичку на волю.

Непередаваемо чувство истинного блаженства (именно блаженства), когда после заправки ламп и устройства постелей мы усаживались на маленькой террасе пить чай с чудным деревенским молоком из озябших в подполье глиняных крынок. Из самовара столбом валл пар. Ветерок относил его в сторону и трепал нам волосы.

Сергей Иванович приезжал к нам в уже устроенный дом. Я старалась освободить его от всего, что касалось домашнего хозяйства. К счастью, он всегда был доволен и домом, и его окрестностями. Он обязательно по карте знакомился с местностью, и мы в течение лета очень много гуляли с ним.

Летом в жизнь Сергея Ивановича в какой-то мере врывались дети. У нас часто и подолгу гостил Олег, красивый черноглазый мальчик, сын Николая Ивановича от первого брака. В Цареве Вика уже читал по-немецки, и Сергей Иванович раздобыл у букинистов «Веселые рассказы» Буша с чудесными иллюстрациями того же автора. Регулярно по вечерам он усаживал Вику за эти забавные книжки и от души веселился вместе с ним над историями и картинками, исполненными невинного юмора и наблюдательности.

Когда приезжал Олег, то обычно после ужина на ма-

ленькой терраске начинался концерт. Сергей Иванович учил мальчиков петь:

Город спит во тьме туманной, манной, манной,
Освещен лишь бельведер, дер, дер.

Или:

Пошел купаться Виверлей,
Оставив дома Доротею.

Или арию из «Мартина Рудокопа»:

Раз пастушка тут жила
И рыбака с ума свела.

Я умирала со смеху, слушая это чудное трио.

Иногда появлялась у нас и маленькая Туся Пахомова, моя племянница, и мы шли за земляникой куда-нибудь на просеку или вырубку. В эту охоту Сергей Иванович вносил страшный азарт, так как предлагал считать, сколько кто ягод соберет. В лесу поднималась оживленная переключка, и каждый считал громко свои достижения, и все старались перещеголять друг друга, спорили, пищали и хохотали на все голоса.

У Туси была крошечная такса Топси. Черные, свисающие по бокам мордочки ушки и смиренное выражение ее «лица» делали ее похожей на монашку, и Сергей Иванович звал ее «мать Топсия». На прогулках он часто вел ее на сворке, и забавно было смотреть, как она нырля среди цветущего клевера, а Сергей Иванович добродушно о чем-то беседовал с ней.

24 июля, в день моих именин, наша Амальхен создавала дивные пироги. Один из них, называемый «Альт дейч», Сергей Иванович называл «пирогом имени Дюрера» и очень одобрял его. В это время обычно поспевают вишни, малина и абрикосы, что и было прекрасным добавлением к нашему скромному торжеству.

В это лето Сергей Иванович начал писать биографию Ньютона и засиживался за работой до поздней ночи. За лето он загорел и при ходьбе дышал легче, хотя продолжал много курить, что при его эмфиземе и общей слабости легких было очень некстати.

ДЕДУШКА «БЕЗ ОДНОЙ ОСЬМОЙ». Недалеко от большой избы, где жили мы, на косогорчике, стоял маленький сарай, в котором жил муж нашей хозяйки. Это

был в прошлом известный по всей округе самоварник (чинил и лудил самовары), красивый седой старик, горчайший пьяница. Из-за него наша хозяйка долго не соглашалась сдать нам дачу. Дело в том, что дедушка часто шумел, распевая удалые песни, церковные песнопения или просто азартно беседуя сам с собой. Причем постоянной его поговоркой было: «Я без одной осьмой всем немцам уши оборву!», которая в его рассказах вплеталась очень обильно, создавая совершенно уморительные речевые ситуации.

Дедушка обожал Сергея Ивановича.

Маленький рабочий стол Сергея Ивановича стоял у окна. Дедушка подходил к окну, опирался о подоконник обоими локтями, на них раскладывал свою огромную бородищу и молча с любовью созерцал Сергея Ивановича. Потом начинался разговор: «Все пишете, Сергей Иванович?» — «Пишу». — «Так, значит, пишете, без одной осьмой?» — «Все пишу». Дедушка протягивал через окно руку, Сергей Иванович подавал ему свою, вставал и в этом положении терпеливо выслушивал рассказы в таком роде: «Вы, без одной осьмой, не смотрите на меня! Что я? Что я теперь? А был я старостой, без одной осьмой. Вот в Ильинское их императорское величество прибыли, на мне сапоги лаковые, брюки плисовые, на груди медаль, без одной осьмой. Выстроили нас, старост. Все как один молчат! Конечно, император высказался: «Здорово, ребята!» Все как один молчат, значит, с перепугу. Я, без одной осьмой, выступил: «Ваше императорское величество, без одной осьмой, не сумлевайтесь! Мы Расею не выдадим!» Во время таких диалогов Дарья Ивановна, наша хозяйка, гроыхая ведрами в сенях, говорила мне: «Никак старик опять Сергей Ивановича одолевает? Ну что ты будешь делать?» И, обращаясь к дедушке, кричала: «Отец, ну что к Сергею Ивановичу привязался? Иди сюда, помоги мне воду донести!» Дедушка с явным неудовольствием покорялся жене, а потом из сарая слышалось: «Я, без одной осьмой, всем немцам уши оборву!»

СВЕТЛЯКИ. Живем под Звенигородом на даче. Красивые скаты к реке, заросшие дубами и орешником. Заливные луга (не было еще Можайской плотины), полные высокой травой и даже редкими в Подмоскowie цве-

тами: пушистая белая гвоздика, мыльник и у болотеч дикие желтые присы, «касатики». Сырые овраги, где в жару стоит прохлада и тень, а ночью светятся светляки. Они загораются в начале июля (Иванов день), как бы выражая избыток жизни земли, предельного ее напряжения.

Все, все цветет, поет, спешит и горит тонким и таинственным пламенем жизни. Мир в это время представляется мне пылающим голубым необъятным костром. Мне кажется, что я слышу его звуки, звуки легкого горения и потрескивания искр.

Тут и загораются светляки.

Так вот, вспоминаю, как самозабвенно, весело и озабоченно устремлялся Сергей Иванович во тьму кромешную оврагов за этими светляками. Густые заросли орешника, пни, гнилушки и коряги. Ветви хватали нас за волосы и били по лицу, и часто мы ползли на четвереньках за этими волшебными зелеными огоньками, притаившимися то ли на земле, то ли на папоротниках, то ли на пне. Во тьме не разберешь. Надо было видеть, с каким счастливым и хитрым видом рассматривал Сергей Иванович дома свою добычу. Потом мы сажали их в траву около дома, и каждый вечер Сергей Иванович осведомлялся, целы ли они, и даже пересчитывал их заботливо. Часть добычи увозилась в Москву, в лабораторию.

Свет — проявление вне человека легчайшей энергии, самой чистой, тонкой и прекрасной. Таково его, Сергея Ивановича, восприятие живого света. Он не терпел даже ночью полной темноты. Обязательно половина занавески на окне должна быть открыта. На ночном столике стояла лампа с самосветящимся абажуром, а около нее лежали кусочки какого-то вещества, светящегося ночью.

Сергей Иванович любил игру света в стекле, и на его письменном столе стояли искристые старинные печати, большие и маленькие, граненные из горного хрусталя.

Он любовался зловещей красотой восходящей луны, когда она огромным багровым диском плыла над мгlistой далью горизонта. Смотрел на зеленые осенние звезды в нашем увядающем зябком саду, где мы любили ходить перед ночью. Любил свечки на новогодней елке. Лучистые цветные стеариновые свечки светом своим вводили нас в даль детства. Требовал, чтобы в доме всегда были свечи и подсвечники, и был явно доволен, если гроза порвет провода и мы сидим при свечах.

Был очень доволен, обнаружив, что дрова, сложенные

у нас в передней (во время эвакуации), ночью светятся. Очень долго кусочек светящегося полена лежал у него на столе.

ЧЕРТОПОЛОХ. Дорога к роще идет по полю, иногда спускаясь в неглубокие лощины. Я выбираю запутавшиеся в высокой траве лесные колокольчики и среди них вижу яркую малиновую колючую шапку чертополоха.

«Тут чертополох!» — кричу я, зная, что Сергей Иванович любит этот цветок. «Бери, бери его!» — отвечает он мне, подходит сам и, вынув носовой платок, осторожно, чтобы не уколоться, ломает гордый цветок. На мой вопрос, почему же ему так он нравится, Сергей Иванович, пристально посмотрев мне в глаза, отвечает, улыбаясь: «Оттого, что чертями пахнет!» Подняв цветущую, в колючках ветку с растопыренными лапчатыми листьями, увенчанную малиновой чалмой, он, любуясь ею, говорит: «Великолепный цветок!» И смеется.

Русские сказки, набитые чертями, Мефистофель из заветного «Фауста» с невидимой свитой «нечистой силы», Дюрер, у которого дьявол тащится за рыцарем в броне, — все это стихия, занимавшая воображение Сергея Ивановича. Он любил рисовать чертей с извилистыми туловищами и длинными хвостами, Бабу Ягу в ступе и Кота в сапогах, в берете с пером и торчащими усами.

«Нечистая сила», знахарство, алхимия — из этой темной руды человеческого воображения в великих муках и трудах зарождалась наука. Первые ее сны и предчувствия воплощались в этих фантастических образах.

Колдовство, ведовство — дерзкие, но бессильные попытки повелевать силами природы, ощущаемыми как нечто «злое» и «нечистое» (потому что они часто приносили человеку лишения и боль, а он был бессилен перед ними), — как любил Сергей Иванович обращаться к этим древним путям человеческого миропонимания и миропознания! Он любил сказки с их жутью и проказами чертей, с оборотнями и волшебствами. В его библиотеке 40 томов разных изданий Фауста, Парацельс, Буше-Леклерк «Истолкование чудесного (ведовство) в античном мире», Забылин «Русский народ, его обычаи, предания, суеверия и поэзия».

ВО ГЛАВЕ ШКОЛЫ

Глава 1. Ленинградские семинары

В том же 1932 году, когда Сергей Иванович был избран академиком, основатель Государственного оптического института в Ленинграде академик Дмитрий Сергеевич Рождественский почувствовал упадок сил и был вынужден отказаться от своих обязанностей в ГОИ (где с самого начала был и директором, и научным руководителем). В качестве своего преемника на посту научного руководителя Рождественский избрал Вавилова. И сделал ему соответствующее предложение.

Сергей Иванович предложение принял. Он сразу был утвержден и, переехав в Ленинград, вступил в должность.

В Оптическом институте Вавилов возложил на себя двойную задачу: научного руководителя института, и особо — руководителя созданной по его инициативе лаборатории люминесцентного анализа (которую, кстати, он вел затем до последних дней своей жизни).

Появилась и третья задача — за пределами ГОИ. По предложению тогдашнего президента Академии наук В. Л. Комарова Вавилов возглавил физический отдел крохотного Физико-математического института имени В. С. Стеклова. Здесь, в физическом отделе, Сергей Иванович создал, как и в ГОИ, лабораторию люминесценции. Так что в Ленинграде под его началом таких лабораторий сразу оказалось две.

ГОИ требовал от своего научного руководителя напряженного и пристального 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, кончая тонкими проблемами оптики как теории. Огромный по тем временам для научно-исследовательских учреждений штат — 160 сотрудников, организованных в лаборатории и группы, — усложнял задачу руководства. Нагрузка в этом именно институте была, пожалуй, главной причиной отказа Вавилова от педагогической деятельности вообще: одновременно управлять таким большим универсальным хозяйством и преподавать было бы чрезвычайно сложно.

И все же, прекратив преподавание в высшей школе, Сергей Иванович не оставил работы по выращиванию научных кадров. Более того, теперь эта работа у него приобрела еще больший размах.

Верный старым привязанностям, Вавилов прежде всего не забыл своих московских учеников. Он сохранил живую связь с Московским университетом и регулярно, каждый месяц приезжал на несколько дней в Москву, чтобы руководить работами аспирантов и молодых научных сотрудников.

В Ленинграде же к нему присоединились новые ученики. Это тоже была талантливая молодежь, и многие выросли затем 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. Позднее в лаборатории Вавилова начали работать П. П. Феофилов, Н. А. Толстой, А. М. Бонч-Бруевич.

В кругу ученых, особенно из числа знавших Сергея Ивановича лично, в том числе работавших под его руководством, говорят о «школе Вавилова» и о «системе Вавилова» (по воспитанию научных кадров). Подразумевают, в сущности, одно: не только определенное — «вавилонское» — направление в физике, связывающее учеников Сергея Ивановича общностью взглядов и научных принципов, но и единство творческих установок, профессиональных приемов.

Система Вавилова сложилась в период работы Сергея Ивановича в Московском университете и в Ленинградском оптическом институте и достойна описания.

И. М. Франк в 1966 году о влиянии идей С. И. Вавилова: «Теперь мы часто обращаемся к трудам Сергея Ивановича и гораздо лучше понимаем значение его деятельности во всей ее разносторонней полноте. Годы

здесь ничего не убавили, хотя наука развивается быстро и ее достижения очень скоро становятся пройденным этапом и достоянием истории. Только трудам немногих, таких, как С. И. Вавилов, суждено сохранять свое значение и свое влияние на дальнейшее развитие физики. С. И. Вавилов многому нас научил и многому продолжает учить и теперь».

В первую очередь, характеризуя эту систему, нужно сказать о семинарах (коллоквиумах). Они проводились как по общим вопросам физики, так и по специальным проблемам люминесценции, как в Ленинграде, так и в Москве, и всегда, с блеском, на большой теоретической высоте. Семинары посещались не только местными научными сотрудниками, но и учеными из других учреждений, студентами вузов, либо проходящими здесь практику, либо просто интересующимися предметом обсуждения.

Сергей Иванович никогда не пропускал организованных им семинаров, постоянно выступал в прениях, делал сам доклады.

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, 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'îpâschévê*» (французское — «неоконченное» — надпись на портфеле Козьмы Прутова).

Особенное значение имели на этих семинарах подробные заключения, которые Сергей Иванович делал 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.

Личные беседы с сотрудниками, непосредственный кон-

такт с ними в лабораторной обстановке составляли важную часть научного руководства Вавилова. Предметом бесед были и темы новых работ, и соображения о методике проведения эксперимента, подробные обсуждения выполненных исследований.

Причем особо следует отметить благожелательность, с которой Сергей Иванович относился к молодым, начинающим работникам. Вавилов умел руководить людьми индивидуально и находил правильные подходы к каждому в зависимости от того, что тот в себе носил.

— Общение с Сергеем Ивановичем Вавиловым, — говорил один из бывших учеников его, 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.

Добрый эмоциональный эффект личного общения имел, как правило, и добрые научные последствия. Сотрудник откровенно высказывал свои мысли, надежды, опасения по поводу своей работы, а руководитель тонко распалял его умную активность: старался привить смелость, терпение и настойчивость в проведении эксперимента.

Особенно Сергей Иванович ценил научную инициативу, или, как он выражался, «научную фантазию», «научное воображение». И часто личные разговоры с сотрудниками превращались в рассмотрение того или иного инициативного «проекта» молодого человека.

Разбирая очередной «проект», Сергей Иванович обычно подвергал его самой суровой критике. При этом совершенно точно сообщал автору, кто и когда за последние 30—40 лет пытался заниматься подобными вопросами. Объяснял, почему это не вышло тогда и отчего не выйдет сейчас.

Три четверти «проектов» после критики Вавилова, как правило, отвергались.

Но, если автор «проекта» упорствовал, Сергей Иванович никогда не пользовался своими правами начальника. Он терпеливо выжидал, пока не случалось одно из двух:

либо он, руководитель, оказывался прав (что бывало чаще), либо оказывался прав автор новой идеи.

Во втором случае Сергей Иванович не только не проявлял никакого неудовольствия, напротив, заставлял сотрудника продолжать работу и подсказывал, что делать, чтобы успешно довести ее до конца.

Сергей Иванович имел свои милые чудачества на работе. Н. А. Толстой перечисляет некоторые из них: Вавилов, например, считал, что проявлять фотопластины 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.

Старые сотрудники Оптического института часто вспоминали, с какой пунктуальностью, точно в установленное время, в потоке идущих в институт появлялась характерная фигура Сергея Ивановича. «Он не считал возможным делать для себя никаких скидок ни на свое здоровье, ни на возраст, ни на положение, — говорили они. — Трудно вспомнить, когда по его вине задержалось бы начало какого-либо семинара или совещания».

Аккуратности в выполнении своих обязанностей, соблюдения обычной дисциплины Сергей Иванович требовал от всех. Но требовательность Вавилова к работе своих сотрудников распространялась не только на внешние формы.

П. П. Феофилов о требовательности С. И. Вавилова:
«Совершенно нетерпим был С. И. Вавилов к внутренней недисциплинированности и лени ума. Умея сам предельно четко организовывать свою работу (иначе и нельзя было успевать делать столько, сколько делал он!), он искренне удивлялся, когда узнавал, что тот или иной сотрудник не успел выполнить порученное ему дело и ссылается на занятость. «А как же я успеваю все делать? Ведь у меня побольше забот, чем у вас!» — говорил он. Он очень сердился, когда задерживалось написание статьи по законченной и обдуманной работе, оформление диссертации и т. п. «Что же, вас палками в рай загонять нужно?» — было излюбленным его выра-

жешием в таких случаях. И часто добавлял: «Помните: *ars longa, vita brevis*» *. Владея многими языками, он любил вставлять в разговор подобные иностранные фразы и словечки наряду с исконно русскими выражениями. Это придавало его речи своеобразный колорит».

Стараясь привить сотрудникам тщательность в работе, Сергей Иванович подчеркивал, что речь идет о научной тщательности, а вовсе не о формальной, канцелярской. Вторая обычно раздражала его. «Вы работаете не как научный сотрудник, а как чиновник!» — горячился он в этих случаях.

Крайне осторожен был Вавилов при определении достоверности результатов, получаемых научными сотрудниками и аспирантами. Он настаивал на проведении ряда контрольных опытов, измерении одних и тех же величин различными методами и только после такой перекрестной проверки результатов признавал их правильность.

Именно во имя научной тщательности, детальной отработки каждого задания Сергей Иванович не любил частых публикаций. Он считал, что для научного сотрудника вполне достаточно в течение года выполнить одну работу, но работу высокого качества.

Не одобрял он сотрудников, не способных найти себя, людей «без стержневого интереса». Можно увлекаться многим, но главный интерес, считал он, должен оставаться неизменным.

В то же время верность избранному пути, по Вавилову, должна сочетаться с большим научным кругозором сотрудника. Естественно, скажем, тому же люминесценцику взяться и за другую тему, если этого требуют интересы дела. Ведь сам по себе факт переключения на более перспективную тему не означает измены своему призванию.

Разнообразие тематики научных исследований постоянно отставало Вавиловым и для всего Оптического института.

«Любая оптическая задача, — писал он, — научная или техническая, заслуживающая исследования, может и даже должна изучаться в институте».

* Путь искусства долг, а жизнь коротка (*латин.*).

Глава 2. Две физики

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 перерыве 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!

В далеком сибирском городе состоялась знаменательная беседа между двумя учеными. Здесь были приняты решения, имевшие далеко идущие последствия для всей академической, а значит, и всей советской физики вообще.

Со всевозрастающим 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 впервые.

...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 тремя институтами (Физико-техническим, Оптическим и Радиевым) в Ленинграде и одним (Физики и биофизики) в Москве, а также институтами и университетами в Москве, Томске, Казани, Свердловске, Харькове, Киеве и Одессе. Вторая ограничивалась одним физическим отделом Физико-математического института, созданного в 1921 году на основе Физиче-

ской лаборатории и Математического кабинета Академии наук. Этот институт помещался в правом крыле главного здания академии в Ленинграде.

Первая, ведомственная физика непрерывно расширяла свою тематику и требовала все новых людей, учреждений, оборудования, денег. В Москве в этом направлении кипучую деятельность проявлял П. П. Лазарев, в Ленинграде — А. Ф. Иоффе, Д. С. Рождественский и В. И. Вернадский, создатели соответственно Физико-технического, Оптического и Радиового институтов.

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 очень крупную сумму.

К их великому удивлению, перед ними тут же положили большой 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 вдвоём 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 Абрам Федорович свой рассказ.

Без какой-либо просьбы со стороны Академии наук правительство как-то выдало одновременно деньги, причем немалые (200 тысяч рублей золотом!), и на оборудование академического Физико-математического института.

Но деньги эти почти не были использованы. Не знали куда.

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 не могли сообразить, что им делать с такой огромной суммой.

В 1931 году возникла тенденция преобразовать физический отдел Физико-математического института в чисто теоретический институт. Теорией там занимаются активно.

А вот опыты ставить не на чем и нечем: современной физической аппаратуры мало.

— Но ведь такое положение нетерпимо дальше, согласитесь сами! — воскликнул Комаров, обрисовав вкратце положение. — Надо незамедлительно создать сильный и многосторонний Физический институт при академии. И надо раз навсегда покончить с возмутительным разделением физики на академическую и университетскую. Мы должны уничтожить вековой антагонизм между ними.

Бавилов 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 отчасти 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 Лазаров 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 случае он, Бавилов.

— Как чем?! Вы должны взять на себя заведование физическим отделом, — сказал Комаров. — Не знаю ни-

кого, 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 по напряженности не уступал первому московскому периоду. Правда, в Ленинграде приходилось работать «только» в двух учреждениях: в Оптическом институте и в физическом отделе Физико-математического института. 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 времени и энергии отнимал, естественно, Оптический институт. Он должен был обслуживать нужды быстро развивающейся оптической промышленности, и в нем была сильна незнакомая до того Вавилову производственная сторона. «Нелегко 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 спланировать 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 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 ФМИ, оказалась проблема кадров.

Где взять достаточно квалифицированных и преданных идеалам науки людей для выполнения тех исследований, темы которых постепенно выкристаллизовывались в сознании Вавилова?

Пригласить кого-нибудь из сотрудников двух могучих конкурентов физического отдела — из Оптического института или из Иофьевского Физико-технического института?

Это не годилось и отпадало сразу. Во-первых, такого прямолинейного решения проблемы не допускала этика: подходило 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, равно как и каждый физик из учреждения Иоффе, совершенно искренне считал себя на вершине физического Парнаса и лишь из деликатности не заявлял об этом прямо.

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 близких по возрасту: 24, 25, 26 лет. Это новые аспиранты и младшие научные сотрудники. Некоторые — старые ученики Сергея Ивановича, вчерашние москвичи, других руководитель физического отдела ФМИ выискал в Ленинграде.

Среди вчерашних московских учеников Вавилова поработавший короткое время в ГОИ И. М. Франк. Вот как он описывает обстановку, царившую в физическом отделе ФМИ, когда Франк начинал в нем работать:

«К моменту назначения С. И. Вавилова физический отдел был еще немногочислен, а характер работы в нем был самый патриархальный. Вопреки тому, к чему мы привыкли теперь, у входа нас не встречал вахтер, но зато уютно звенел колокольчик, привешенный к двери. Звенел он, однако, нечасто. Народу было немного, и далеко не все, кто числился в штате, ходили в институт. Были, разумеется, и те, кто ходил, и те, кто работал, что, как известно, не одно и то же. Помню, при первом моем посещении института С. И. Вавилов указал мне на молодого человека, быстро пробежавшего по коридору: «Вот, обратите внимание, он всегда здесь и притом всегда работает». Это было сказано о Леониде Васильевиче Грошеве».

Главная задача, которую Сергей Иванович ставит перед молодыми 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 исследований.

Тут и исследование свечения жидкостей под действием радиоактивных излучений, 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: И. М. Франк, Л. В. Грошев, Л. В. Мысовский, П. А. Черенков, Н. А. Добротин, Б. М. Вул, М. В. Савостьянова и М. С. Эйгенсон — все впоследствии известные физики, а в те дни в основном аспиранты.

Создавая новый институт, Сергей Иванович категорически отверг идею превращения физического отдела в чисто теоретический центр или в такое научно-исследовательское учреждение, в котором разрабатывались бы лишь близкие ему, Вавилову, оптические темы.

Он считал, что в новом институте должны быть представлены все наиболее перспективные области современной физики, так чтобы со временем институт превратился в центр всей физической мысли в стране.

Насколько решительно отстаивал Вавилов эту точку зрения, видно хотя бы по примеру развития в физическом отделе ФМИ исследований по ядерной физике.

В то время ядерная физика лишь начинала развиваться. Интерес к ней возрастал, но в СССР ею занимались мало. В сентябре 1933 года Иоффе организовал в своем Физико-техническом институте первую Всесоюзную конференцию по атомному ядру. Конференция была небольшая. Примерно половину докладов сделали иностранцы: Ф. Жолио, П. Дирак, Ф. Перрен, Л. Грей. Из советских ученых выступили с докладами Д. В. Скобельцын, С. Э. Фриш, Д. Д. Иваненко, Г. А. Гамов, К. Д. Сивельников и А. И. Лейпунский. Среди сотрудников, помогавших Иоффе в организации конференции, был и молодой И. В. Курчатов. Конференция прошла оживленно, были прения, но в основном обсуждались теоретические вопросы и сообщались данные обзорного характера. Экспериментальные данные содержались как будто лишь в докладе Скобельцына.

Вавилов решил восполнить пробел исследований в этом направлении. В тематику организуемого института он включает и ядерную физику и поручает заниматься ею Франку и некоторым другим своим молодым сотрудникам.

Нелегко было организовывать новый институт, утверждать столь непривычные темы.

И. М. Франк о первых трудностях: «Институт нередко обследовали и критиковали. Если это была ведомственная комиссия, то она отмечала, что поскольку ядерная физика — наука бесполезная, то нет оснований для ее развития. При обсуждении в Академии наук мотив критики был иной. Ядерной физикой не занимался здесь никто из признанных авторитетов, а у молодых ничего не выйдет... Критике подвергся и сам В. И. Вавилов за работу Черенкова».

Кроме привлечения молодежи и постановки в старых стенах академии важнейших современных физических исследований, Вавилов обновляет и пополняет оборудование лабораторий, производит необходимую внутреннюю перестройку помещений.

Глава 3. Рождение ФИАН

Физический отдел настолько быстро входил в новую, гораздо более активную и эффективную фазу своего существования, что уже к началу 1933 года фактически становится 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, являлись дуумвирами, объединявшимися только общей очень хорошей библиотекой» *.

Реорганизованный физический отдел ФМИ скоро начинает «выдавать продукцию»: в специальных журналах появляются важные публикации о результатах опытов, проделанных в обновленном физическом центре академии.

Под публикациями новые, неизвестные имена. Поражает и глубина исследований, и обилие и многообразие тем. Если за пятнадцать лет, прошедших после революции (1917—1932), научные сотрудники физической лаборатории — физического отдела — выполнили всего пятнадцать

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 3, с. 520.

работ, то примерно столько же сделано там же всего за два последующих года — 1933-й и 1934-й.

И каких работ! Ведь именно в то 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 лишь сравнительно незначительная часть работ...

Причем надо помнить, что Вавилов был против частых публикаций.

В 1934 году отдел Вавилова в Физико-математическом институте обретает независимость не только по существу, но и по форме: он юридически превращается в институт, которому присваивается официальное название: Физический институт Академии наук СССР, сокращенно ФИАН. По предложению Сергея Ивановича ФИАНу присваивается имя П. Н. Лебедева.

— Ленинградская академическая физика породняется с московской физикой и ее корифеем, — шутил Сергей Иванович.

Сотрудники ФИАНа обычно с гордостью говорят, что их институт ведет свое летосчисление со дня создания Петром Великим Российской академии наук, то есть с 1724 года. Это и так, и не совсем так. То, что до перехода Вавилова на работу в ленинградский Физико-математический институт Академии наук называлось физическим отделом, очень мало походило на ФИАН в современном смысле.

Не потому, что в физическом отделе было мало народу. И не потому, что уклад работы здесь был патриархальным.

Принципиальное различие между физическим отделом ФМИ и ФИАНом в том, что первый был преимущественно теоретическим, второй же быстро стал исследовательским учреждением широкого профиля.

Добился этого для ФИАНа именно Вавилов. «Кто сравнит нынешний ФИАН со скромным ФМИ, — вспоминал Т. П. Кравец, — тот оценит организационную работу С. И. Вавилова, вынесенную им на своих плечах за последние 15 лет».

К моменту перехода Сергея Ивановича в физический

отдел ФМИ задачи будущего ФИАНа никак еще не были определены. Многие склонялись к тому, чтобы этот институт стал тоже чисто теоретическим. Тем более что перво-классные институты неукотеоретического профиля в Ленинграде уже были (Физико-технический, Оптический и Радиевый).

Приветствуя новый институт, некоторые члены Президиума Академии наук внесли предложение сосредоточить в нем исследования, наиболее близкие его директору: оптические, в частности по люминесценции.

Первым против этого предложения восстал сам Вавилов. Проявляя государственный подход, он выступил за развитие института широкого профиля, охватывающего все важнейшие разделы физической науки.

Его точка зрения восторжествовала.

С созданием ФИАНа академическая физика вышла из полёсы кризиса, в котором пребывала. В старых мехах начало бродить молодое вино.

— Начался великий синтез, — говорил позднее один из фиановцев, вспоминая время организации, — синтез «чистой» физики и жизни. Кончилось обособление физической науки, развиваемой в старых стенах академии.

Процесс синтеза еще усилился, когда были сменены и стены. Это произошло летом 1934 года, вскоре после принятия правительством решения о переводе Академии наук из Ленинграда в Москву. Одним из первых переехал в Москву Физический институт, для которого было отведено здание бывшего Института физики и биофизики Наркомздрава на 3-й Миусской улице.

— Опять в Москву! — воскликнул один старый сотрудник физической лаборатории. — Это уже было. В конце 1917 года. Когда Петроград находился под угрозой захвата немцами. Было решено эвакуировать физическую лабораторию в Москву, на Миусы, и кое-какие ценные приборы уже перевезли. А потом все вернули обратно...

Однако на этот раз причины перевода института, выросшего из лаборатории, были иные, и переезд состоялся быстро и бесповоротно.

Лично для Вавилова перевод Физического института многое усложнял. 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 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.

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 за помощью к нему, ищет физиков и в других местах, и вскоре в ФИАНе начинают работать крупные московские физики старшего поколения и новая столичная молодежь. Именно в тот период в институте имени Лебедева появляются такие штатные или внештатные сотрудники, как Н. Н. Андреев, Д. И. Блохинцев, В. И. Векслер (из Всесоюзного электротехнического института), Г. С. Ландсберг, М. А. Леонтович, В. Л. Лёвшин, Л. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, Д. В. Скобельцын, С. Н. Ржевский, И. Е. Тамм, П. А. Ребиндер.

Высококвалифицированный кадровый состав позволяет ставить и решать труднейшие физические задачи. В институте создается девять лабораторий по всем важнейшим отраслям теоретической и экспериментальной физики. Вот их список: атомного ядра, физики колебаний, физической оптики, люминесценции, спектрального анализа, физики диэлектриков, теоретической физики, акустики, молекулярной физики.

Сам Сергей Иванович, разумеется, возглавляет лабораторию люминесценции. Как и ленинградской лабораторией люминесценции (при ГОИ), он руководит фиановской до последних дней своей жизни.

Постепенно ФИАН становится тем, чем желал видеть его Вавилов: теоретическим и экспериментальным центром страны в области физической науки, Меккой советских физиков.

В него съезжаются начинающие и «остепененные» ученые из разных городов. Многочисленные аспиранты, докторанты и сотрудники из других учреждений на-

долго 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 или выполняют дипломные задания.

Сергей Иванович с отеческой заботой опекал молодежь, съезжавшуюся в ФИАН. Одним помогал становиться квалифицированными специалистами, самых талантливых «загонял вилами в рай» (как он говорил): усаживал за диссертации.

Продвигая начинающих научных сотрудников, Сергей Иванович не упускал общеинститутских интересов: энергия молодых людей искусно направлялась на расширение тематики института, чтобы выполнять в нем возможно больше важных работ.

В новом институте очень быстро установилась обычная «вавилонская» атмосфера: деловитость, доброжелательность, тактичная требовательность.

В. И. Векслер о рабочей обстановке в ФИАНе:
«...Я видел Сергея Ивановича очень часто. Он всегда приходил по утрам в лабораторию и обсуждал со своими ближайшими сотрудниками И. М. Франком, П. А. Черенковым те опыты, в которых было открыто знаменитое теперь явление черенковского излучения... В этих утренних беседах мы, по существу, отчитывались перед Сергеем Ивановичем о проделанной работе; они происходили с каждым из сотрудников лаборатории. В этих беседах, помимо прекрасной памяти и эрудиции Сергея Ивановича в самых различных областях науки, очень отчетливо проявлялась еще одна характерная его особенность — исключительная заинтересованность любым, хотя бы самым малым успехом в работе каждого из нас. Это свойство Сергея Ивановича быть искренне заинтересованным и радоваться успеху в работе, даже очень далекой от его собственных научных интересов, делало личность Сергея Ивановича необычайно притягательной для всех людей, работающих с ним. Например, с равной и искренней заинтересованностью он обсуждал «чисто ядерные» работы нашей лаборатории и в то же время живо интересовался работами, проводимыми в акустической лаборатории молодым сотрудником Сухаревским».

В лабораториях Вавилов обычно появлялся с тяжеленным и объемистым портфелем. Поставив его на пол, начинал беседу...

О легендарном вавиловском портфеле И. М. Франк вспоминал: «Он всегда был наполнен книгами и журналами. С. И. Вавилов брал из библиотеки на вечер всю новую полученную литературу и всегда аккуратно возвращал журналы на следующий день. Частенько приходилось краснеть, когда он говорил: «А вы видели статью такого-то?» При этом называлась статья, которую ты не читал или пропустил, хотя она зачастую непосредственно касалась твоей работы, но могла быть далека от научных интересов самого С. И. Вавилова. Узнав, что статья не прочитана, он говорил: «А вы почитайте». Иногда он говорил: «А вы разберитесь, вот он утверждает, что...» и так далее. И из этого следовало, что С. И. Вавилов не только познакомился с темой статьи, но даже и запомнил (а память его была удивительна), в чем ее основная суть. Когда он успевал это делать?»

Держался Сергей Иванович со всеми просто и естественно. Приходя на работу, с каждым здоровался за руку, — с профессором, механиком, уборщицей, к каждому обращался по имени и отчеству. С механиком А. М. Роговцевым, которого знал с четырнадцатого года, был на «ты». Доброжелателен был ко всем, независимо от ранга или возраста.

Популярность ФИАНа росла не только среди ученых страны. Постепенно расширялись и международные связи института. Завязалась обильная переписка с крупнейшими физическими учреждениями мира, с виднейшими зарубежными учеными. В ФИАН стали приезжать гости из других стран.

Весною 1935 года директора института имени Лебедева самого посылают в некоторые страны 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.

Сергей Иванович посетил многие оптические лаборатории и заводы Парижа, Берлина, Варшавы, Вены, Мила-

на, Рима и Флоренции. Всюду он знакомился с методами организации научной работы. 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 советских ученых и зачастую смутно представлявшие положение науки в СССР, были удивлены разносторонностью Вавилова. Один из тех, кому довелось принимать у себя директора ФИАН, директор 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 незнакомы 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 созвали всех желающих из Итальянской электротехнической ассоциации во Флоренции. Советский физик выступил с докладом.

Аудитория затаив дыхание слушала об исследованиях в Оптическом институте в Ленинграде, посвященных выяснению вопроса о минимальной энергии, которую способна ощущать сетчатка человеческого глаза. Задав после доклада много интересующих их вопросов и получив исчерпывающие ответы, присутствующие отблагодарили Вавилова неистовыми аплодисментами.

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 заметил с улыбкой:

— 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 по приезде.

Директор флорентийского института был совершенно очарован советским гостем. 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 ту 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 Ронки. — По-видимому, вы долго жили в Италии?

— Нет, — ответил Сергей Иванович. — Я был здесь всего несколько дней перед войной. Но в эти дни старался возможно лучше освоиться с вашим замечательным языком.

— Обычно говорят, что славяне легко усваивают языки, — заметил директор флорентийского института. — Но я не думал, что это возможно в такой короткий срок.

Русский и итальянец расстались большими друзьями.

В июне 1935 года Вавилов вернулся домой, обогащенный сведениями о работе крупнейших оптических научных учреждений Европы. На семинарах в ФИАНе и в ГОИ он рассказывал подробнейшим образом обо всем, что видел. Многие из усвоенного за рубежом удалось направить в дело на родной земле. 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. (Начиная с 1973 года Физический институт Академии наук СССР возглавляет самый молодой академик-физик, лауреат

Ленинской и Нобелевской премий Николай Гепнадиевич Басов.)

Много очень важных исследований закончено или выполнено заново Вавиловым во второй половине тридцатых годов. Один перечень их дает представление о направлении, с которым работал Сергей Иванович в двух институтах: московском и ленинградском.

Классификация 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, многое другое.

Глава 4. Три принципа

В любой научной школе существуют свои принципы. Что было главным в творческом методе С. И. Вавилова? Чем, по Вавилову, обуславливались направление и характер поисков, а иногда и выбор конкретных тем?

Думается, его подход к научной деятельности с достаточной полнотой может быть охарактеризован следующими тремя принципами:

Искать на широком горизонте.

Вникать в сущность явления.

Видеть направление, а не конъюнктуру.

Для широты научных интересов Вавилова характерно, что он никогда ничего не упускал, когда получал возможность ознакомиться с новейшими достижениями физики в любой области.

Например, будучи в Италии в июне 1935 года, он посетил лабораторию Энрико Ферми и в письме оттуда подробно рассказал о первых опытах по непосредственному измерению скорости тепловых нейтронов.

Почти одновременно с открытием нейтронов, в том же 1932 году, американский физик Карл Дэвид Андерсон открыл позитроны — частицы, не отличающиеся от электронов ничем, кроме электрического заряда (электрон заряжен отрицательно, позитрон — положительно). Лабораторно позитроны удалось получать как часть пар

«электрон — позитрон», в которые при соблюдении некоторых условий превращались частицы очень жесткого гамма-излучения. Вавилов выясняет все подробности открытия и поручает Франку и Грошеву заняться исследованием механизма рождения пар «электроны — позитроны». Не довольствуясь одним заданием, сам же достает и заказывает необходимые для опытов оборудование и материалы. «С оборудованием довольно благополучно, — пишет он больному Франку (в 1935 году), — я привез из Парижа литр ксенона, будет, по-видимому, тяжелая вода, заказан полоний, есть надежда достать радиоторий».

Или другой пример. В стране не было еще электронных микроскопов, значения их не понимали. Сергей Иванович первым «открыл» их значение; первым благодаря своему кругозору понял важность и перспективность их использования. Упорно и терпеливо он стал добиваться проведения в ГОИ работ по созданию первых советских электронных микроскопов.

Из воспоминаний академика А. А. Лебедева: «Он сумел правильно оценить значение этого нового направления в микроскопии еще тогда, когда результаты, получавшиеся при помощи еще очень несовершенных приборов, были значительно ниже получаемых с применением обычных оптических микроскопов. Он ободрял сотрудников, проводивших эту работу, в периоды неудач, заражал их этим энтузиазмом, отстаивал перед хозяйственными руководителями необходимость продолжать работу, которая, казалось, не сулила ничего хорошего. Положение с этой работой стало особенно трудным в период Отечественной войны. Только благодаря постоянной поддержке со стороны Сергея Ивановича, благодаря настойчивости, с которой он отстаивал необходимость продолжения работы в эти труднейшие военные годы, она не была свернута и мы смогли сразу после окончания войны выпустить небольшую серию первых советских микроскопов, не уступавших по своим качествам иностранным образцам».

Таков был в действии принцип «широкого горизонта». «Вникать в сущность явления»...

Когда Черенков получил впервые эффект, впоследствии названный его именем, Вавилов сразу назвал тот эффект

синим свечением. Впоследствии так и оказалось: свечение было синим. Однако, когда Сергей Иванович его так называл, оно фактически не имело цвета, было слишком слабым.

— Как мог угадать Сергей Иванович, что происходит в опыте Черенкова? — удивлялись сотрудники. — Ведь цвет свечения тогда было абсолютно невозможно увидеть. При столь малых интенсивностях свечения глаз человека не обладает способностью цветного зрения!

Что это было? Интуиция?

Вероятно, так. Чем, кроме интуиции, можно объяснить столь тонкое видение внешней стороны явления?

Глубокая интуиция помогала Вавилову хорошо заглядывать и во внутреннюю сторону явления, в его природу, сущность.

Он не случайно ставил во главу угла выяснение физической сущности явлений, исследование их механизма и полагал, что открытия должны возникать именно на этом пути, хотя и могут быть неожиданными.

Вспомним то же явление Вавилова — Черенкова. Сергей Иванович первым догадался, что странное свечение, обнаруженное его аспирантом, имеет не фотонное (гамма-квантовое) происхождение, а электронное.

Сергей Иванович учил, что, кто не умеет видеть глав-ного, тот легко сбивается на путь наименьшего сопротивления: простой регистрации отдельных фактов, часто с попытками длинно, сложно и неубедительно объяснить всю гамму последних.

«Вавилов, — вспоминает П. П. Феофилов, — не переносил и с нескрываемой иронией относил к разряду «спекуляций» попытки искусственного усложнения явлений путем нагромождения хитроумных, но зачастую беспочвенных построений. Его мысль всегда была ясна и конкретна».

Особенный интерес представляет то, что мы условно называем «третьим принципом Вавилова». Как много получила наша страна от того, что Сергей Иванович и воспитанные им ученики умели видеть правильное направление и относились враждебно к модным увлечениям в науке, осуждали тех, кто гонится за эффектными открытиями!

Но как нелегко было преодолевать Вавилову и вавиловцам сопротивление их рабочим планам, сопротивление, часто казавшееся непреодолимым.

Достаточно вспомнить, например, что сам А. Ф. Иоффе (!) был против высокой оценки открытия Вавилова — Черенкова и осудил его выдвижение на Государственную премию.

Естественно, что такое отношение признанного авторитета, к тому же члена комиссии по атомному ядру, не могло не повлиять в отрицательном смысле на мнение других ученых. Создавалась атмосфера, охарактеризованная Франком так: «Я очень хорошо помню язвительные замечания по поводу того, что в ФИАНе занимаются изучением никому не нужного свечения неизвестно чего под действием гамма-лучей. В то время необходима была очень глубокая убежденность в том, что ядерная физика имеет принципиальное значение, и весь авторитет С. И. Вавилова, чтобы отстоять ее развитие в институте» (разрядка моя. — В. К.).

Некоторые противники вавиловской идеи: «главное — физическая сущность, поиски основ и правильное направление исследований, а не конъюнктура», подводили под свою позицию своего рода теоретическую базу. Они не критиковали прямо принципы Вавилова и не произносили прямо слова «конъюнктура» (слово-то нехорошее!). Они пользовались специальной терминологией: например, говорили с оттенком пренебрежения о «малой науке» и превозносили «большую науку». А всякий, кто применял эти термины, автоматически относил к «малой науке», скажем, первые результаты ядерных исследований: ведь те не сулили сразу ничего «большого». И под «большой наукой» такой человек, естественно, разумел все «модное сегодня», то есть конъюнктурное.

Сохранилось интересное выступление С. И. Вавилова о делении науки на «большую» и «малую». Вавилов отвечал в нем академику П. Л. Капице, выделившему в одной своей речи «большую науку» и отстаивавшему привилегию заниматься ею за академическими институтами.

Это выступление мало кому известно; Вавилов опубликовал его в ведомственной газете ГОИ «Советский оптик», вышедшей 15 декабря 1943 года.

«Прежде всего можно делить науку на «большую» и «малую» только *post factum*, а не *ante factum**. Скромная и специальная по плану научная работа иной раз *post*

* «*Post factum*» — (латин.) — «после того, как совершилось», «*ante factum*» — «до того, как совершилось».

factum оказывается производящей переворот в науке; случается, однако, и обратное, то есть работа, предпринятая с грандиозными намерениями, не дает ничего. С другой стороны, заранее требовать от одних учреждений «большой науки», а от других «малой» — это значит сделать глубокую тактическую ошибку и вместе с тем ошибку по существу. Оптический институт никогда не делил свою науку на большую и малую и с этой точки зрения является очевидным экспериментальным опровержением классификации П. Л. Капицы. Один и тот же институт занимался строением атомов и разработкой полировальных паст, не предпреляя заранее, что отсюда войдет в «большую науку». Post factum мы знаем, что в нее вошло и то и другое».

Дальше Сергей Иванович приводит длинный перечень достижений ГОИ, «составленный быстро и беспорядочно на память», и заключает, что эти «работы действительно большие по результатам, но во многих случаях они не предполагались таковыми по намерению».

«Были ли в ГОИ случаи «малой науки»? — продолжает в своей статье Вавилов. — Несомненно, и каждая лаборатория может привести порядочный список гор, родивших мышей, или мышей, оставшихся мышами. Избежать «малых» работ нельзя, но развитие института должно состоять в их постепенном относительном уменьшении».

Справедливости ради отметим, что многие идейные противники Вавилова впоследствии признали его правоту. Видимо, изменил свою первоначальную точку зрения и П. Л. Капица. Во всяком случае, в следующих его словах сквозит скорей вавиловская идея:

«В связи с ростом масштабов научной работы происходит деление науки на базисную (познавательную) и прикладную. Я думаю, что это деление во многом следует считать искусственным, и трудно указать точку, где кончается базисная и начинается прикладная наука. Это деление связано с тем, какие непосредственные цели преследует ученый — познавательные или прикладные. Поэтому базисная наука все больше сосредоточивается в академических институтах и университетах, а прикладная — в научно-исследовательских учреждениях при промышленности. Такое разделение науки больше связано с необходимостью финансирования, планирования и контроля научных работ».

Дальше Капица приводит очень убедительный пример того, как и в прикладной (то есть в «малой») науке может рождаться наука базисная («большая»): крупнейший американский физикохимик Ирвинг Ленгмюр всю свою жизнь проработал на промышленных предприятиях и решил ряд крупнейших задач в электроламповой промышленности. Но в ходе этих работ Ленгмюр сделал ряд фундаментальных исследований в электронике и вакуумной физике. За свои научные открытия этот инженер получил Нобелевскую премию.

Г л а в а 5. Волшебные отражения

Слово «интуиция», как известно, происходит от латинского корня, означающего пристальное всматривание, созерцание, видение. Под интуицией понимают способность как бы внезапно, без рассуждений, порою даже без логики, раскрывать истину. Иногда слово расшифровывают как непосредственное переживание действительности, или, повторяя слова Гёте, как «откровение, развивающееся внутри человека».

Когда о ком-нибудь говорят, что у него есть интуиция, тот человек признается носителем как бы особого — «третьего» — зрения. Не только внешнего, чувственного или «первого» зрения (существующего и у животных). И не только зрения внутреннего, «второго», «отраженного» («зрение» разума, сознания, памяти, приобретенное в результате отражения человеком окружающей действительности и книжных знаний). Но еще такого, что опережает опыт, заглядывает за рубежи ранее открытых истин.

Все три «зрения» обращены в конечном счете на объективный мир. Но третье субъективней первых двух, потому что оно творческое. Человек, наделенный интуицией, видит многое, невидимое другим. И не просто видит, не просто усваивает, но обязательно старается как-то переработать его по возможностям своей личности. Он или заглядывает в глубокую суть вещей, или верно подмечает перспективу нового открытия. Может быть, наконец, он, сочетая ряд идей (иногда лишь «поворачивая» одну из них под неожиданным углом), приходит к важному, поражающим воображение выводам.

Не интуиции ли отдельных дарований — в науке, жи-

вописи, литературе, философии — человечество в высокой степени обязано своим духовным, «внутренним» прогрессом? Ведь только так (оставив в стороне случайность) можно шагнуть в Великое Духовное Неведомое. Открывая новое при помощи одних уже высказанных законов, люди обживают мир, но не расширяют его. Конечно, хорошо и обживать. Таланту и Трудолюбию всегда есть много дела, чтобы устроить «лучший мир». Но, чтобы сотворить «новую эпоху», не нужно ли поклониться Интуиции?..

В старину считали, что интуиция, как редчайший дар, от воспитания не зависит. С нею надо, мол, родиться, а знания и опыт человека на интуицию не влияют.

В действительности не так, конечно. Нельзя отрицать и роли унаследованных задатков, но отрывать интуицию от знаний, опыта, всего духовного содержания человека невозможно.

«Третье» зрение развивается всегда с помощью первых двух. Оно зависит от богатств души: разумных, чувственных и знаний.

Интуиция — своего рода *отражение отражения*. Она творческое отражение всего того, что есть в сознании и чувствах человека и что само сформировалось как отражение действительности, теснящейся со всех сторон.

Неверен распространенный взгляд, что интуиция — вещь почти иррациональная. Мол, здесь не обнаружить логики, работы мысли и уж тем более наглядности. «Откровение» — и все! К тому же, как считает большинство, внезапное.

В действительности здесь есть и логика, и мысленный труд, и наглядность, причем, как ни курьезно, быть может, это кой-кому покажется, наглядность для человека с интуицией не менее отчетливая, чем для конструктора воображаемая модель будущей машины.

Воплощается такая «интуитивная наглядность» обычно в репликациях (от латинского слова, звучащего в переводе как копирование, возражение, ответ). Так как «возражают» и «отвечают» только люди, то в слове чувствуется намек на отражение разумное и творческое. Такие отражения отличаются и от зеркальных, исчезающих с прекращением воздействия, и от пассивных, недолговременных отражений животными. Отличаются они и от представлений, под которыми понимают главным

образом представления прошлого, то есть наглядные образы предметов и явлений, не воздействующие в данный момент на органы чувств, а являющиеся следами, оставшимися в коре больших полушарий мозга от прежних возбуждений. Репликации — это все возможные представления, и прошлого, и будущего, вызванные ожиданием чего-то, проектом, заботой, умственным построением и т. д. И представления фантазии, мечты, то есть более или менее свободные переработки восприятий.

Репликации — как бы ожившие образы души. Отрываясь от того, что их породило, они обретают самостоятельную жизнь в мыслях, чувствах и стремлениях человека. Они не обязательно зрительные. У композитора они «звучат», у цветовода «благоухают», у профессионального кулинара могут вызвать ощущение вкуса. У теоретика — математика, физика или другого — репликации могут принимать даже невещные и тем не менее вполне отчетливые, доступные для восприятия «опредмеченные» формы.

Интуиция питает репликации, а репликации питают интуицию, они взаимосвязаны. Чем интуитивней человек, тем богаче и смелее его образы. И тем они видимее, предметнее.

Вот почему о людях с глубокой научной интуицией, с тончайшим чувствованием предмета (иногда абстрактного) часто говорят, что у него «предметное мышление». Подобное мышление облегчает научный поиск.

Несомненно, что в той или иной степени все крупные физики обладают даром предметного мышления. Говорят, что Нильс Бор как бы видел, даже «ощупывал» модели воображаемых, мысленных экспериментов. Таким же было мышление и у творца теории относительности Альберта Эйнштейна. Эйнштейн и Бор часто спорили об основах квантовой механики. Эти споры поражали других физиков удивительной инженерной изобретательностью в мысленном конструировании экспериментальных приборов, своеобразным чувственным восприятием предметов спора, хотя бы те предметы были абстрактнейшими проблемами.

Обладал предметным мышлением и Сергей Иванович Вавилов. Он мог и любил экспериментировать и «кабинетно»: придумывать мысленные опыты и «ставить» их. Профессор Б. Г. Кузнецов называл его «физиком-экспериментатором не только по профессии, но и по мировоз-

зрению и по психологическим особенностям научного мышления».

«В этом смысле, — пояснял он свою мысль, — «экспериментаторами» являются и физики-теоретики».

Правда, дальше автор суживает, на наш взгляд, объяснение, говорит о «характерности» явления лишь для XX столетия. Дословно в заметке Кузнецова говорится:

«Речь идет о том критерии физической содержательности понятий, который столь характерен для XX столетия и который был высказан в явной форме Эйнштейном и Бором. Физические понятия должны приводить к экспериментально проверяемым результатам, они должны быть хотя бы в принципе связаны с возможными эмпирическими наблюдениями. Понятия, в принципе не допускающие экспериментальной регистрации, физически бессодержательны. Такими оказались эфир и абсолютное движение с точки зрения теории относительности и одновременное измерение сопряженных динамических переменных с точки зрения квантовой механики».

Выходит, будто лишь современные физики могут ставить умственные эксперименты (и, значит, развивать предметное мышление, действовать интуитивно). Это, безусловно, не так. Интуиция проявляла себя во все века, и самые различные люди «материализовывали» свои идеи. Не только верившие в эфир и не признававшие относительности движения, но и такие, скажем, древние мыслители, как первые атомисты Демокрит и Эпикур. Взгляды древних были не менее ошибочны (проверяя их современными критериями), чем теории эфира, но ведь и древние находили массу чисто умственных «доказательств» своих взглядов, доказательств, не подтверждаемых экспериментально, а тем не менее вели человеческую науку вперед.

Не потому ли Вавилов не только не отрицал логику средневековых и древних ученых, а остро интересовался ею и что-то оттуда получал? В частности, используя ее как трамплин к современным квантовым представлениям. Или к представлениям Эйнштейна, что нашло свое убедительное выражение хотя бы в блестящем вавиловском введении в экспериментальные основы теории относительности.

Для развития предметного мышления огромное значение приобретает эмоциональность. Вероятно, у всех вы-

дающихся ученых она на высоте, хотя, должно быть, чаще затаена, «утоплена».

При всей своей внешней сдержанности Вавилов, как говорилось, был очень эмоциональным, тонко чувствующим человеком. Многое в его мышлении и творчестве становится понятней, когда мы вспоминаем, какими многомерными, пронизанными теплом и светом души были многие его работы.

Занимаясь современными атомными проблемами, Вавилов черпал эмоциональную основу для своих представлений о мельчайших частицах материи в античной атомистике. Характерно, что, как подметил Б. Г. Кузнецов, при этом властителем дум Вавилова был не столько Эпикур, сравнительно абстрактный в своих логических конструкциях, сколько его римский последователь Лукреций. Лукреций изложил атомистику Эпикура в как бы отлитых из бронзы гекзаметрах и в многокрасочных художественных образах великой поэмы «О природе вещей», и это покорило Вавилова.

В своем докладе, прочитанном в Академии наук 18 января 1946 года и посвященном физике Лукреция, этого «древнего мудреца, ученого и поэта-эпикурейца... подлинного классика науки, великого материалиста и замечательного поэта», Сергей Иванович, в частности, говорит:

«Нет никакого сомнения, что великая идея атомизма проникла до Галилея, Ньютона и Ломоносова... через гекзаметры поэмы Лукреция».

Перечитывая статью Сергея Ивановича о физике Лукреция, легко заметить, как была близка нашему соотечественнику эта многокрасочная ткань не только чувственно представимых, но и почти чувственно ощутимых образов.

ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ

Не может сын глядеть спокойно
На горе матери родной,
Не будет гражданин достойный
К отчизне холоден душой...

Некрасов

Глава 1. Накануне

В 1938 году ленинградцы избрали С. И. Вавилова депутатом Верховного Совета РСФСР.

Кандидатуру Сергея Ивановича 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 профессор Т. П. Кравец начал свою речь так:

— 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!

В депутатской своей должности Сергей Иванович быстро завоевывает популярность ленинградцев.

Всюду говорили о широком политическом кругозоре Вавилова, о его преданности делу Ленина, делу Коммунистической партии. Он оставался беспартийным, но вера в великие цели строительства коммунизма составляла внутренний идейный стержень всей его богатой, разносторонней деятельности.

Одним из первых крупных физиков нашего времени Сергей Иванович пришел к выводу, что для дальнейшего развития естествознания ученые должны овладеть основами марксизма-ленинизма, применять в своей работе метод диалектического материализма.

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, Вавилов приступил к глубокому изучению произведений классиков марксизма-ленинизма.

В тридцатые же годы из-под пера ученого стали выходить первые произведения, посвященные философии естествознания. Один их перечень — красноречивое свидетельство пытливых поисков Вавиловым глубоких связей диалектического материализма с наукой: «Диалектика световых явлений» (1934), «Ленин и физика» (1934), «Торжество диалектико-материалистического учения» (1937), «Новая физика и диалектический материализм» (1939) и другие. Успела также выйти перед войной (в журнале «Под знаменем марксизма», 1941, № 2) статья С. И. Вавилова «Развитие идеи вещества».

Отвергая старую идею, что «наука — сама себе философия», Сергей Иванович писал, например, в работе «Новая физика и диалектический материализм»:

«Настроенные против философии естествоиспытатели полагают, что сознательное научное исследование возможно без каких-либо философских предпосылок. Однако даже поверхностный разбор конкретной научной работы всегда открывает тот философский (сознательный или незаметно для автора существующий) фон, на основе которого работа осуществлена и сделаны выводы. Самое важное при этом то, что философские предпосылки далеко не безразличны для выводов и для направления дальнейшей работы — они могут служить и тормозом и стимулом развития науки» *.

Выступая против идеалистических воззрений в физике, Вавилов показал, как отрицательно они влияют даже на творчество таких больших ученых, как творец теории относительности А. Эйнштейн.

«Практическая бесплодность последних этапов развития теории относительности, — писал Вавилов в статье

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 3, с. 38.

«Ленин и физика», — опытное доказательство ошибочности этой умозрительной, идеалистической дороги. Неправильный метод мстит за себя жестоко как в случае механицизма, так и идеализма, он влечет за собой научный застой» *.

В конечном счете Вавилов твердо приходит к выводу, что «в основу прогрессивного естествознания, в частности передовой физики, не может быть положена никакая иная философия, кроме диалектического материализма» **. И этому выводу остается верен до конца своих дней.

В ленинградский же довоенный период Сергей Иванович сверх всех своих научно-организационных, общественных дел справлялся еще с массой иных, общеакадемических, «нагрузок».

Один лишь сухой перечень важнейших его обязанностей о многом может сказать:

1933. Назначение председателем Комиссии по изучению стратосферы при Президиуме Академии наук (выполнял обязанности до 1937 года).

1933. Вавилов — председатель Комиссии по научно-популярной литературе АН СССР (был им до конца своих дней).

1934. Назначение заведующим секцией физики и математики Института истории науки и техники АН СССР и член ученого совета этого института (до 1936 года).

1935. Заместитель председателя физической группы отделения математических и естественных наук АН СССР (до 1938 года). Избрание председателем редколлегии журнала «Природа».

1938. С. И. Вавилов — председатель Комиссии по истории Академии наук СССР и председатель Комиссии АН СССР по атомному ядру. (До конца жизни.)

1939. Заместитель академика-секретаря и член бюро отделения физико-математических наук АН СССР. Ответственный редактор «Журнала экспериментальной и теоретической физики» и «Физического журнала».

Люди, работавшие рядом, говорили, что вряд ли кто-нибудь мог подсчитать точно общее число одновремен-

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 3, с. 28.

** Там же, с. 39.

ных рабочих нагрузок Вавилова. Сам Вавилов относился к этому стоически и со своим обычным юмором. Когда ему жаловались на собственные новые нагрузки, он отвечал обычно:

— А какая разница: сто у вас нагрузок или сто одна?

Б. А. Введенский о рабочем режиме С. И. Вавилова: «Вспоминается, как Сергей Иванович отзывался о десятичасовом «дне» чуть ли не как об отпускном режиме, ибо сам работал существенно больше 10 часов в день. Так было не только во время Великой Отечественной войны...»

Война еще не начиналась, когда Сергею Ивановичу пришлось пережить два особенно тяжелых потрясения:

4 апреля 1938 года на 75-м году жизни умерла мать Александра Михайловна.

Ушел из деятельной жизни брат Николай. 6 августа 1940 года он, будучи в научной командировке, поехал в горный район Путиля (недалеко от Черновца). Назад не вернулся...

Глава 2. Йошкар-Ола

Войну ожидали, и все же она обрушилась внезапно. Враг быстро приближался к Ленинграду и Москве, сел смерть и разрушение, подвергая старинные русские города жестоким бомбардировкам.

Чтобы сохранить материальные и духовные ценности, а также кадры ученых крупнейших научных учреждений, было решено эвакуировать ГОИ из Ленинграда и ФИАН из Москвы. Оптический институт был срочно вывезен в Йошкар-Олу (Марийская АССР), а Физический — в Казань.

Сергей Иванович с женой переезжает в Йошкар-Олу. Их сын Виктор остается в Ленинграде и в частях Советской Армии обороняет героический город.

Вавилов и в эвакуации руководил обоими институтами. ГОИ и ФИАН и здесь разделены большим расстоянием, но главная сложность двойного руководства не просто в расстоянии, а в том, как нелегко его преодолеть в условиях военного времени.

«Особенно глубокое впечатление производила на нас та непреклонность, — писал о Вавиллове 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 иногда 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».

Поездки не проходили даром: Вавилов часто хворал. Однажды он слег в тяжелом состоянии. По-видимому, это были одновременно инфаркт и воспаление легких. Над жизнью Сергея Ивановича нависла смертельная опасность. Кое-как удалось подняться на ноги, но ощущение хотя бы относительного выздоровления не приходило.

Болезнь усугублялась переживаниями из-за сына.

Вавилов глубоко и нежно любил своего Викушу. Радовался его способностям и успехам в школе, мечтал когда-нибудь привлечь сына к своим исследованиям. Случилось, однако, так, что по окончании школы и сразу после поступления в университет Виктор был призван в армию. Время было тревожное, разразилась война с Финляндией, и вскоре сын в составе своей части оказался на самой границе, в деревне у Сестрорецка.

А кончилась финская война, и некоторое время спустя сын снова попал на фронт — в блокированном Ленинграде.

Летом 1942 года Виктора Вавилова направляют в Военно-воздушную академию. А она... находится в Йошкар-Оле.

Родители были извещены, радовались, но все равно переживали: дорога из Ленинграда в тыл сопряжена с опасностями, а сын находился в совершенно ослабленном состоянии от голода и тяжелейших блокадных испытаний.

Дальше события развивались так. Сергей Иванович был по делам в Казани. И вдруг на улице столкнулся с сыном.

— Поезжай к маме, — сказал отец, немного успокоившись. — Только не входи сразу. Маму поразит твой приезд. Постучи сперва на кухне в окошко домработнице и попроси Наташу приготовить маму.

Сын так и сделал. Но «подготовить» Ольгу Михайловну не удалось. Помешал невольный крик Наташи, узнавшей за окном младшего Вавилова. На крик выбежала Ольга Михайловна...

Целый месяц, каждую ночь Виктор Вавилов бредил Ленинградом и во сне звал мать. Постепенно его нервы успокоились. Он снова дома. Кругом простираются дремучие леса, где он в свободное время проводит время на охоте и на реке. Мирный городок, симпатичные товарищи. Все это постепенно излечивает его от страшных впечатлений ленинградской блокады.

Может быть, уже в те годы возникло у Вавилова отца желание видеть Виктора своим научным преемником?

В 1946 году, после восьмилетней службы в армии, сын был демобилизован и в качестве студента вернулся в стены ЛГУ. Окончив физический факультет университета, поступил на работу в ГОИ.

Увы, основательно на научном поприще отцу поработать с сыном не удалось...

Но, несколько выходя за хронологические границы книги, скажем, что мечта Сергея Ивановича о будущем сына сбылась.

После смерти отца Виктор Сергеевич переехал в Москву и перешел на работу в ФИАН.

В 1955 году был направлен на работу в ООН по подготовке 1-й конференции по мирному использованию атомной энергии.

В 1960 году защитил докторскую диссертацию и стал профессором МГУ, заведующим кафедрой полупроводников. Там же работает и сейчас, не прекращая своей научной деятельности в ФИАНе.

Обстановка для научных исследований во время пребывания обоих институтов в эвакуации была исключительно неблагоприятной. В лабораториях невероятно тесно, оборудования и материалов для исследований не хватает. В стенах Казанского университета, кроме ФИАНа, располагалась еще большая часть академических инсти-

тутов, вывезенных из столицы. Помимо всего прочего, в крайне трудных бытовых условиях находились эвакуированные сотрудники и их семьи. В квартирах, где они ютились, не хватало топлива и продовольствия. Но жалоб не было. Старались не замечать невзгод.

Первое, что потребовалось в новых, чрезвычайных условиях, — это пересмотреть тематику физических исследований, придать им резко выраженный оборонный характер. Это и было сделано в кратчайший срок под руководством Сергея Ивановича.

На примере деятельности одного только Физического института Академии наук в годы 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 иноземцев — наполеоновских войск.

В войну 1914—1918 годов положение изменилось: физическая лаборатория академии включилась в работу на помощь фронту и военной промышленности. Не так уж много, но кое-что академические ученые дали военной промышленности своей страны.

Но и тот — эпохи первой мировой войны — вклад академии в защиту родины в критические годы кажется небольшим, если сравнить его с тем, что стала делать для аналогичной цели начиная с 22 июня 1941 года советская академия.

Бавилов подтверждал этот вывод в своих воспоминаниях:

«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 электродинамике 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».

В суровые дни войны с особой очевидностью и силой выявилась справедливость постоянно подчеркиваемой Вавиловым мысли, что нет конкуренции между академическими и ведомственными научными учреждениями, что обе системы необходимы одна другой и должны работать в постоянной связи, на равных правах, дополняя друг друга.

Прекрасная тому иллюстрация — взаимоотношения, которые установились быстро между москвичами и ленинградцами, с одной стороны, и учеными районов эвакуации — с другой. Чтобы исследования шли успешнее, Вавилов широко привлекает местные силы, особенно из числа высококвалифицированных сотрудников прославленного Казанского университета.

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 А. Е. Арбузову (избранному чуть позднее, в апреле того же года, академиком) 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».

Через некоторое время Арбузов узнал, что его работа оказала большую помощь оборонной промышленности. Изготовление военных оптических приборов с применением диаминофаламида приняло широкий размах.

В 1943 году Вавилов назначается уполномоченным Государственного Комитета Обороны. Он возглавляет огромную патриотическую деятельность советских физиков по оказанию помощи Советской Армии и Флоту.

Под его руководством разрабатываются новые приборы и инструменты, способствующие укреплению могущества Вооруженных Сил страны.

Теперь, кроме постоянных переездов из Йошкар-Олы в Казань и обратно, могла возникнуть необходимость поездки и в Москву.

А. А. Лебедев считает, что таких поездок было не-
сколь-ко:

«Мне вспоминаются совместные с Сергеем Ивановичем поездки в Москву, связанные с выполнением заданий Государственного Комитета Оборона. 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».

Г л а в а 3. Фауст или Вагнер?

«... (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 слова:

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

Позднее появится еще приписка:

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

Это заветный «Фауст» на немецком языке, переплетенный с двумя тетрадками вавиловских записей о великой трагедии Гёте.

Вавилов полистает томик, что-то перечитает.

Иногда добавит несколько строк, захлопнет книгу и

* Кельцы — город в Польше,

уберет глубоко в ящик письменного стола, под слой бумаг и документов.

Что же содержали записи в заветном томике — частично на полях трагедии, частично в двух тетрадочках?

Первая тетрадь начинается словами резковатыми, но вполне, впрочем, естественными для автора в возрасте 23—24 лет.

Вавилов излагает здесь свои читательские впечатления от «Посвящения», «Театрального вступления» и «Пролога на небе».

«1. «Посвящение» элегично и трогательно, но к самому Фаусту стоит чисто в формальном отношении. Это, в сущности, рассказ о том, как создан был Ф[ауст]. Свою поэму Г[ёте] называет «Моя печаль». Итак, трагедия Ф[ауста] — трагедия самого Г[ёте]. Истинная трагедия Ф[ауста] должна быть трагедией ученого, а отчасти трагедией и науки, трагедия Г[ёте] — трагедия Фауста-поэта. В этом и лежит часть внутреннего противоречия поэмы. Доктор Фауст поступает как поэт *.

2. «Театральное вступление» еще более ненужный придаток к Фаусту. Это опять несколько (вступительных) слов, притом совершенно безотносительно Ф[ауста]. Спор директора театра, поэта и актера (комический актер) назван так по совершенно мне непонятным причинам, это вообще актер — спор вечный, примирить их едва ли возможно. Автор — поэт вне времени, актер — поэт мира, а директор совсем не поэт. Настоящего спора у Г[ёте] и нет. Каждый говорит свое и остается при своем. Декларация поэта то же вечное:

Не для житейского волнения,
Не для корысти, не для битв,
Мы рождены для вдохновения,
Для звуков сладких и молитв.

Поэт создает ...а, спорить положительно не о чем.

Поэт должен творить только для себя, если он видит перед собою читателей или слушателей, то произведение невольно дидактически педантичное.

Фауст меньше всего «драматическое произведение»...

* Отдельные немецкие слова и выражения, употребляемые Вавиловым, даны здесь и далее сразу в русском переводе.

К чему эта... демонстрация изнапок декораций перед представлением!

3. «Пролог на небе» — те недостижимые горные вершины Божества, с которых Вселенная кажется такой прекрасной и стройной, где все случайное становится необходимым. Там царит в вечном покое, любуясь своим творением, Творец. Для него все прекрасно и стройно, как в первый день создания».

И далее:

«Гёте, как [и] Лессинг, Фауста только начал. Весь длинный хвост приключений ничего общего с Фаустом не имеет. «Фауст» Гёте — сборник разнородных сцен без всякой связи».

Для читателя, более-менее знакомого с проблематикой великого творения Гёте, приведенные только что фрагменты из записей Вавилова, пожалуй, покажутся чересчур тезисными, угловатыми, а то и по-юношески неуклюжими. Не слишком ли это парадоксально звучит: «Гёте... Фауста только начал»? Не слишком ли самонадеянно утверждение, что великая трагедия всего-навсего «сборник разнородных сцен без всякой связи»?

Можно, конечно, сделать ссылку на возраст комментатора. Извинительна и его некомпетентность в филологических тонкостях.

Но не будем спешить. Внимательное чтение дальнейших записей, уточнения к ним, сделанные ученым почти через тридцать лет, постепенно убеждают в том, что «фаустовские» размышления русского физика достаточно глубоки и самобытны, чтобы обойти их вниманием.

Вавилов старается выявить разницу между двумя Фаустами: «гётевским» и «настоящим». В этой связи у него возникают раздумья о роли и назначении ученого.

Гётевский Фауст не «настоящий», потому что он изменяет науке, бросается в водоворот наслаждений и утрачивает необходимую ученому «степень душевного равновесия» и «созерцания».

Для доказательства этого положения Сергей Иванович 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 *«en nature!»* * без примеси Мефистофеля». Кривая не-

* «в чистом виде» (франц.).

сколько раз взвивается вначале, но в конечном счете все же угасает, символизируя отступничество гётевского героя.

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

Что это — новый парадокс? Шутка? Может быть, наконец, описка? Нет. Черным по белому:

«Как Вагнер. Не как Фауст».

Вот еще одна из характерных записей, сделанная Сергеем Ивановичем в 1942 году, и она своей недвусмысленностью окончательно ставит все на свои места:

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

И чуть 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, бургеры, 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 бургерского. 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».

И как итог раздумий — самые последние строки записи:

«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 час. вечера».

За полтора века, прошедшие со времени выхода в свет трагедии Гёте, накопилась громадная литература, посвященная «Фаусту». Установились репутации, расставлены акценты, по литературоведческим полочкам разложены персонажи — отрицательные, положительные, многомерные. Что касается самого Фауста и его коллеги Вагнера,

эпизодически появляющегося на страницах книги, то тут как будто мнения всех исследователей сходятся:

Фауст — стихия положительная, дух поиска, враждебный всяческому проявлению застоя и рутины. Пусть Фауст часто ошибается и падает, но он ищет. Ищет не для себя только, а для всего человечества.

Что до Вагнера, то он, по общепризнанному мнению, антипод Фауста, пародия на истинного ученого. «Несносный, ограниченный школяр», буквоед, книжный червь, бескрылый эмпирик, Вагнер давно уже стал олицетворением отрицательных сторон науки.

И вдруг столь неожиданная, прямо-таки эпатажирующая переоценка ценностей! Ну ладно бы взялся за неблагодарное дело реабилитации Вагнера какой-нибудь современный рутинер, научный нуль! Нет, с апологией Вагнера выступает ученый совсем иного стиля. Смелый экспериментатор, принципиальный враг догматизма в науке, человек, в личности которого столько внутреннего «фаустовского» пламени!

В чем же тут дело?

Думается, дело в этике Вавилова-ученого, в том, какие нравственные меры распространял он на своих товарищей по работе, на себя самого. В том, наконец, что понимал под словами «труд», «ремесло».

Вспомним: и для Сергея Ивановича, и для многих его коллег трудовая деятельность начиналась не только со смелых полетов мысли, но и с чрезвычайного физического напряжения, с «ремесленничества» в полутемных, плохо отапливаемых мастерских и лабораториях.

Вадим Леонидович Лёвшин приводит любопытный эпизод:

— Однажды Сергей Иванович возвращался из института домой, усталый, вымазанный в лаборатории. Толпа мальчишек увидела его и закричала: «Вон мастеровой идет!»

В те годы в распоряжении Вавилова и работавшего с ним Лёвшина имелось только три-четыре заводских прибора. В мастерских института числилось всего 5—6 человек, и, естественно, к их помощи прибегали в исключительных случаях.

Лаборантов не было вообще. Все, вплоть до самой черновой работы, до уборки помещения, приходилось делать самим. Приходилось изощряться, работая не приспособленным для этой цели инструментом, но утешая себя

словами Франклина: «Физик должен уметь пилить буравчиком и сверлить пилой». И ведь получалось! Довольно сложные установки, с помощью которых выполнялись многие работы, были созданы собственными руками Вавилова и Лёвшина.

Один Сергей Иванович, работая в Институте физики и биофизики, сам сконструировал и построил по меньшей мере следующих четыре прибора: фосфороскоп с вращающимся зеркалом, универсальный фотометр, светосильный поляриметр, адаптометр.

Снижала ли работа за слесарей научный потенциал ученых?

Конечно. Но в итоге все же выигрывала наука. Сотрудник, проявляющий изобретательность и тонкость мастера, работая собственными руками, становился максимально независим от случайностей обстановки.

Еще один смысл, который вкладывал Сергей Иванович в понятие «ремесленничество» ученого, точнее и проще всего назвать просто трудолюбием. Трудолюбием во всякой выполняемой работе: умственной и физической, научной и преподавательской.

Сергей Иванович начал свою «многонагрузочную» жизнь в восемнадцатом году, когда наряду с работой в институте Лазарева стал преподавать физические дисциплины в Московском университете и одновременно в Московском высшем техническом училище. Он прошел тернистый путь «черновой» лабораторной работы, вызванной не только ограниченностью технической базы, но и ограниченностью технической смекалки тех времен. С юмором, например, вспоминал он иногда, как «в старину» откачивал вакуумные системы: поднимая и опуская бесчисленное число раз колбу с ртутью.

Постепенно богатела техническая база. Настало время, когда от сотрудников научных учреждений вроде бы можно было больше не требовать того, что требовалось от их коллег в двадцатые годы. И все равно Сергей Иванович оставался решительным противником привлечения лаборантов для помощи начинающим сотрудникам и аспирантам, если необходимость подобной помощи не вызывалась характером работ.

— Прежде чем начать руководить лаборантами, — говорил Вавилов, — молодой сотрудник должен выучить-

ся выполнять любую лаборантскую работу самостоятельно. И не просто чтобы уметь сам все делать, но чтобы научился делать это все на «отлично».

Вот характерное выступление Сергея Ивановича в стенгазете Оптического института осенью 1941 года — уже в Йошкар-Оле, в начале эвакуации:

«Мы пересмотрели план работ и будем его и в дальнейшем пересматривать в зависимости от обстановки, стремясь возможно ближе и непосредственнее привести его к решению неотложных требований фронта. Но пересмотра плана недостаточно. На всех нас лежит обязанность возможно скорее начать работу в новых условиях, увеличить ее объем, напряженность и качество. Обстоятельства заставляют нас становиться в новых условиях по временам грузчиками, плотниками, монтерами, и всем должно быть понятно, что эта работа почетная, что она ускоряет срок пуска в ход всего института, а следовательно, должна помочь фронту... В нашей среде имеются многие десятки людей высокой научной и технической квалификации. Их обязанность сейчас — максимально напрячь свои знания, свой талант и изобретательность на решение военных задач. Об этом нужно помнить всегда, каждый день, независимо от установленных планов».

Кто, познакомившись с разными сторонами жизни Вавилова, с эпизодами из его биографии, со свидетельствами его товарищей по работе, усомнится в естественности, и глубокой убежденности, и в справедливости, наконец, его характеристики: «Вагнер — ученый-ремесленник, наукудвигающий», «Вагнер по-прежнему трогателен и настоящий ученый»?

Теперь нам становится гораздо понятнее, почему «не-настоящим» оказывается у Вавилова Фауст. В том пути, который проделывает гётевский герой к всемогуществу, наука — вспомним слова Сергея Ивановича — «отбрасывается с самого начала. Вместо нее магия, простое и бесстыдное средство овладеть большим. Почти воровство».

Так же как и к Вагнеру, к Фаусту у Вавилова подход в первую очередь этический. То, что Вагнеру дается собственными усилиями, трудолюбием, ремеслом, Фауст получает нечистым путем, вступая в связь с силами всемогущего зла, флищевыми в Мефистофеле.

Если снять с этих сил магический покров, проследить

их действие в современном мире, то дьяволиада гётевской трагедии обернется вполне реальными и, увы, так часто соблазнительными для ученых XX века вожделениями — стремлением к богатству, к власти над миром.

Не эти ли вожделения обнаженно и недвусмысленно проявились в деятельности современных германских ученых, вступивших в безнравственный контакт с гитлеровским режимом? Не эта ли зловещая магия привела к тому, что имя легендарного героя Гёте в XX веке связалось с одним из страшных средств разрушения?

Жрецы науки издавна твердили о ее чистоте, независимости. И вот она стала нечистой и нечестной. Не эту ли мрачную возможность предвидел Гёте, не от нее ли предостерегал своим «Фаустом»?

Конечно, Вавилов — толкователь знаменитой трагедии — вовсе не претендует на исчерпывающий анализ произведения. Он берет всего одну тему — этическую, и показывает, что без этой темы говорить сегодня о «Фаусте» не имеет смысла.

Его неожиданный вывод из антитезы «Фауст — Вагнер», вывод в пользу Вагнера, «настоящего ученого», в свете этики уже не покажется нам столь парадоксальным. Парадокс заложен в тексте трагедии, и только при новых, неожиданных исторических обстоятельствах появилась возможность этот парадокс «прочитать», выявить.

Заслуга подобного прочтения и принадлежит Сергею Ивановичу Вавилову.

Но конечно, ремесленник Вагнер, «сознание которого немного выше, а пожалуй, и ниже бюргерского», ни в коей мере не идеал для Вавилова. Идеал ученого будет построен на путях к «настоящему» Фаусту, вавиловскому, в облик которого опыт Вагнера войдет лишь как маленькое, хотя и необходимое дополнение.

Вавилов неустанно спорит с гётевским Фаустом за Фауста «настоящего». Для него история Фауста — опоэтизированная история падения ученого, подпавшего под гнет своих страстей и неумеренных желаний. Это история человека, предавшего науку во имя земных благ. Трагедия Фауста в том, что ему от природы дано гораздо больше, чем может он получить с помощью магии, но это свое, природное оказывается заживо погребенным. Человек могучего интеллекта, великолепных творческих задатков, неукротимого порыва к истине, он не может,

не умеет распорядиться своими возможностями так, чтобы не создавать на своем жизненном пути все новые и новые трагические ситуации.

Вырвать фаустовский пламень из магического круга, очистить фаустовский дух в горниле нравственности — таков, по Вавилову, путь к истинному Фаусту, и этот путь — через Вагнера, через его пусть маленький, но необходимый опыт ремесла и трудолюбия.

НА ВЫСОКОМ ПОСТУ

Глава 1. Первый президент советского поколения

Вавиловы вернулись в Ленинград накануне Дня Победы. Однако прожили они здесь недолго и вскоре в силу обстоятельств снова оказались в Москве.

Обстоятельства эти были такого рода. Президент Академии наук Владимир Леонтьевич Комаров в связи с тяжелой болезнью и преклонным возрастом попросил освободить его от обязанностей президента.

17 июля 1945 года происходят перевыборы.

Просьба Комарова об отставке удовлетворена. Начинается обсуждение кандидатуры нового президента.

От имени группы академиков А. А. Байков предлагает избрать Сергея Ивановича Вавилова. Все выступающие поддерживают предложение.

— Он был единственным и естественным кандидатом на этот пост, — говорил академик Иван Павлович Бардин.

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.)

Он отличался редкой разносторонностью. В отличие от большинства своих коллег обладал талантом и промышленного руководителя (как это проявилось, в частности, в полную меру во время многолетней работы Вавилова

в ГОИ; о Сергее Ивановиче говорили, что в случае нужды он бы отлично справился с обязанностями главного инженера крупного завода, треста или главка).

Большое личное обаяние располагало к Вавилову и старых и молодых членов академии. Старым нравилось то уважение, которое он неизменно выражал им, признавая и высоко ценя их заслуги перед наукой. Молодым импонировало то, что он принадлежит к новому поколению ученых. Ведь если не считать его работ периода первой мировой войны, он начал свою исследовательскую деятельность в советских лабораториях. Как ученый-физик Вавилов был ровесником Октября и, заняв свой высокий пост, стал первым президентом от советского поколения.

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 следовало 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 годы перед советскими учеными была поставлена задача — в кратчайшие сроки превзойти достижения науки за рубежом. Приступая к организации научных учреждений, пригодных для выполнения подобной задачи, Вавилов не сомневался, что она будет решена.

— Осуществятся вещие слова Белинского, — часто говорил он, — 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 советская

наука в короткий срок еще больше выросла и смогла перегнать по основным разделам зарубежную науку?

Новый президент отвечал на это так:

во-первых, применить иные, более совершенные организационные формы как для отдельных научных учреждений, так и для всей советской науки в целом;

во-вторых, перевести советскую науку на плановую основу.

Т. П. Кравец о президентской деятельности С. И. Вавилова: «Можно сказать, что первым президентом, взявшим дело управления академией целиком в свои руки, был С. И. Вавилов...

Обладая разносторонними глубокими знаниями, пользуясь при этом неограниченным авторитетом самых разнообразных специальностей, Сергей Иванович проявил себя истинным хозяином и талантливым организатором науки: каждому научному учреждению академии он указал его значение и место в общем строю, старался использовать для нужд науки и строительства максимум сил, которые были в распоряжении Советского государства».

Академик А. В. Топчиев, бывший главным ученым секретарем Академии наук и имевший возможность повседневно наблюдать за работой президента, писал: «За годы его руководства Академией наук не было ни одного более или менее важного начинания, душою которого не был Сергей Иванович. Трудно перечислить... многочисленные факты и цифры, которые показывают, как выросла и укрепилась Академия наук под руководством Сергея Ивановича».

Очень быстро Вавилов добился того, что Академия наук СССР стала подлинным центром научной деятельности всей страны. Ее называли «штабом советской науки», и это было справедливо. Тысячи уз стали связывать академию со всей научной реальностью государства: с академическими и неакадемическими научными организациями, а также с промышленными предприятиями.

Особенно большое внимание Вавилов уделял развитию науки в союзных республиках. Он считал, что акаде-

мии наук союзных республик, занимаясь и общими вопросами науки, особенно физико-математическими проблемами, прежде всего должны бы обращать 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 Сергей Иванович.

«Наши ученые, — считал Вавилов, — 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.

Что касается второй общенаучной идеи Вавилова — о введении планового начала в деятельность академий, то и она была быстро реализована.

Но разве наука в принципе допускает перевод себя на плановую основу?

Разве можно планировать открытия?

Вот вопрос, отвечая на который люди часто утрачивают сдержанность и, разделяясь на два противостоящих лагеря, не знают компромисса.

До войны, да еще некоторое время после ее окончания, у нас, пожалуй, преобладала отрицательная точка зрения на возможности планирования открытий. Все изменилось в первые же годы президентства С. И. Вавилова.

Во многих своих статьях и выступлениях Сергей Иванович развивал идею планирования всей научной работы и убедительно доказывал, что в больших современных научных учреждениях должны планироваться не только строительство, подготовка кадров, приобретение оборудования и материалов и тому подобное, но и само научное содержание деятельности ученых.

Находилось немало скептиков, не верящих в возможность такого рода планирования. Даже после войны еще встречались люди, к которым можно было применить сло-

ва 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» *.

Сейчас мы отчетливо видим, что дало нашему народу начатое сразу же после окончания войны планирование в науке. В полетах советских спутников, в выводе на орбиту Земли корабля «Восток» с Ю. Гагариным на борту, в создании атомных электростанций, в успехах химии и металлургии, во многих других успехах науки и техники наших дней продолжают реализовываться планы, одним из главных вдохновителей или даже составителей которых был Сергей Иванович Вавилов.

К сожалению, вклад Вавилова во все перечисленное мало кому известен. В лучшем случае вклад этот видят в организационных мероприятиях первого послевоенного президента. В том, что научные исследования по всей стране стали вестись широким фронтом, с участием ученых союзных республик. В том, что по четким планам стали работать все лаборатории, а эти планы представляли собою разветвления одного большого плана.

Но сказать о вкладе Сергея Ивановича в планирование науки можно гораздо больше.

Глава 2. Не «предвидеть», а «предопределять»

Сегодня много говорят о предвидении будущего. Возникла целая наука — футурология, появляются статьи и книги футурологов.

Имя Сергея Ивановича Вавилова в работах футурологов (в том числе советских) упоминается редко.

А между тем вряд ли при жизни Вавилова кто-нибудь

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 3, с. 598.

сделал больше его и для теории и для практики «футурологии науки».

Планировали работу советских научных учреждений и до войны. Но вряд ли то планирование можно было назвать «научным». В институтах и лабораториях, где оно применялось, планирующие больше видели нужды современного производства, его количественного роста, чем нужды развивающейся науки. Ориентиром служили хозяйственные планы. Если, скажем, последние предусматривали развитие на столько-то процентов черной металлургии, то это почти автоматически влекло за собою увеличение на столько же процентов расходов на исследовательские работы по черной металлургии.

Преобладало, если так можно выразиться, «производственное» планирование науки. Выражаясь упрощенно, от науки ожидали прежде всего помощи производственному плану. То, что «продукция» науки измеряется иными мерками — ценностью будущих открытий, — как-то из поля зрения планировщиков науки выпадало. Открытия не исключались. Их приветствовали. Но рассматривали их как дело случая и о сознательном планировании открытий высказывались с иронией.

Но действительно ли Вавилов предложил «планировать открытия»? Люди, работавшие с ним, вроде бы этот факт отрицают.

Академик Б. А. Введенский, например, вспоминал:

«Полемизируя с противником планирования научных исследований и проводя грань между планированием исследований и планированием открытий, Сергей Иванович неожиданно процитировал из А. К. Толстого:

Всход наук не в нашей власти,
Мы их зерна только сеем».

Франк, комментируя слова Введенского, писал: «Строки, которые цитирует Борис Алексеевич, действительно Сергей Иванович любил произносить, поясняя сущность планирования науки. План должен предусматривать постановку конкретной задачи и путей ее решения, то есть того, какие зерна и как должны быть посеяны. Однако ответ, который даст природа на поставленный вопрос, может быть неожиданным. «Всход наук не в нашей власти».

Все же слова ученых, вероятно, нуждаются в уточнении. Не веря в предвидение открытий («давайте откроем то-то!»), Сергей Иванович, несомненно, верил в

осторожное предопределение их («давайте работать так-то, это нам даст большие шансы что-нибудь открыть»).

В таком смысле Вавилов планировал и открытия, не одни исследования.

Могут возразить: какое же это «планирование», если говорится лишь о шансах, а не о твердо достижимой цели?!

Да, на «производственное» планирование это непохоже. В науке нет и не может быть гарантий, что затраченные усилия обязательно приведут к чему-то грандиозному.

В связи с этим можно вспомнить «Микроструктуру света», книгу, написанную Вавиловым летом 1950 года. Это замечательная книга. Она подводит итоги многолетним исследованиям ученого и его сотрудников в области оптики, делает важные обобщения. Но главной цели автора — создания новой науки микрооптики — она, как полагают некоторые физики, не достигает.

Вины ученого в отсутствии крупных результатов отдельного его исследования может и не быть. Отправляясь на поиск в неведомые края, и гений не может знать заранее, богаты ли они или бесплодны.

Сам Ньютон, работая над своим историческим сочинением «Хронология» (полностью — «Хронология древних царств с присоединением краткой хроники от первых упоминаний о событиях в Европе до завоевания Персии Александром Великим»), затратил на него с перерывами 40 лет. При этом первую главу он собственноручно переписал 18 раз! А потомки труд признали ошибочным, заявили, что к научным достижениям Ньютона он ничего существенного не прибавил.

Ничего особенно существенного не прибавили к научным достижениям Эйнштейна последние 22 года жизни, посвященные в основном так и не завершенной «единой теории поля».

И все же примеры такого рода не могут отвергнуть возможности научно планировать науку.

Научно — значит объективно и тщательно подготовив задание. Обеспечив наивысшую вероятность хорошего результата исследования.

Здесь снова нужно вспомнить заветы Вавилова: искать на широком горизонте; вникать в сущность явления; видеть направление, а не конъюнктуру.

Как может прозвучать рекомендация «искать на широком горизонте» для человека малоопытного? Собирайте больше фактов где только можно. Даже простое собирание фактов полезно.

Но открытие рождается обычно в лучах какой-то идеи. Поэтому, чтобы «запланировать» открытие, надо прежде «отыскать» идею. Тут неизбежен субъективизм исследователя, значит, есть опасность «ухода в сторону», ошибки. Чтобы сократить опасность, опытный руководитель ищет начальную идею сам и делает ее стержнем задания.

Для него поиск на широком горизонте ранее известных фактов может подсказать идею на основании известного «принципа непротиворечивости».

Вот два примера, иллюстрирующих этот принцип.

Биолог изучает функции живого организма. Конечно, этот организм управляется главным образом тонкими и сложными законами жизни. Но все законы физики и химии, выведенные для тел неживой природы, действительны и для живого тела. Ни один биологический закон не может противоречить более простым физическим и химическим законам. Это облегчает исследования, устанавливает известное взаимопонимание между представителями биологии и точных естественных наук.

Другой пример. Люди разных специальностей стараются определить возраст Земли. Они пользуются совершенно разными методами: астрономы рисуют картину первоначального пыле-газового облака, окружающего Солнце; геологи ищут на суше блоки древнейших пород и рассчитывают их возраст; радиофизики прикидывают, сколько времени прошло с тех пор, как первичный элемент уран-235 распался на фактически содержащееся в земле количество вторичного элемента — свинца-207. И выводы всех этих ученых не могут противоречить один другому. По расчетам астрономов, возраст получается порядка 5—6 миллиардов лет, по расчетам геологов — не меньше 3,5 миллиарда лет, по данным радиофизиков — 5—6 миллиардов лет.

Кто ищет на широком горизонте, имеет много шансов заглянуть глазами из одной области в другую. Заглянуть и призадуматься: нет ли здесь чего-нибудь интересного для темы нового исследования?

Второй совет Вавилова — «вникать в сущность явлений» — особенно гармонирует с другим объединительным общенаучным принципом: «гомологическим».

Если принцип непротиворечивости помогает искать «озаряющую начальную идею», так сказать, на горизонтальном уровне, то гомологический принцип ведет в глубину, открывает ученому возможность искать задание «по вертикали».

Все науки о природе вышли из одного источника. Они не только разбежались, как пальцы на одной руке. Они сохранили живое сходство, как те же пальцы или как, скажем, родные братья и сестры. При тщательном рассмотрении всего вышедшего из одного истока можно найти черты сходства, в том числе формальные (математические и другие) даже между самыми, казалось бы, далекими областями знаний. И между процессами, с помощью которых эти области изучаются. Отмечают, например, «сходство» между учением о нервной системе и рекламированием товаров, между учением о тепловых машинах и языкознанием и так далее.

Гомологический принцип в науке — искра, способная зажечь не одну плодотворную идею. Заглядывая в сущность одного явления, исследователь получает прекрасную возможность догадаться о глубинном стимуле явления, внешне часто совершенно непохожего на первое.

Помогает «видеть направление, а не конъюнктуру» также общенаучный и объединительный принцип — «принцип единой практической проверки».

Как первые два (непротиворечивости и гомологический), и третий принцип прост и соблюдается неукоснительно. И он помогает научному руководителю в выборе эвристической идеи, так как тоже отражает свойство мира, без учета которого немыслимо открытие.

Сложны и порою непонятны для неспециалистов языки и символы наук. А ведь все науки не только вышли из одной основы. Все их результаты в конечном счете возвращаются к одному и тому же: к человеческой практике. Абстрактнейшие из теорий проверяются делами той же самой практики, в которую выливается необходимость починить крышу дома, если она течет. И если все теории и вся наука в целом у своих истоков имели общедоступный язык, то на том же самом языке в конечном счете оцениваются их результаты.

«Разъединению наук специализацией» есть хороший противовес: «объединение их практической проверкой».

Еще сравнительно недавно основное продвижение на-

ук вперед определялось преимущественно «вершинами»: такими выделяющимися точками, с которых перед умственными взорами людей разворачивались новые горизонты поисков. Подобными вершинами являлись, например, в свое время механические законы Ньютона, периодическая система элементов Менделеева, теория естественного отбора Дарвина, структурная теория органической химии Бутлерова, теория относительности Эйнштейна и теория квантов Планка. Открытия были делом большей частью отдельных выдающихся умов, и армий ученых не существовало, в лучшем случае — маленькие отряды. Научные лаборатории уместнее было сравнивать не с храмами науки, а в лучшем случае с маленькими ее часовнями.

Но всемогущая практика и самый ход прогресса все сильнее требовали, чтобы вслед за открытиями «вершин» шло кропотливое изучение «местностей вокруг». И при этом все чаще происходило неожиданное: неприметные на первый взгляд детали вдруг превращались в ключ к новым этапам развития науки, манили творческую мысль вперед, к раскрытию глубоких тайн в «долинах», там, где их не ожидали.

В результате маленькие научные отряды превращались в «армии», скромные лаборатории — в громадные институты со сложным оборудованием и большим штатом обслуживающего персонала. Ученые же, стоявшие во главе таких армий, приобретали ответственность и власть гораздо большую, чем настоящие генералы: за последними стоят, увы, лишь смертные солдаты, за учеными же — бессмертные, всемогущие силы природы.

В особо выгодные творческие условия Советское государство поставило своих ученых.

Советская армия ученых внушает уважение и численным составом, и квалификацией своих участников. Самые дерзкие замыслы для нее практически осуществимы. Государство не жалеет на это средств, оказывает ученым и другую поддержку. «Только ищите, исследуйте, предлагайте, передавайте для воплощения инженерам, практикам!»

Итак, возможных направлений поисков стало больше. Богаче условия для поисков на любом из них. И невольно укрощается стихия научного прогресса.

У нас, как, может быть, ни в одной другой стране мира, создается обстановка, в которой облегчены условия от-

крывать что надо, предопределять с высокой степенью вероятности полезные обществу открытия.

Вклад Сергея Ивановича Вавилова в развитие таких возможностей огромен.

Глава 3. Дела хозяйственные

Немедленно после его избрания к новому 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. Достаточно приложить к документам руку, остальное «мушкетеры» брали на себя.

Лица хозяйственников 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 Сергей Иванович, — следует заказывать лишь хорошие, высококачественные портреты, которые оставались бы в будущем в помещениях Академии наук и служили их украшением.

Перевыборы президента совпали с 220-летием Академии наук. Основана Петром I она была, правда, в

1724 году, так что, строго говоря, 220 лет ее существования следовало бы отмечать год назад, в 1944-м. Но тогда еще шла война, а кроме того, свою деятельность академия начала лишь в 1725-м.

Торжественный юбилей отмечался и в Москве и в Ленинграде. В Ленинградском Эрмитаже, в галерее, посвященной героям 1812 года, картины по указанию Вавилова впервые освещаются люминесцентными — «вавилонскими» — лампами. Участники академических торжеств приглашены в Эрмитаж, и их просят высказаться о новом способе освещения произведений искусств.

Не всем этот способ пришелся по вкусу. Казанский академик А. Е. Арбузов, например, сказал Д. Н. Лазареву, дававшему технические объяснения помощнику Вавилова:

— Знаете, что-то не то...

Случайно шедший сзади Сергей Иванович услышал это замечание и спросил:

— А что «не то»?

— По-моему, — несколько смутясь, ответил казанский химик, — люминесцентный свет по сравнению с дневным холоден. Это, по-видимому, объясняется избытком фиолетовых лучей в его спектре.

Вавилов добродушно рассмеялся.

Однако справедливое замечание Арбузова он запомнил и передал своим сотрудникам. Они потом долго и безуспешно работали, чтобы «согреть» люминесцентное освещение, подобрать спектральный состав, более приятный для глаза.

Старые сотрудники ФИАНа часто и в личных разговорах, и на торжественных собраниях в институте по поводу того или иного события вспоминают, какое исключительное внимание проявлял Вавилов ко всем строительным и хозяйственным проблемам родного института.

Он принимал личное участие в обсуждении строительных чертежей, планировки, вопросов внутреннего устройства и меблирования ФИАНа.

Любопытный эпизод, характеризующий активность Вавилова в хозяйственных делах академии, приводит в своих воспоминаниях академик В. И. Векслер, бывший заместитель Сергея Ивановича по ФИАНу в послевоенное время:

«За все время, которое я знал Сергея Ивановича, я только один раз видел, как он не смог сдержать гнев.

Дело обстояло так. Мне пришлось рассказывать Сергею Ивановичу о плане постройки научного объекта, за который я отвечал. Я старался сделать проект как можно более экономным, предвидя возможные осложнения при обсуждении в комиссии, которая должна была утверждать этот проект. Я исключил зеленое ограждение объекта, однако Сергей Иванович при обсуждении настоял на том, чтобы ввести его в проект, и это действительно было разумно и целесообразно. Как и следовало ожидать, во время заседания один видный член комиссии в издевательском тоне начал критиковать именно этот пункт проекта. Вот тут я впервые увидел Сергея Ивановича в гневе. Он, побледнев, вскочил, ударил кулаком по столу и закричал: «Это я, черт возьми, требовал осуществления этой части проекта!» Поведение Сергея Ивановича было настолько необычным, что виновник придирок побледнел и, заикаясь, начал лепетать бессвязные извинения...

* * *

В 1946 и 1950 годах Сергей Иванович избирается депутатом Верховного Совета СССР. Выдвигают его от Ленинского района Москвы, где расположено много академических институтов и сам Президиум Академии наук СССР. В 1947 году Вавилова избирают также депутатом Московского городского Совета.

Сергей Иванович чрезвычайно серьезно и с чувством большой ответственности относился к своим депутатским обязанностям. Пятнадцать лет — до последних лет жизни — он выполнял почетный депутатский долг. Регулярно в назначенные часы встречался со своими избирателями, 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 выступлении на предвыборном собрании:

«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, свидетельствует такой, например, факт.

В Ленинграде на Васильевском острове находится небольшое старинное здание, увенчанное башней. Некогда она называлось Кунсткамерой, и в нем по распоряжению Петра I с 1714 года демонстрировались всякие физические приборы: воздушные насосы, электрические машины, телескопы, микроскопы и другие, закупленные Андреем Нартовым за границей. Позднее в этом здании ставил свои опыты М. В. Ломоносов.

Но в 1747 году здание Кунсткамеры охватил пожар. Ломоносову построили небольшую химическую лабораторию, и он перешел туда. В искаленном пожаром здании, в его круглом, или, как говорили, «циркульном», зале, за большим круглым 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.

Именно как депутат, как представитель народа Сергей Иванович решил сделать все от него зависящее, чтобы восстановить эту реликвию, вернуть ей прежний вид, поставить архитектурный памятник 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 памя-

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 1, с. 23.

ти 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, принадлежавшую Ломоносову.

Счастливый случай столкнул Сергея Ивановича с архитектором Капланом. Вавилов сразу понял, что это именно тот человек, который ему был нужен. Любитель антикварных редкостей и знаток старины, Каплан разгадал вид Кунсткамеры до пожара.

Договор был заключен, деньги найдены, и вот начались интенсивные строительные работы. В самые последние дни 1948 года реставрация была закончена. То немногое из предметов обихода и документов, характеризующих жизнь и деятельность Ломоносова, что удалось найти, было собрано в отреставрированном помещении.

Академия наук СССР постановила открыть в здании Кунсткамеры Музей имени М. В. Ломоносова.

При энергичном содействии Вавилова музей получил еще до открытия ряд очень ценных экспонатов, бывших раньше собственностью различных учреждений Академии наук и многих известных музеев страны: Эрмитажа, Исторического в Москве и других. Сам Сергей Иванович передал в Кунсткамеру более тридцати редких книг из собственной библиотеки.

В честь открытия музея в нем с 5 по 11 января 1949 года была проведена сессия общего собрания Академии наук Советского Союза.

Прежде чем пройти внутрь, приезжавшие из других городов академики долго разглядывали позолоченную армиллу*, которой по совету Вавилова украсили восстановленную башню Кунсткамеры.

* Армилла (по-латыни браслет, кольцо) — древний угломерный астрономический инструмент, употреблявшийся для определения небесных координат светил. Состоит из нескольких металлических колец с делениями, снабженных диоптрами, приспособлениями для визирования.

Собравшиеся расположились в том же циркульном зале, где после пожара 1747 года заседала конференция петровской академии, за тем же круглым столом, за которым некогда восседали их предшественники, а перед каждым из присутствовавших лежало настоящее гусиное перо. В речи, посвященной знаменательному событию, Сергей Иванович сказал:

«Открывая Музей М. В. Ломоносова в этом здании, освященном для нас памятью личной работы Ломоносова, Академия наук выполняет свой старинный долг перед памятью одного из самых замечательных людей нашего прошлого... Открываемый сегодня Музей М. В. Ломоносова должен послужить распространению знаний о Ломоносове, о его науке, в широких народных массах. Вместе с тем этот музей должен быть новым центром для дальнейшего углубленного изучения Ломоносова, для собрания предметов, документов, с ним связанных».

Это было достойное чествование памяти великого основоположника русской культуры и науки.

Г л а в а 4. Главный редактор

Говорят, что, подписывая рукописи в набор, Сергей Иванович непременно спрашивал, чуть улыбаясь:

— А беспамятной собаки здесь нет?

Имелась в виду одна коротенькая, но очень злая заметка, опубликованная в Энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона и направленная против его главного редактора, который подписал ее не читая, как и все прочие. В заметке было всего две строчки: «Беспамятная собака — собака жадная до азартности».

Вавилов был одним из самых внимательных, требовательных и педантичных редакторов на свете. Он не только самым тщательным образом прочитывал все рукописи, затем правленные рукописи, затем гранки и верстку, но обдумывал и обсуждал все прочитываемое (если, конечно, не браковал сразу материал за низкое качество) со всех точек зрения, какие только могут представиться редактору.

Л. В. Лёвшин о работе С. И. Вавилова в БСЭ: «Редактирование энциклопедии требовало от С. И. Вавилова большого и кропотливого труда. С глубоким вни-

манием прочитывал он каждый выпускаемый том от начала до конца. Во многих случаях, когда статьи его не удовлетворяли, он сам либо правил их, либо переписывал заново...

Своим сотрудникам в редакции энциклопедии он внушал чувство глубокой ответственности за проводимую ими работу. Он говорил им, что, редактируя статью, всегда следует иметь в виду читателя, ставить себя на его место. Самое страшное — это краснеть перед читателем».

Был такой случай из практики Большой Советской Энциклопедии. Готовилась 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 упущенное слово 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». Главный редактор пишет на полях: «Это надо конкретизировать. Иначе получается пустая фраза».

Статья «Атомизм» содержала выражение: «А. утверждает, что материя по своему строению не есть нечто сплошное, непрерывное, но, напро-

тив, 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».

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 обратил внимание некоторых авторов на злоупотребление эпитетами «знаменитый», «выдающийся», «крупнейший» и требовал, чтобы эти слова без нужды не ставились.

Вероятно, не со всеми замечаниями Вавилова как редактора можно согласиться. Вот эпизод, приведенный Н. А. Толстым, молодым тогда научным сотрудником, начавшим работать у Вавилова в годы эвакуации в Йошкар-Оле:

— 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 гегельяны в сороковых годах прошлого века ввели. Безобразие! О чем угодно можно сказать по-русски без «является».

Толстой был немало удивлен, услышав из уст своего начальника такое конкретное указание по переводу.

— Не могу забыть, — рассказывал впоследствии Толстой, — с каким темпераментом Сергей Иванович отстаивал чистоту русского языка и как возмущался его искажениями.

Конечно, это высказывание Вавилова ни в каком смысле не было связано с несвойственным ему национализмом. Национализм был совершенно чужд С. И. Вавилу, и никогда ни одного поступка, ни одного замечания не было им сделано под влиянием этого недостойного чувства. Опять же из практики работы над Большой Советской Энциклопедией известен такой случай.

Шла сверка IV тома энциклопедии, Сергей Иванович читает статью о Бенкендорфе. В статье написано: «Не-

мец 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 Вавилов.

И объясняет, что, утверждая, будто Бенкендорф «преследовал все проявления русской прогрессивной мысли» потому, что был «немцем по происхождению», автор статьи допускает грубую политическую ошибку. Редактор зачеркивает слова «немец по происхождению» и ставит на их место «балтийский барон».

И еще два интересных примера. Больше десятка корректур прошел VI том БСЭ, прежде чем оттиски попали к главному редактору. Но Вавилов и в них находит грубейшие ошибки. Статья «Бытовой жанр» сопровождается репродукцией картины, под которой стоит подпись: «На пашне. Весна. Живопись А. Г. Васнецова». Вавилов исправляет на Венецианова. В статье о литературном критике Брандесе он вылавливает опечатку «электрически сочетал», вместо «эклектически сочетал». И так далее.

Свое назначение главным редактором Большой Советской Энциклопедии Вавилов принял с воодушевлением. Высоко расценивая выпуск Советской энциклопедии, он писал:

«Советской науке принадлежит высокая честь и почетная обязанность создать Энциклопедию, охватывающую все отрасли техники, науки, культуры, всю совокупность философских, общественно-политических, исторических и экономических вопросов, трактуемых с единственно научных позиций марксизма-ленинизма, Энциклопедию, соответствующую по своей глубине и направленности нашей великой эпохе и требованиям советского народа».

Опыт в составлении статей и заметок для БСЭ Сергей Иванович имел. Он приобрел его еще в 30-е годы, когда написал для первого издания около шестидесяти статей. Отдельные статьи писал он и для второго издания: «Академия наук СССР», «Бугера — Ламберта — Бэра закон» и другие. Для редакторской работы в БСЭ этот опыт, конечно, пригодился, но, к сожалению, Сергей Иванович далеко не полностью успел его использовать.

В работе над вторым изданием Вавилову удалось подготовить к печати только первые семь томов, а увидели свет при нем лишь три тома. За несколько часов до своей кончины Сергей Иванович еще отдавал распоряжения сотрудникам редакции...

В высокой требовательности Вавилова к авторам, с которыми он имел дело то как редактор, то как переводчик, то как референт или рецензент, проявлялись, если так можно выразиться, сразу два Вавилова: Вавилов-ученый и Вавилов-популяризатор. А благородный труд популяризации Сергей Иванович любил беззаветно.

Архивы многочисленных издательств и редакций журналов до сих пор хранят рукописи, выправленные Вавиловым, снабженные его замечаниями и рекомендациями. Пересматривая их, можно убедиться, с какой тщательностью и с каким высоким чувством ответственности относился знаменитый советский физик к редакторской работе, хоть и благородной, но не всегда благодарной: похвалы обычно достаются автору, критика большей частью направлена против редактора.

Вот примеры небольшой правки Вавилова в статьях по атомной физике для журнала «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 во-

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 произ-

ды будет более широко развернуто, можно будет говорить о вполне конкретных опытах в этом направлении.

водство тяжелой воды, можно будет говорить о вполне конкретных опытах в этом направлении.

Ученый и популяризатор совместно в одном лице 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 довольно грубые неточности автора. Во-первых, химические изотопы, конечно, не могут быть «совершенно тождественными». Ведь физические свойства тел определяются их химическим составом. И если не вставить 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» (второе уточнение) и тем подчеркнул, что ввиду большой близости химического состава изотопы различаются между собою далеко не всеми, а лишь некоторыми физическими свойствами. Существенно и третье уточнение: хотя изотопы различаются не всеми, а лишь некоторыми свойствами, но зато этими свойствами они различаются между собою «заметно».

Так три вставленных слова сразу расширили и уточнили смысл фразы.

Не требует особого доказательства важность вставки в скобках во втором абзаце: откуда мы сегодня можем знать, 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: выдал желаемое за нечто такое, что обязательно скоро наступит. А ведь ученые до сих пор работают над проблемой производства тяжелой воды и еще ее не разрешили. Здесь правильное оговорить «когда» осторожным «если».

Будучи требовательным к другим, Вавилов был еще в

большей степени требователен и к самому себе, к своим многочисленным научно-популярным произведениям. Он не устал исправлять собственные формулировки при переизданиях. Вот, например, как выглядит одно и то же место в первом и 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 развертывает 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 «развертывает».

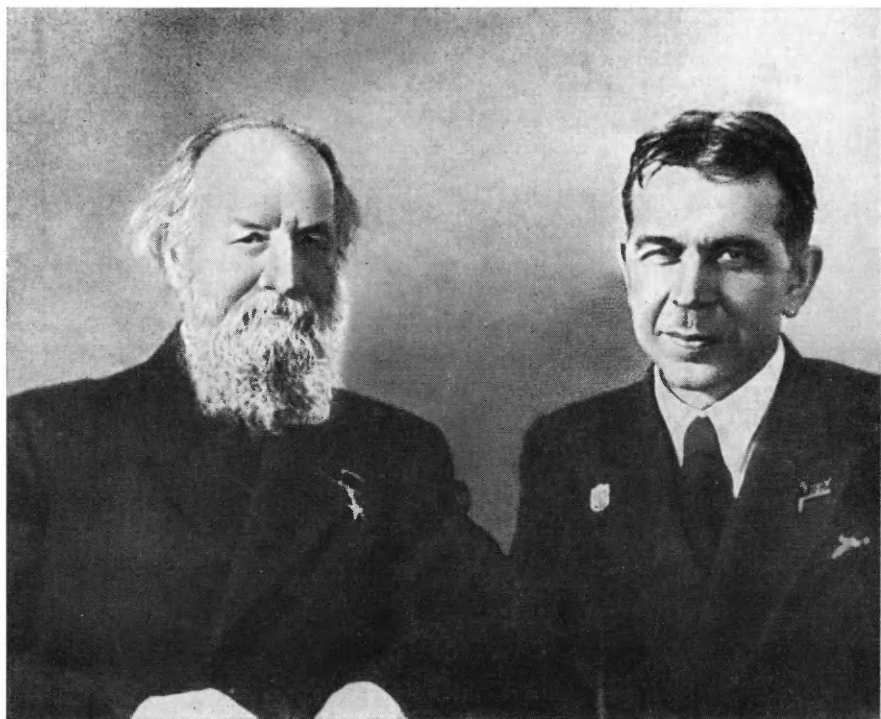
Другой пример: Сергей Иванович делает перевод «Оптики» Ньютона, но остается, как очень часто, не удовлетворен своей работой. Однако перевод подготовлен к юбилею, его скорее надо печатать. «Оптика» выходит в свет (в серии «Классики естествознания», книга 17, Госиздат), а в ней — «Послесловие переводчика» с такими словами Сергея Ивановича:

«Книга выпускается к 200-летию со дня смерти Ньютона, последовавшей 20 марта (старого стиля) 1727 г. Печатание было начато несколько поздно, и я мог просмотреть только две корректуры. Ввиду этого не удалось избежать некоторых шероховатостей, неточностей и опечаток. К сожалению, и теперь приходится повторять слова, сказанные Ньютоном в письме к Котсу от 11 октября 1709 г.: «Невозможно печатать книги без опечаток».

«Только две корректуры» успел просмотреть переводчик! Многие ли из современных переводчиков просматривают больше — и не мучаются угрызениями совести?!

Многообразна была редакторская и издательская деятельность Сергея Ивановича.

Став еще в 1933 году председателем Комиссии АН СССР по изданию научно-популярной литературы (эта комиссия была создана во исполнение постановле-

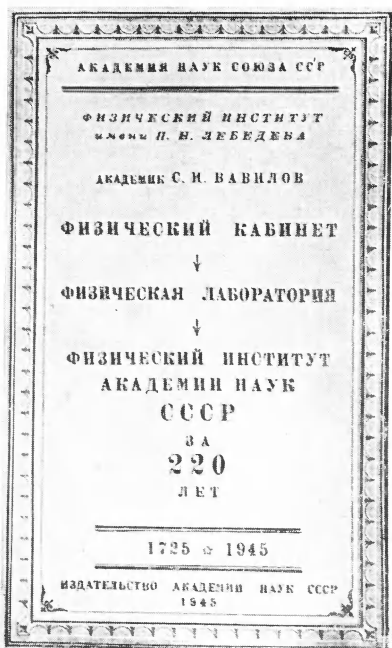


Академики А. Н. Крылов и С. И. Вавилов во время юбилейной сессии Академии наук СССР.



Кунсткамера — Музей имени М. В. Ломоносова в Ленинграде.

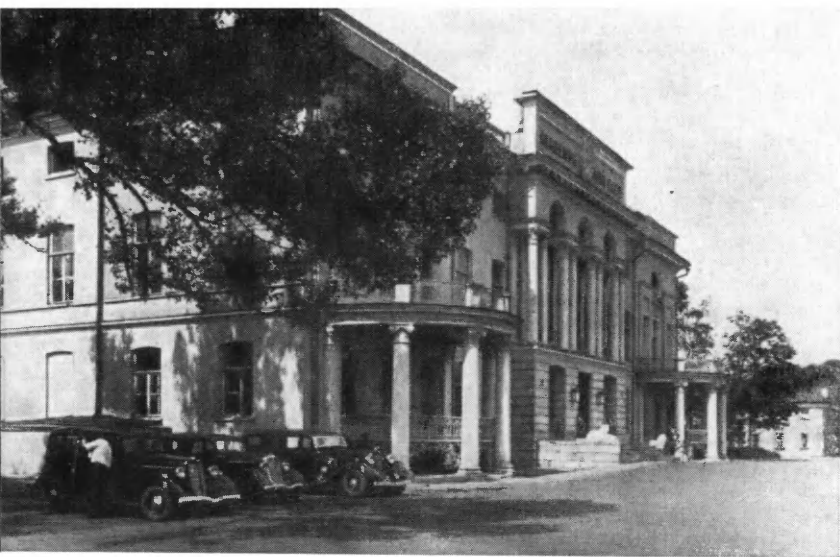
«Из книг научно-популярного характера мы на первое место поставим его замечательную книжку «Глаз и Солнце» (Т. П. Кравец).



Юбилейное издание
о ФИАНЕ. 1945 г.



Здание Академии наук СССР в Ленинграде.



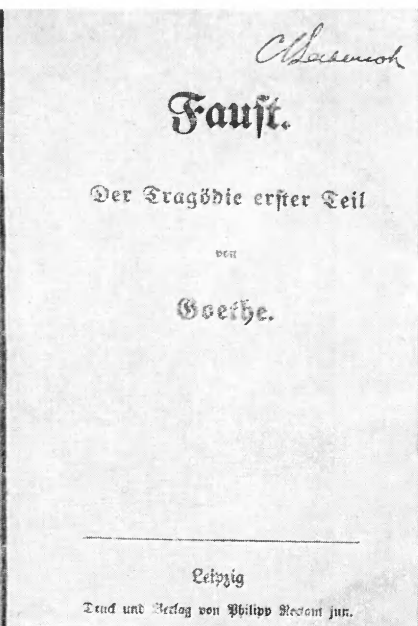
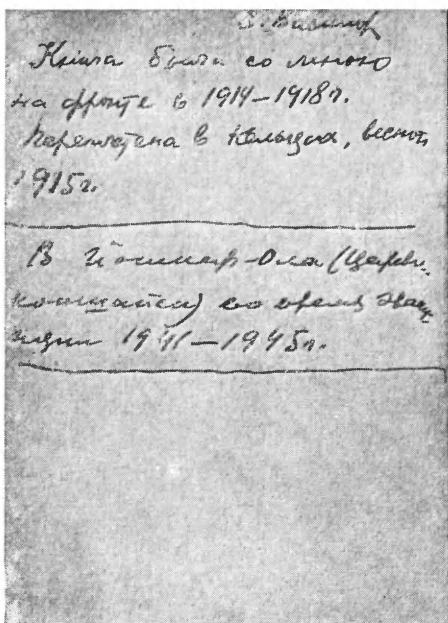
Здание Академии наук СССР.



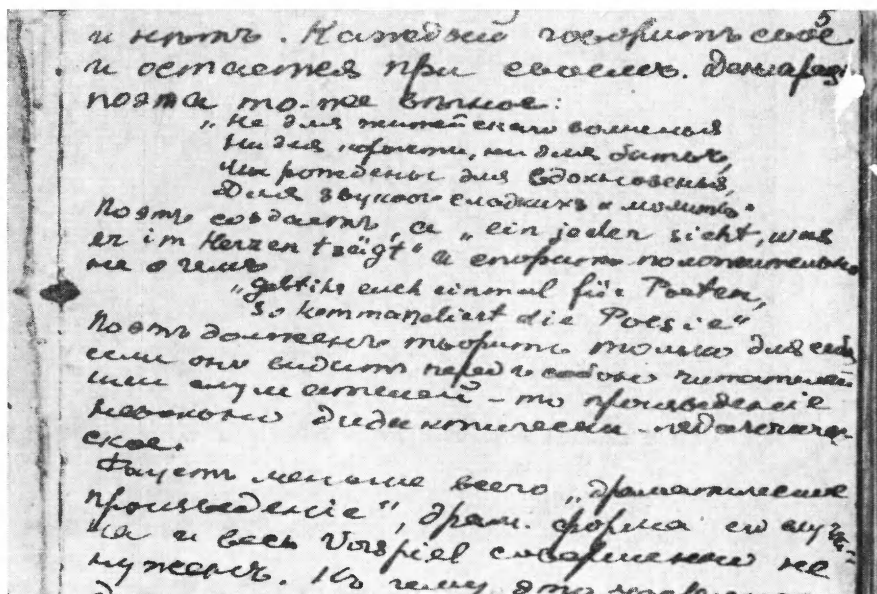
Рабочий кабинет С. И. Вавилова в Президиуме Академии наук СССР.



С. И. Вавилов — президент Академии наук СССР. 1946 г.



Первый разворот «Фауста» с записями С. И. Вавилова.



Из заметок к «Фаусту».

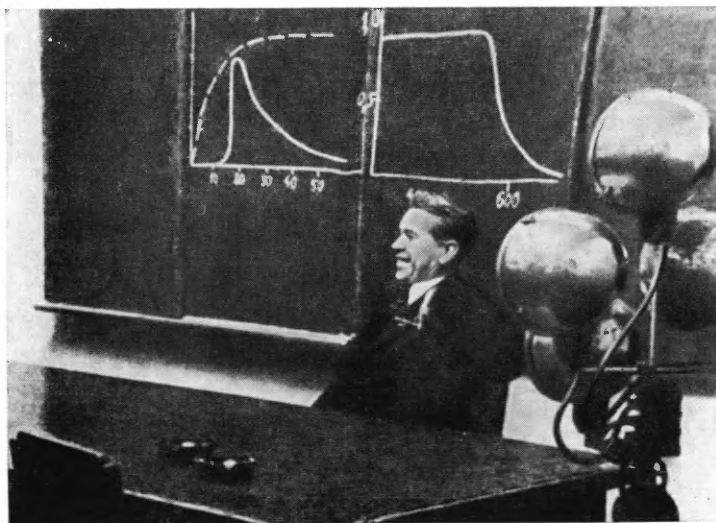
Из письма к Вавилову 1945 г. Вавилов
 отвечает —
 Вагнер по-прежнему отражает
 собой не столько и многообразие
 чужды, а „матр“ и ходит у него

«Вагнер по-прежнему трогателен...»



«Алхимик» — гравюра неизвестного художника средневековья из коллекции С. И. Вавилова.

С. И. Вавилов. 1945 г.





Николай Иванович Вавилов. 1929 г. (публикуется впервые).

На обороте рукой Н. И. Вавилова: «31 октября 1929 г. Н. И. Вавилов в Сеуле (Корея). Снимок редактора корейской газеты — для корейской газеты» (публикуется впервые).



Н. И. Вавилов в своем кабинете в ВИРе около 1939 г. (публикуется впервые).





Ольга Михайловна
Вавилова. 1946 г.
(публикуется
впервые).



Виктор Сергеевич
Вавилов. 1946 г.
(публикуется
впервые).

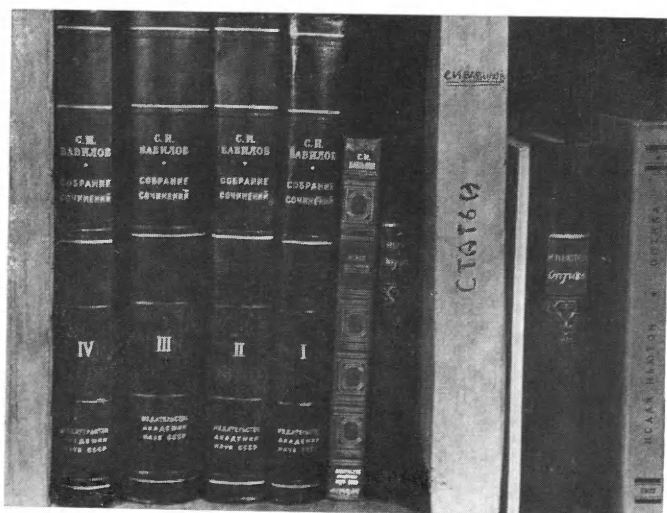


Рабочий стол С. И. Вавилова в домашнем кабинете (публикуется впервые).

Последняя книга
С. И. Вавилова «Микро-
структура света». 1950 г.



Сочинения С. И. Вавилова.





Дача Вавиловых в Мозжинке (публикуется впервые).

Комната С. И. Вавилова на даче в Мозжинке
(публикуется впервые).





Одна из последних фотографий. 1949 г.
(публикуется впервые).

ния Центрального Исполнительного Комитета СССР, обязавшего Академию наук резко активизировать свою деятельность в области популяризации науки), Вавилов возглавлял комиссию и направлял ее работу до последних своих дней.

Так же до самых последних дней, начиная с 1939 года, он был ответственным редактором центрального физического журнала — «Журнал экспериментальной и теоретической физики».

Став президентом, Вавилов занял в числе прочих должности: главного редактора журнала «Доклады Академии наук СССР», главного редактора издания «Материалы к библиографии трудов ученых СССР», председателя Редакционно-издательского совета АН СССР.

Под руководством Вавилова продукция издательства Академии наук резко возросла в объеме. Если в 1945 году, когда он только брал дело в свои руки, эта продукция составляла 5,5 тысячи печатных листов в год, то к 1950 году она увеличилась в два с половиной раза и достигла общего объема 13,9 тысячи печатных листов.

Особенное значение придавал Вавилов внешнему оформлению книги. Он считал, что советской книге давно пора не только по содержанию, но и по внешности завоевать одно из первых мест в мире. Сам лично он составил инструкцию по оформлению всех серий, выпускаемых издательством Академии наук, и строго следил, чтобы эта инструкция всегда соблюдалась.

Образцом, по которому готовились все следующие издания «Классики науки», стал вавиловский перевод с латыни «Лекций по оптике» Ньютона. Эти «Лекции» вышли в свет в 1946 году. Вавилов перевел работу Ньютона, забытую в Англии и никогда раньше не переводившуюся на живой язык. (Любопытно, что последующие переложения «Лекций по оптике» на немецкий и румынский языки делались не с оригинала, а с русского перевода Вавилова.)

Бывали случаи, когда Вавилов сам создавал эскизы обложек для новых книг. Для всех академических изданий он ввел единый книжный знак: кружок с изображением в центре здания Кунсткамеры Петра I на Васильевском острове в Ленинграде.

Кроме непосредственного редактирования и издательских забот, Вавилов возложил на свои плечи также организацию микрофильмирования книг, следил за правиль-

ным ведением библиотечного дела в системе Академии наук, много сделал для хорошо организованной торговли академической литературой.

Глава 5. Человечность

«Сергей Иванович очень заботливо относился к местам отдыха сотрудников академии, причем на первом месте для него стояли красоты окружающей природы, а не вопросы легкодоступности. Так, он очень любил Батилиман (около Балаклавы), несмотря на трудности дороги туда».

Эти слова академика Б. А. Введенского приоткрывают еще одну черту личности Вавилова, которую авторы воспоминаний о нем обычно почему-то забывают упомянуть.

Вавилов много делал людям добра, причем делал ненавязчиво, неназойливо, в старомодной манере русских интеллигентов, то есть стараясь остаться незаметным.

Любопытно, что многие ученые, имеющие свои дачи в академическом поселке Можинка под Звенигородом, не знают, что весь этот поселок — продукт находчивости и настойчивости бывшего президента.

А было так.

Шел 1946 год. Большой вклад ученых в дело победы не мог остаться не отмеченным особой наградой, и Сергей Иванович, еще не зная точно, когда и как это произойдет, на всякий случай обдумывал, «что бы попросить».

И вот однажды в доме на Композиторской прозвенел телефон.

— Сергей Иванович? С вами будет говорить товарищ Сталин.

— Товарищ Вавилов, здравствуйте. Вы не смогли бы к нам зайти, разговор есть. Когда? Хотя бы завтра...

Разговор был короткий, но существенный.

— Товарищ Вавилов, мы тут говорили с товарищами. Есть мнение наградить ученых чем-нибудь, кроме премий. Они помогали фронту.

— Это будет справедливо...

— Но чем — вот вопрос. Подскажите.

— Иосиф Виссарионович, люди очень утомились, им нужен покой. Такой, чтобы они могли работать дома.

Я прошу построить для академиков дачный поселок под Москвой.

— Мы вашу просьбу постараемся удовлетворить.

Вскоре к Сергею Ивановичу пришли. «Где бы вы рекомендовали строить поселок?»

Вавилов отлично знал Подмосковье. Сели в машину.

Сергей Иванович сам указал своим спутникам на изумительное лесистое место на крутом берегу Москвы-реки, километрах в трех от Звенигорода. Неподалеку находилась деревушка Мозжинка.

Редкий дачный поселок строился с такой быстротой, как поселок Мозжинка Академии наук СССР. Стимулировали и исходное указание, и настойчивость Сергея Ивановича. Начавшееся в 1946 году строительство в 1948-м уже было в основном закончено.

Вот пример другого рода.

Став президентом, Сергей Иванович ввел одну конфиденциальную традицию. В сейфе, в своем кабинете, он выделил уголок и стал время от времени откладывать туда некоторую сумму денег. Узнав, в чем дело, примеру Вавилова последовали некоторые другие сотрудники президиума. Зачем это делалось? Наступал день отпуска какой-нибудь малооплачиваемой сотрудницы. Президент открывал сейф, и вскоре отпускница получала в подарок (в сущности, анонимно, потому что никогда нельзя было с полной достоверностью сказать, от кого он) конверт, содержимое которого сразу увеличивало ее возможность хорошо отдохнуть.

Или еще один пример, особенно интересный тем, что он взят не из академического мира.

Как-то президенту рассказали историю одного учителя — человека многотрудной, горестной судьбы. Учитель этот воевал трижды: в первую мировую войну, в гражданскую, наконец, в Великую Отечественную. В последнюю войну он был ранен и попал в плен. Фашисты глумились над ним как могли. Его, например, раздевали и закручивали колесом, то есть привязывали через спину пятки к самому затылку. Затем кидали на пол животом, два изувера раздвигали его привязанные ноги, а третий вспрыгивал учителю на спину и топтал сапогами. Потом подкидывали снова, и так много раз. Утомившись, изуверы оставили его в закрученном виде до утра (отлично рассчитав, что главные мучения пленник испытает в их отсутствие: от боли он будет стараться изменить поло-

жение, но каждое движение приведет к еще большей боли). Утром его развязали и бросили на много дней в особый колодезь-карцер, в котором нельзя было ни стоять во весь рост (из-за низко расположенного потолка), ни сесть, потому что внизу были вода и крысы.

Чудом выжив, учитель был освобожден советскими войнами. Но по возвращении в Москву его ожидали новые испытания: известие о смерти матери, о повторном замужестве жены, которая со своим новым мужем отняла квартиру и все имущество учителя. Духовно и физически истерзанный человек надолго попал в больницу. И там... занялся наукой, художественными переводами. В школе он преподавал географию, но при продолжительном постельном режиме больницы ему легче всего было заниматься математикой и литературой.

И дело пошло на лад. Его математические исследования стали появляться в специальных изданиях. Успешно продвигался и новый перевод с английского.

Познакомившись с математическими трудами бывшего учителя, Вавилов предложил ему после поправки работать в академическом институте и взять тему для диссертации. Однако тему тот, оказывается, уже взял: кандидатскую диссертацию он начал писать в больнице. Не пришлось воспользоваться и приглашением в академию: вчерашнему географу, а сегодняшнему математику предложили сразу после выписки из больницы хорошее место в высшем учебном заведении.

Сергей Иванович нашел все же, чем помочь. Через других людей он поддержал учителя материально, хлопотал для него квартиру. Тот узнал об этом уже после смерти Вавилова. Став профессором и доктором наук, он с благодарностью и теплотой вспоминал президента Академии наук, протянувшего ему руку помощи в трудные для него времена.

ЗНАНИЯ — МАССАМ!

Глава 1. Обновление музея

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 и в многочисленных областях городской жизни. Распространение знаний и среди людей, не посещающих учебные заведения, стало одним из главных условий выполнения гигантских задач, вставших перед страной.

Поисками новых организационных форм, которые облегчили бы передачу знаний народу, в разное время занимался и Сергей Иванович Вавилов.

Известный опыт в этом деле он приобрел, участвуя в пропаганде научного исследования М. В. Ломоносова. Сначала (еще до войны, в 1940 году) выступил с предложением устраивать регулярные публичные заседания, посвященные памяти Ломоносова. Эти заседания предполагалось проводить дважды в год: в день рождения русского классика, 19 ноября, и в день его смерти, 15 апреля. Война не позволила реализовать идею, однако после окончания ее такие заседания проходили систематически. Председательствовал С. И. Вавилов, выступали крупнейшие советские историки науки.

Затем по его же инициативе Академией наук и Центральным Комитетом ВЛКСМ для московской молодежи были организованы так называемые Ломоносовские чтения. Первое чтение состоялось в Большом зале Политехнического музея в марте 1945 года. Вступительный

доклад Вавилова назывался «Ломоносов и русская наука». Доклад был опубликован и выдержал впоследствии множество изданий; его и до сих пор считают одной из лучших научно-популярных работ о Ломоносове. На Ломоносовских чтениях выступали и другие ведущие советские ученые. Темой лекций служили страницы жизни и деятельности великого соотечественника, а также прошлое русской науки. Каждая лекция неизменно привлекала к себе большое число слушателей, а выпускавшиеся затем издательством «Молодая гвардия» стенограммы лекций распространялись среди широких кругов читателей.

1 мая 1947 года инициативная группа деятелей советской науки, литературы и искусства выступила с предложением создать Общество по распространению политических и научных знаний. Во главе группы стоял президент Академии наук СССР. Предложение нашло широкую поддержку во всех концах страны, и общество было создано (сейчас оно известно как общество «Знание»). Первым председателем его был избран Сергей Иванович Вавилов.

По предложению председателя обществу был передан Московский Политехнический институт. Тот самый, куда Вавилов еще мальчиком бегал слушать лекции ученых дореволюционного времени.

Вновь созданному 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 заключает в себе некоторые очень широкие понятия, законы, выводы, имеющие нередко значение, далеко выходящее за рамки потребностей данной области знания».

Сергей Иванович пояснил, что он подразумевал при этом в первую очередь: теорию Дарвина, учение об атомном строении вещества, закон сохранения энергии и некоторые другие темы. Все они имеют огромное значение

для человека, все неизменно вызывают огромный интерес. Поэтому их надо в первую очередь широко популяризировать.

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.

Еще при жизни Сергея Ивановича деятельность общества приняла широкий размах: за три с половиной года, в течение которых Вавилов председательствовал в обществе, число его членов превысило 300 тысяч человек. Среди них находились виднейшие деятели советской науки и культуры, новаторы производства и передовики сельского хозяйства. Было организовано 15 республиканских обществ и около 200 филиалов. За то же время прочитано более 2 миллионов лекций, которые прослушало свыше 200 миллионов человек. Выпущены в свет около двух с половиной тысяч брошюр общим тиражом приблизительно в 100 миллионов экземпляров.

Применял Вавилов и другие организационные формы популяризации научных знаний.

Так, по его предложению стали выпускаться популярные серии: «Классики науки», «Литературные памятники», «Мемуары», «Биографии», «Итоги и проблемы современной науки».

Вавилов считал чрезвычайно важным делом воссоздавать и пропагандировать великое прошлое науки. Он говорил иногда с горечью, что если наследие великих поэтов прошлого — Пушкина, Шекспира, Горация и других — изучается с величайшей тщательностью, то даже лучшие труды классиков естествознания часто предаются забвению. Для того чтобы хоть отчасти исправить это положение, Сергей Иванович и задумал популярные серии. По его инициативе были извлечены из пыли библиотек и переизданы многие замечательные работы русских и зарубежных ученых. В качестве примера можно привести изданные в 1946 году в серии «Классики науки» забытые работы Михаила Семеновича Цвета, русского ботаника-физиолога и биохимика (1872—1919). Труды Цвета посвящены изучению пластид и пигментов растений и разработке методов их исследования. Он является родоначальником так называемого хроматографического адсорбционного анализа. Этим и другими дости-

жениями русского ученого гордится сейчас советская наука.

В 1949 году Сергей Иванович написал статью, посвященную деятельности Общества по распространению политических и научных знаний. К этому времени он был не только автором многочисленных научно-популярных книг, очерков и статей, но и руководителем крупнейшей в стране организации, занимающейся пропагандой научных знаний, и главным редактором таких популярных журналов, как «Природа» и «Наука и жизнь», членом редколлегии журнала «Знание — сила».

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 широких кругов, то в наше время это должно стать обязанностью каждого советского ученого».

Это звучало не как просьба, а как требование к ученым. Вавилов пояснил, откуда оно рождается. Советская власть давно поставила задачу сделать со временем всех рабочих и крестьян, всех трудящихся культурными и образованными людьми.

Страстно звучат заключительные слова призыва Сергея Ивановича Вавилова к ученым:

«...Приложим все наши силы и умение, чтобы приблизить эти времена. Это одно из важных условий осуществления коммунизма».

Глава 2. Педагогическая популяризация

Избрание президентом загрузило Сергея Ивановича новыми, президентскими обязанностями, однако не загасило в нем интереса к популяризаторскому творчеству. При всей своей невероятной занятости Вавилов продолжал писать доступные неспециалистам книги о науке, об истории науки, на философские темы, некоторые другие. И это были хорошие, содержательные книги. Из трехсот с лишним наименований его трудов, в том числе посмертных, многие и сейчас переиздаются.

Когда в 1972 году по случаю Международного года книги вышел специальный сборник ВДНХ, характеризующий состояние книгоиздательского дела в СССР, труды

С. И. Вавилова в разделе литературы по науке и технике заняли пятое место. Они издавались и переиздавались 64 раза *.

Конечно, книги и статьи Вавилова, относящиеся к популярным, доступны не настолько, чтобы их читали как художественное произведение. Все без исключения его работы научно-популярного жанра — «Действие света» (1922), «Глаз и Солнце» (1925), «Солнечный свет и жизнь Земли» (1925), «Холодный свет» (1942), «Ломоносов и русская наука» (1948), «О «теплом» и «холодном» свете» (1949) и другие — вовсе не читаются запоем.

Любую книгу Вавилова на популярную тему отложишь несколько раз, пока дочитаешь до конца. Зато в отличие от очень многих научно-популярных книг других авторов произведение Сергея Ивановича обязательно дочитаешь до конца.

В чем секрет обаяния этих книг?

Может быть, их автор применял кое-какие приемы развлекательности? Вроде, скажем, тех, о которых говорил когда-то Чернышевский, мечтая написать такую «Энциклопедию знания и жизни», чтобы она была в самом «легком, популярном духе, в виде почти романа, с анекдотами, сценами, остротами, так, чтобы ее читали все, кто не читает ничего, кроме романов».

Не осуществилась ли мечта Чернышевского в произведениях Вавилова? Ни в коем случае. Стиль последнего был достаточно строг и для популярных изложений, а анекдоты, как мы говорили, Вавилов не любил.

У Сергея Ивановича был свой особый, мало кому из популяризаторов присущий прием: насыщать произведения, так сказать, «разнородными подробностями». То есть иллюстрациями отовсюду: из мифологии и истории, из психологии и литературы, из повседневной жизни и пародных обычаев, из сказок и из истории языка. И все они «работали», действовали на воображение читателя, привлекали его внимание, заставляли думать и переживать, вызвали желание узнать: а что же дальше?

Огромная, универсальная эрудиция Сергея Ивановича позволяла ему широко пользоваться этим приемом. Вот, например, введение в книгу «Глаз и Солнце».

Автор в нем говорит, что Солнце и глаз интуитивно

* Первые четыре места по количеству изданий заняли произведения: К. А. Тимирязева (133), И. П. Павлова (110), К. Э. Циолковского (87), Л. Д. Ландау (72).

сопоставлялись между собою уже на ранних этапах развития человечества, а также каждым современным человеком в детстве. И приводит примеры — один, другой, третий...

«Играя в прятки, ребенок очень часто решает спрятаться самым неожиданным образом: он зажимает 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 поэтическими отрывками из Пушкина и Фета.

Затем перебрасывает мостик от житейского и поэтического к научному:

«Древняя догадка о родстве глаза 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 посвящена настоящая книга».

Основной текст вводит читателя в необычайно интересную — и неожиданную для большинства — область научного сопоставления глаза и Солнца.

Вавилов объясняет, например, явление спектрального распределения чувствительности глаза. Он пишет, что именно здесь наиболее отчетливо проявляется «солнцеподобие» человеческого органа зрения. Чувствительность нашего глаза, как известно, ограничена очень небольшим интервалом для световых волн: от 400 миллимикрон до 750 миллимикрон. Ни более длинные — инфракрасные волны, ни более короткие — ультрафиолетовые 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 такие сверхкороткие волны. Оказывается, это биологически целесообразно, и автор объясняет почему.

Затем Сергей Иванович обращается к другой стороне спектра: инфракрасной. Он подсчитывает объемную плот-

ность энергии в полости глазного яблока при температуре человеческого тела (37 градусов). Читатель убеждается, что плотность эта настолько велика, что если бы чувствительность глаза в инфракрасной части была такая же, что и в зеленой части спектра, то этот собственный «инфракрасный свет» соответствовал бы силе света в 5 миллионов свечей!

Замечательно, что мы не видим инфракрасные лучи.

«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 заботилась о наших собственных интересах.

Будь мы чувствительнее зрением, мы потеряли бы способность четко видеть окружающий нас мир.

Разве этот парадокс не наталкивает на раздумья?!

* * *

Не прервал, став президентом, Вавилов и лекционных форм своей научно-популяризаторской деятельности.

Не так давно в «Комсомольской правде» * появились интересные воспоминания доктора философских наук В. Петленко. Он поделился впечатлением, какое произвела на него лекция Вавилова, прочитанная человеком, уже давно оставившим профессиональную педагогическую деятельность:

«В 1950 году (я тогда был еще студентом университета) к нам приехал президент АН СССР академик Сергей Иванович Вавилов прочитать лекцию «В. И. Ленин и современная физика». Актовый зал университета задолго до начала лекции был набит битком. С. И. Вавилов вышел на сцену, стал возле трибуны и тихо начал читать лекцию. Вдруг из задних рядов: «Не слышно!» Эта невоспитанность, естественно, вызвала шум негодования всей аудитории. Когда шум стих, Сергей Иванович улыбнулся и тем же тихим и спокойным голосом сказал:

— А я, как и оперный певец, знаю, когда и где брать высокие и низкие октавы.

* «Комсомольская правда», 1974, 14 апреля.

Все зааплодировали. А дальше все мы буквально были очарованы и содержанием, и доступностью изложения».

Эффект доходчивости научных знаний, передаваемых словесно, Сергей Иванович усиливал звуковой выразительностью. Будто и впрямь действуя по-актерски. И словно помня замечание К. С. Станиславского, что у актера главное — это «словоизображение», «образ мысли». Что так влекло Вавилова к научно-популярному творчеству?

Думается, заставлял Сергея Ивановича писать не столько живущий в нем писатель, сколько педагог. Ведь забота популяризатора — принести знание. А педагог не только несет знания: он учит думать.

Каковы главные критерии, формы, определения научно-популярной литературы?

На первый взгляд здесь царствует полнейший волюнтаризм: кто как захочет, так и популяризирует. Один и тот же предмет, скажем физика, выглядит у разных авторов по-разному.

«Физика» Рубакина, например, вообще не физика в обычном смысле слова. С точки зрения специалиста, автор знал эту науку так же мало, как все другие, о которых писал: географию, астрономию, горное дело и так далее. Прославленный русский популяризатор был убежден, что долг популяризатора не «давать знания», а лишь создавать эмоциональную «почву» в душе читателя, пробуждать или развивать в нем любознательность.

«Физика» Пайерлса, английского автора переведенной на русский язык и справедливо у нас прославившейся книги «Законы природы», — это рассчитанная на довольно грамотного человека история физических представлений.

Резко своеобразна «Занимательная физика» Перельмана, эта необыкновенная физика обыкновенных явлений и вещей. Ее у нас сегодня знают больше всех иных популярных «физик».

Наконец, «Физика» Вавилова. Даже в популярном изложении это все же точная наука, наука, являющаяся одновременно частью мировой культуры и несущая на себе следы многогранности последней.

Словом, неть числа формам и методам популяризации. И все же есть нечто общее у всех вышеназванных форм. Принцип популяризации может быть строго определен, и

суть этого определения мы найдем в известных словах Ленина:

«Популяризация... очень далека от вульгаризации, от популярничанья... 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» *.

Можно ли выразить четче задачу популяризатора? Он должен помогать читателю «работать головой», учить его думать.

Но это ведь и педагогическая цель, задача всякого серьезного педагога.

Глава 3. 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 поздравлениями по поводу успехов Советской Армии на Сталинградском фронте, следующее, о чем они заговорили, — это что можно бы 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.

Известный ленинградский астроном и историк физико-математических наук Наум Ильич Идельсон добровольно возложил на себя миссию главного организатора юбилейных торжеств в эти сложные дни.

— Начнем с докладов и со статей в журналах, — предложил Идельсон. — Надо взбудоражить общественное мнение. Выступите вы, попросим Крылова, Лузина, Кравца. Я, разумеется, тоже выступлю.

— Доклады докладами, — заметил Сергей Ивано-

* В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 5, с. 358.

вич, — однако нужны и книги. Юбилей пройдут — книги останутся.

— Ну что ж, — согласился историк. — Это, конечно, лучше. Пусть будут доклады, пусть будут и книги. Я полагаю, что мы выпустим три сборника: «Галилео Галилей», «Исаак Ньютон» и «Николай Коперник». Юбилей Галилея — хронологически первый и, собственно, прошел. Начнем с него. 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 несколько страничек.

Идельсон добавил, что у Сергея Ивановича юбилей Галилея должен вызывать и личные ассоциации: Вавилов ведь 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?

Уговаривать Вавилова долго не пришлось. Он согласился написать и о Галилее и о Ньюtone и очень быстро выполнил обещание.

В один из очередных приездов в Казань из Йошкар-Олы Вавилов захватил с собой 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. В № 1 академического научно-популярного журнала «Природа» за 1943 год была напечатана статья Вавилова «Ньютон и современность», начинавшаяся словами:

«Даже потрясения мировой войны... не должны заглушить в культурном человечестве благородной памяти о величайшем представителе точной науки Исааке Ньюtone».

Сергей Иванович согласился не только написать статью для сборника «Исаак Ньютон», но и отредактировать книгу. Он внимательно прочитал и выправил все восемна-

дцать 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.

А доклад, в свою очередь, был переработкой и развитием более ранней статьи Сергея Ивановича «Принципы и гипотезы оптики Ньютона», опубликованной еще в 1927 году в журнале «Успехи физических наук». Еще молодым ученым Вавилов заявил о себе как крупный знаток жизни и деятельности Ньютона. Вместе со своей статьей тогда же, в 1927 году, Вавилов опубликовал два оптических труда Ньютона с собственным предисловием к ним. Одновременно вышел в свет в переводе и с комментариями Вавилова капитальный труд Ньютона «Оптика, или Трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света».

Совершенно неожиданно для читателей Сергей Иванович еще в 1927 году доказывал на основании внимательно прочтения оптических работ Ньютона, что тот вовсе не был таким последовательным противником гипотез, каким любил рекомендоваться («Hypotheses non fingo» — гипотез не измышляю). Напротив, во всех его рассуждениях о природе света одна гипотеза сменялась другой.

Когда в 1943 году вышла статья Вавилова «Эфир, свет и вещество в физике Ньютона», автор в ней еще раз выразил изумление «перед беспримечной по своей безошибочности интуицией Ньютона не только на прочной почве опыта и принципов, но в зыбком и многозначном море гипотез».

В дни величайших испытаний — в 1943 году — вышла самая крупная и замечательная работа Вавилова о великом англичанине — биографическая и научно-популярная книга «Исаак Ньютон». На ее страницах увлекательность сочетается с серьезностью, доступность изложения — с научной глубиной. Научные работы Ньютона сопоставляются здесь с достижениями науки наших дней.

По общему признанию, эта книга оказалась одной из лучших биографий гения точного естествознания. Двумя годами позже (1945) она вышла вторым изданием, затем была переведена на румынский (1947), венгерский (1948) и немецкий (1948 — в Австрии, 1951 — в ГДР) 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, отметила достойным образом историческую дату. В то время как даже в США, даже в Англии, 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 с той или иной степенью участия 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 подобных рассуждений. Физик оперирует математическими уравнениями, живет в мире необходимости. Он может поставить опыт и всегда получит однозначный результат. Совсем иное в истории. Здесь много от случайности. Исторические события развиваются не по формулам, и изучение прошлого не способно дать ничего представителю точного естествознания. Нельзя внести вклад в развитие 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. Надо смотреть вперед, а не назад. Задача физиков — идти вперед, отталкиваясь 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. Сергей Иванович стал доказывать, что знание истории науки помогает осуществлять преемственность идей, находить в старинной мудрости пищу для современного ума.

— Гении не умирают, — говорил он. — И века проходят, а они все чему-то учат. В любой науке можно идти вперед, отталкиваясь от их идей, не только от современных достижений.

В те времена многие физики задумывались впервые: есть ли для них в истории науки практическое — эвристическое — зерно? Способна ли она помочь чем-

нибудь человеку, занимающемуся физическими проблемами?

Если способна, то чем? Что в ней искать?

Что-то недораскрытое в учении корифеев, в их личностях?

Или недораскрытое, не доведенное до конца, но важное и для нас в научных идеях прошлого?

Одни считали, что кладезь мудрости, где можно без конца искать, — творчество гениев, выдающихся личностей всех времен. Другие такой кладезь видели не в гениальности отдельных личностей, а в плодотворных идеях, пронизывающих эпохи и всегда дающих перспективу для открытий.

Ярким представителем первых был знаменитый советский механик, математик и кораблестроитель Алексей Николаевич Крылов. По мнению Крылова, если бы не было Эйлера и Ньютона, Лагранжа и Гаусса, то мы, пожалуй, и по сей день не познали бы открытых ими законов природы. Наши сведения о внешнем мире были бы неполными и неопределенными.

А раз так, то учителя прошлого и до сих пор остаются нашими учителями. Мы целиком обязаны им своим умением наблюдать, вычислять, формулировать законы. Труды их важно изучать, потому что главные сведения о природе скрыты именно в их трудах. Работая непосредственно над последними, мы и для себя 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 своим убеждениям и тогда, когда во время войны, живя в Казани, принимал вместе с Вавиловым участие в выступлениях юбилейного года.

В небольшой книге того времени «Мысли и материалы о преподавании механики» Крылов писал, что нет более простого и в то же время более глубокого подхода к из-

ложению основ теоретической механики, как насыщение этого изложения подлинными Ньютоновыми определениями, аксиомами, следствиями и законами. В них нельзя, по мнению Крылова, изменить «ни единого слова, ни единой буквы».

Что же говорили сторонники «исторического подхода», которых, кстати, было больше?

Они не отрицали заслуг выдающихся ученых, но несколько, так сказать, приземляли их. «Сам Ньютон, — говорили эти люди, — признавался, что много открыл, потому что «стоял на плечах гигантов». Противники крыловской точки зрения считали, что надо искать не самобытности, а тенденции, идеи. Все движется в фарватере тенденций и во многом обязаны предшественникам. Корифей просто лучше схватывают тенденцию и, проявляя преемственность, обнаруживают в идеях прошлого зерно какой-то новой перспективной истины.

К какому лагерю историков науки принадлежал Вавилов?

Ни к первому, ни ко второму. Он был противником любой односторонности и полагал, что искать полезные идеи можно (и надо) и у гениев-одиночек, в самобытности ученых, и в перспективных тенденциях и принципах науки.

С не меньшим уважением, чем Крылов, Сергей Иванович относился к классикам. Порой, изменяя обычной сдержанности, и он говорил 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 перечисленным разделам оценку в следующих выражениях: «Эти теории, так же как и физика Ньютона, созданы навсегда».

Предельно высокая оценка! И все же Вавилов не «обожествляет» английского корифея, как это почти получалось у академика Крылова.

Сергей Иванович видел не только личность, создавшую великие идеи, но и великие идеи, вдохновлявшие личность.

Он верил, что истину следует искать не только при свете чьей-либо гениальности, но и при свете преемственности больших идей, так или иначе озаряющем всю историю науки.

Глава 4. Свет преемственности

В статье для БСЭ о старшем современнике Ньютона — голландском физике Христиане Гюйгенсе Вавилов написал:

«...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».

Итак, вклад Гюйгенса в науку особенно заметен «при правильной исторической перспективе», то есть на фоне вклада его английского преемника...

Крылов так не сказал бы. Для него цена трудов ученого определяется лишь содержанием самих трудов, отнюдь не их воздействием на следующие поколения. По мнению Крылова, классики творят незывблемое и совершенное, и ценность их трудов со временем не меняется. Следовательно, чтобы оценить работы Гюйгенса, не надо апеллировать к Ньютону. Знаменитый голландец славен тем, что создал сам, ничем иным, далеким. Не будь работ Ньютона, это не уменьшило бы цены открытий Гюйгенса.

Подход Вавилова, как видно, шире и динамичнее. Он требует анализа и во времени. Заслуги ученого раскрываются не в одних его делах, но и в делах его преемников. В истории науки важны не только личности, но и перспективы. Славя классика, мы восхищаемся им тем сильнее, чем плодотворнее его идеи для других, чем больше скрытой творческой энергии оставил он потомкам.

Преемственность для Сергея Ивановича означала возможность эвристических находок: находок нового на основе старых — полузабытых или совсем забытых — идей.

Именно потому, например, изучая явление люминесценции, ученый тщательно выясняет, что о люминесценции говорили занимавшиеся ею предшественники: Г. Галилей и Р. Бойль, И. Ньютон и Л. Эйлер, Р. Бошкович и В. Петров, а в более близкие к нам времена — Дж. Стокс, Э. Ломмель, А. Беккерель, Г. Видеман.

Так же подходил Вавилов вообще к любой проблеме, которой занимался.

Что это давало?

Вот любопытное свидетельство уже не раз цитированного нами П. П. Феофилова:

«Изучение оптических работ ученых прошлого не было у С. И. Вавилова простым любованием стариной. Так, разыскав старинный мемуар Ф. Мари «Новое открытие, касающееся света», он почерпнул там идею о своеобразном методе фотометрирования и развил так называемый метод гашения, применение которого привело к циклу работ по квантовым флуктуациям светового потока и позволило открыть такое явление, как явление Вавилова — Черенкова».

Неудивительно, что прошлое — от весьма глубокого до совсем недавнего — прочно жило в сознании Сергея Ивановича (чему, естественно, способствовала и завидная его память). Жило, двигалось, взаимно переплеталось, а в конечном счете служило настоящему.

Человек, впервые знакомящийся со списком трудов Вавилова — книг, статей, докладов, посвященных деятелям естествознания (особенно точного), всегда бывает поражен не столько их количеством, сколько невероятным диапазоном. Здесь представлены эпохи, разделенные тысячами лет, и народы, разделенные тысячами километров. Ньютон и Галилей, Ломоносов и Лукреций, Фарадей и Эйлер, В. В. Петров и Коперник, Лазарев и Гюйгенс, Майкельсон и Лебедев... Как будто Сергей Иванович сознательно выбирал имена из разных народов и разных эпох, чтобы разгадать одну — общечеловеческую научную проблему: как возникают и развиваются основные принципы естествознания, как складывается объективное физическое мышление?

Снова и снова невольно просится вопрос: не потому ли Вавилов с таким пристальным вниманием изучал движение научной мысли в прошлом, чтобы, с одной стороны, посмотреть, нет ли в нем чего-нибудь пригодного для настоящего, а с другой — чтобы попытаться угадать направление грядущего развития науки?

О первом хорошо сказал в своих воспоминаниях Н. А. Толстой:

«Одной из замечательных черт Сергея Ивановича как научного руководителя было умение связывать историю науки с кругом сегодняшних идей. Он питал глубокое уважение к своим учителям, к крупным ученым прошлого и умел показывать, как много из того, что кажется

сегодня находкой, в действительности есть старое забытое открытие».

Похоже, что до Вавилова никому из физиков не удавалось с такой же, как у него, отчетливостью показать преемственность высшего порядка: подспудную преемственность идей и принципов между людьми, разделенными временем и пространством, людьми, которые в большинстве случаев не догадывались о существовании друг друга. Как будто идеи и впрямь парят в воздухе истории и только ждут своих выразителей. И те находятся, когда есть условия. Тогда идеи выходят в свет, материализуются.

Особенно наглядна эта интуиция Вавилова в его статье «Физика Лукреция», вошедшей в том комментарий к переводу знаменитой поэмы «О природе вещей».

На первый взгляд поэма мало что говорит сознанию современного физика-экспериментатора. Написанная таким же гекзаметром, 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 неожиданно 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 ступеньваются 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 кон-

кретных черт и результатов современного естествознания. И все же, вчитываясь дальше в статью Вавилова, 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
Нам и в пылинках оно, что движутся в солнечном также
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 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 он, — 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

идей 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 родственности мышления древних и современников.

В этих работах Вавилова и в других его историко-научных поисках мы вправе усмотреть одно: стремление исследователя увидеть над гребнями веков 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, важное, важнее чего нет в науке: далекую цель, великую перспективу дальнейшего прогресса.

Глава 5. Ломоносов

Не все великие ученые прошлого оставляли учеников, последователей. Бывали гении-одиночки, труды которых исчезали с их уходом, а научная творческая энергия не передавалась ближайшим потомкам. Пример — Михаил Васильевич 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!»*.

Как же быть историку науки с такими гениями-одиночками? Должен ли он в тени веков искать подробности дел ученых, не передавших факела? Имеет ли значе-

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 3, с. 168.

ние 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 и подобные вопросы всем существом своих работ. Особенно книг и статей о Ломоносове. И здесь он соглашался с академиком Крыловым, необходимо острое внимание к великим личностям в науке! Они самобытности, каких в истории больше нет. Нужно осваивать в подлиннике труды гигантов, и вы, во-первых, поймете их лучше, чем в любом пересказе, во-вторых, как знать; быть может, увидите в них то, чего никто пока не видел, но что и для сегодняшней науки важно.

Изучению жизни и творчества Ломоносова Вавилов уделял внимание, пожалуй, даже больше, чем творчеству и жизни Ньютона.

Т. П. Кравец о роли С. И. Вавилова в изучении наследия Ломоносова: «Кто не писал о Ломоносове? Однако не будет преувеличением сказать, что ни подлинный рост, ни истинный облик нашего гениального соотечественника еще не выяснен, а содержание его творчества еще недостаточно известно нашему читателю. Если это положение начинает изменяться в лучшую сторону, то после исследований Б. Н. Меншуткина * главная заслуга в этом принадлежит, конечно, Сергею Ивановичу».

Вавилов писал о Ломоносове в разные годы. Первая статья была опубликована еще в 1936 году в журнале «Природа». Она называлась «Оптические работы и воззрения М. В. Ломоносова» и была зачитана как доклад на торжественном заседании Академии наук СССР и Московского университета в связи с 225-летием со дня рождения Ломоносова.

На тему о «мостике идей», то есть о связи между прежними и современными воззрениями, Вавилов создал

* Меншуткин Борис Николаевич (1874—1938) — советский химик и историк химии. В 1904 году опубликовал монографию «Ломоносов как физико-химик», в которой привел многочисленные ненапечатанные работы Ломоносова и показал его роль в доказательстве закона сохранения энергии, а также в создании химической атомистики и физической химии.

в 1946 году интересную работу «Ночезрительная труба М. В. Ломоносова». Написанная на основе архивных материалов и заметок самого Ломоносова, эта статья впервые дает полное описание с изложением принципа работы замечательного оптического прибора, изобретенного великим русским ученым.

Еще не стихли грозы войны, когда Вавилов написал свою, пожалуй, лучшую работу по истории науки — «Ломоносов и история науки». Подготовленная 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 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 патриотической мыслью. Ученый, по Вавилову, не просто представитель национальной науки. Он живое воплощение всей отечественной науки и культуры, выразитель неисчерпаемых творческих возможностей своего народа.

«Михаил Васильевич Ломоносов — не просто один из замечательных представителей русской культуры. 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. Ломоносов стал живым воплощением русской культуры с ее разнообразием и особенностями, и что, может быть, важнее всего, «архангельский мужик», пришедший из деревенской глуши, навсегда устранил предрассудок о том, что если и можно искать науку и искусство на Руси, то лишь в «высших» классах общества» *.

Необходимость тщательного изучения научной деятельности Ломоносова тем более велика, считает Вавилов, что это открывает нам такую сторону духовной жизни русского народа, о которой прежде — до XVIII века — почти ничего не было известно.

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 3, с. 559.

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 такими примерами, как «Слово о полку Игореве», чудесные образцы зодчества в древних русских городах Владимире, Москве, Киеве и на Дальнем Севере, фресковая и иконная живопись с такими шедеврами, как творчество Андрея Рублева.

Но нет рядом со всеми этими великими памятниками 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, например, удивительные строки народного «Стиха о Глубинной 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 собака знает, что травой лечатся», загадка «Чего в коробыку не спрятать, не запеть?» (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, ружейном производствах.

Ломоносов вобрал в себя любознательность, научную и техническую мудрость своего народа. «Этот крестьянин с Белого моря, — писал Вавилов, — преодолевший умом, волей и силой неисчислимые барьеры строя, быта,

традиций, предрассудков старой Руси, дошедший до источников науки и ставший сам великим творцом науки, поравнявшийся с Лавуазье и Бернулли, доказал на собственном примере огромные скрытые культурные возможности великого народа».

Почему же благородная, талантливая народная почва до могучего вихря Петровской эпохи не стала основой русской науки?

Почему русский научный гений смог проявиться 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 Великим в Европу, народ русский из своих недр немедленно выдвинул Михаила Ломоносова.

Прослеживая 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 Сергей Иванович, — 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 вззошли семена ломоносовского посева... Если внимательно посмотреть назад, то станет ясным, что краеугольные камни успехов нашей науки были заложены в прошлом еще Ломоносовым»*.

Так ломоносоведение — раздел истории науки, созданный Меншуткиным и Вавиловым, — привязало далекое прошлое России к нашим дням, сделало его частью настоящего. Так Сергей Иванович показал еще один пример практической пользы истории науки для современности.

* С. И. Вавилов. Собр. соч., т. 3, с. 577.

Занимаясь изучением творчества и жизни Ломоносова, Вавилов отлично понимал, что ему одному не справиться с бездной материала, который можно получить в результате такого изучения. Он организует ряд важных начинаний. Кроме организаций Ломоносовских чтений в Политехническом институте в Москве и создания Музея Ломоносова в Ленинграде, Сергей Иванович предпринимает и несколько издательских шагов, которые для него облегчены назначением в октябре 1938 года председателем Комиссии по истории Академии наук СССР.

Важнейшие из этих шагов — создание неперiodических сборников «Ломоносов», посвященных творчеству русского ученого и призванных объединить историков науки, и выпуск нового полного академического издания трудов М. В. Ломоносова.

Первый сборник «Ломоносов» вышел под редакцией Вавилова в 1940 году: его выпуск был приурочен к 175-летию со дня смерти ученого.

Второй сборник увидел свет в 1946 году, а третий, подготовленный также Вавиловым, вышел из печати в апреле 1951 года, через три месяца после кончины своего редактора.

Что касается полного собрания сочинений Ломоносова, то оно стало реализовываться вскоре после того, как Сергей Иванович выступил в 1946 году с предложением издания. По замыслу получалось 10 томов, каждый в объеме 40—60 печатных листов.

Издания такого рода ждали все: хотя собрания сочинений Ломоносова и выходили в нашей стране уже 9 раз, но все они были неполными, не говоря о том, что некоторые работы выходили на латинском языке, на котором и были написаны, и оставались недоступными для читательского большинства.

Увы, Сергею Ивановичу не пришлось увидеть всего издания. Он сам отредактировал только два первых тома, остальные восемь вышли уже после его смерти.

Но редакционно-издательский совет Академии наук сохранил имя Вавилова в списке членов главной редакции издания вплоть до последнего тома.

БРАТ НИКОЛАЙ

Николай Иванович — гений, и мы не сознаем этого только потому, что он наш современник.

Д. Н. Прянишников

Глава 1. Физик и биолог

Однажды в стенах ФИАНа произошел маленький курьез, о котором любил потом вспоминать доктор наук, бывший аспирант физического отдела Николай Алексеевич Добротин.

— Я готовил стенгазету, — рассказывал Добротин, — и мне понадобилась фотография Сергея Ивановича. Я где-то такую фотографию раздобыл и поместил ее в газету. Никто не заметил в фотографии ничего особенного, пока на нее не взглянул сам Сергей Иванович. «Послушайте, — сказал он невозмутимо, — но это не я, это другой человек». — «Как не вы?! — искренне удивился я. — А кто же?» — «Это мой брат, биолог, Николай Иванович».

Нет, кажется, такой не слишком ограниченной объемом биографии Сергея Ивановича, в которой не говорилось бы, хоть вкратце, о научной деятельности его брата — биолога Николая Ивановича. Как нет и более или менее обстоятельной биографии Вавилова-биолога, чтобы в ней не упоминались достижения его брата-физика. Это не удивительно. При всем различии между двумя Вавиловыми, биографии их взаимосвязаны. Не только тем, что каждый гордился своим единокровным, проявлял, как мог, о нем заботу. Но и в более глубоком смысле. Жизнь одного Вавилова вообще так или иначе (иногда чувствительно) отражалась на жизни другого.

Убедительный пример такой взаимосвязи привел в своих воспоминаниях академик В. И. Векслер:

«Сергей Иванович исключительно высоко ценил та-

лант своего старшего брата, и я много раз и в разное время слышал его слова, полные преклонения перед талантом и ролью Николая Ивановича в науке. Он очень тяжело переживал время, когда Николай Иванович был подвергнут незаслуженным репрессиям, и, не скрывая, говорил, в частности мне, что он не может и мысли допустить о виновности брата перед народом. Он настолько любил брата, что репрессии, которые были применены к его брату, очень тяжело отразились на его собственном душевном состоянии и здоровье в течение всех последующих лет».

Последнее подтверждает и известный генетик академик Н. П. Дубинин.

«...Его здоровье, — пишет он о Сергее Ивановиче, — резко ухудшилось в связи со смертью в 1943 году старшего брата, Николая Ивановича».

Когда двух братьев или двух сестер, растущих с детства вместе, разделяет ощутимая разность лет, между ними возникает чувство прочного неравенства, обычно доброго, даже, если так можно выразиться, ласкательного свойства. Появляется чувство ответственности старшего перед младшим, которое часто превращается в некую «утешающую» привычку, проходящую через всю жизнь.

Так было и у Вавиловых.

Многое их разделяло: характеры, вкусы, научные интересы. А став взрослыми, они крайне редко виделись друг с другом. Но с детства установилось: Николай — защита.

Не одна, впрочем, разница лет была причиной очевидного влияния Николая на Сергея. А еще настойчивый и страстный темперамент старшего.

Темперамент этот вечно ставил Николая в опасные ситуации. Однажды мальчиком он так быстро ехал на велосипеде, что упал и повредил себе глаз. В другой раз его зрение еще больше пострадало — от сильного взрыва во время опыта, поставленного двумя братьями в домашней лаборатории: Николай Иванович щурился на один глаз всю жизнь, а от службы в армии в первую мировую войну его из-за дефекта зрения освободили.

Многое исходящее от старшего магнетически влияло на Сергея. Уж слишком как-то соблазнительно, слишком искренне и пылко получалось все у Николая.

Увлёкся он, к примеру, собиранием гербария. Заразился этой страстью и Сергей, да так, что даже обогнал

тут брата: у младшего гербарий получился куда богаче. Любопытно, что в детстве будущий физик лучше разбирался в названиях растений и животных, чем будущий биолог и ботаник.

А когда старший брат стал ставить дома опыты по химии и по физике, Сергей и тут не захотел отставать.

Николай в отрочестве общался и дружил с детьми рабочих, бывал в пролетарских кварталах Пресни. Дома часто обедал на кухне в обществе кухарки. Ивану Ильичу не нравилось такое панибратство. На эту тему у него со старшим сыном не раз происходил резкий обмен мнениями, пока студент Николай не оставил временно отчий дом и не ушел в общежитие Петровской академии.

Застенчивый Сергей не фрондировал перед отцом так вызывающе открыто. Но и его симпатии с детства были на стороне простого люда. Демократизм братьев поощрялся матерью. О настроениях ее можно судить хотя бы по реакции на национализацию собственности Ивана Ильича после революции; Александра Михайловна не только не расстроилась, но говорила своим близким: «Слава богу, все отобрали!»

И к лекциям в народном университете, и к посещению музеев Сергея так или иначе привлекал старший брат. Не у Николая ли перенял он и самозабвенность страстного экспериментатора?

С годами простая связь «старший подает пример — младший ему следует», естественно, исчезла. Но добрая, протянутая в детстве нить между двумя судьбами стала лишь прочнее. Уже во времена студенчества, а после и до конца жизни Николая по ней в обоих направлениях шел поток взаимного восхищения. Сергей считал брата значительней себя во всем. Николай гордился талантами брата больше, чем своими собственными. Выражение: «Я-то что! Вот Сергей — это голова!» — слышали от него не раз.

Прямая связь со временем обогатилась и обратной. Биолог и растениевод Николай Вавилов никогда не перестает интересоваться проблемами физики. Не без влияния младшего брата он загорается интересом к истории, особенно к древней, а также к искусствам и литературе, от которых сначала был далек.

В свою очередь, Сергей Вавилов всегда следит за положением в агрономии, генетике, биологии.

«Мои первые беседы с С. И. Вавиловым о задачах развития генетики в нашей стране, — вспоминал Н. П. Дубинин, — относятся к концу 1945 года. Он прекрасно понимал общенаучное и практическое значение генетики, хорошо видел, как подходила эта наука к созданию синтетических методов в союзе с физикой, химией и математикой, что обеспечивало мощный таран для атаки на крепость загадок и тайн жизни. В 1946 году Сергей Иванович считал необходимым создать институт генетики для развития фундаментальных основ этой науки, полагая, что институт, которым руководит Т. Д. Лысенко, не отвечает задачам современной науки. Он говорил, что надо открыть журнал «Генетика» и охватить новыми программами университеты, вузы и среднюю школу».

Глава 2. Саратовский манифест

Личность Николая Ивановича Вавилова излучает какое-то очарование. Возможно, сказывается и действие легенд, а их сложено немало. И все же, если бы люди знали о нем больше правды, очарование, вероятно, было бы полнее. Истина о Николае Ивановиче прекраснее любой легенды.

Семнадцать книг (включая сборники) вышло в нашей стране о Николае Ивановиче Вавилове к 1975 году. Немало написано о нем и за рубежом. Удивляться этому нельзя: Николай Иванович объездил много стран (пятнадцать две!) и всюду что-то значительное делал для науки. И вклад его в науку всегда был перспективным. Сегодня идеи Вавилова-биолога звучат еще актуальней, чем это было, когда они высказывались впервые.

Николай Вавилов — один из выдающихся ботаников и генетиков XX столетия. Его чтут не только как гения прикладной ботаники и генетики, селекции и географии культурных растений. «Своим» давно считают его этнографы и языковеды, историки и философы, археологи и географы.

В историю советской науки он вошел звездой первой величины. Первый президент ВАСХНИЛ — Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, первый директор ВИРа — Всесоюзного института растениеводства в Ленинграде, первый директор Института

генетики Академии наук, президент Всесоюзного географического общества — за этим перечнем талант крупнейшего организатора отечественной науки. Дань уважения и восхищения Николаю Вавилову воздают на всех континентах. Его работы по растениеводству сейчас изучают в 70 государствах, на селекционных станциях всего мира. Знают о нем и люди, далекие от науки...

С его именем давно уже прочно ассоциируются такие научные понятия и принципы, как «закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», «законы естественного иммунитета растений к инфекционным заболеваниям», «центры происхождения культурных растений», многие другие.

Интересно, что в первичной форме многие идеи Н. И. Вавилова были высказаны им в самом начале деятельности.

...Это было осенью 1917 года.

Еще не прозвучали декреты Октября. Великие революционные события в Петрограде лишь назревали. Но приближение эпохи крупных перемен чувствовалось повсюду.

Почувствовали это и саратовские студенты, собравшиеся в сентябре на вступительную лекцию Николая Ивановича Вавилова. Свое первое выступление он назвал скромно, хотя и многообещающе: «Современные задачи сельскохозяйственного растениеводства».

Аудитория затихла, вся превратилась в слух. Покорял не только голос — мягкий, проникающий в душу баритон. Покоряло содержание. Двадцатидевятилетний профессор говорил вещи, поражавшие воображение. Это был настоящий каскад идей. Идей новых, необычных. Необычно выглядело уже название лекции: почему «сельскохозяйственное растениеводство», а не традиционное «частное земледелие»?

Профессор сразу объяснил.

— Раньше, — говорил он, — на первый план выдвигалось воздействие на среду: уход за землей, удобрение, обработка почвы, словом, именно земледелие. Но ведь главная наша цель в другом: в растениеделии, в растениеводстве. И достигать ее можно иначе. Воздействуя не только на землю, но и на само растение, на его природу. Подбирать сорта, улучшать их путем отбора, скрещивания, введения в культуру новых растений. На помощь приходят новые науки: селекция,

наука сортовёдения и сортоыведёния. И генетика, наука о законах наследственности и изменчивости. Пока они мало кому известны, эти взаимосвязанные науки. Но настанет день, и они станут в один ряд с другими важнейшими естественными науками.

Особенно волнующе прозвучали слова, обращенные к будущим исследователям-растениеводам. Вавилов говорил, что пора перейти к глобальным, мировым масштабам. Чтобы рационально использовать растительные ресурсы земного шара, надо провести всемирную перепись культурных растений. А попутно изучить и дикую флору. Ведь и оттуда можно получить полезные сведения для растениевода. К основным направлениям настоящих и будущих исследований молодой профессор причислил и создание совершенно новых органических форм, овладение их синтезом.

Излагая свои взгляды, Вавилов словно забыл, что перед ним не академики и не руководители государств, а скромные провинциальные студенты.

Вавилов с жаром приводил свои доводы, строго и убедительно их обосновывая. Закончил свою лекцию он призывом:

— Работы достаточно для армий исследователей. Было бы желание работать.

Да, это была необыкновенная лекция! Она прозвучала как манифест. Научный манифест, программа действий для ботаников и агрономов на многие десятилетия.

Сам Николай Иванович в письме Р. Э. Регелю, крупному ботанику и своему бывшему руководителю, назвал эту первую саратовскую лекцию своим кредо, символом веры агронома-ботаника.

Так и получилось.

Все основное, что впоследствии развивал Николай Иванович со своими учениками, было в тезисной форме заложено уже в том первом выступлении.

— До сих пор, спустя десятилетия, — вспоминает видный ученый и продолжатель дела Вавилова профессор Фатих Хафизович Бахтеев, — не устаю перечитывать первую лекцию Николая Ивановича. И всякий раз она вливает в меня новые силы. И всякий раз я поражаюсь, как далеко вперед заглядывал мой учитель на пороге своей научной деятельности. Так умеют смотреть только гении.

Первое широкое признание пришло к Николаю Ивановичу в 1920 году. Это было в том же Саратове на съезде селекционеров, на котором Вавилов сделал сообщение об открытом им «законе гомологических рядов в наследственной изменчивости».

Среди участников съезда была молодая сотрудница Вавилова, Александра Ивановна Мордвинкина.

— Все участники оценили доклад как выдающееся событие, — вспоминает она. — Мы как-то все тогда почувствовали, что появился новый Менделеев, что в биологии наступила новая эпоха.

Что такое «гомологические ряды»?

«Гомология» в переводе с греческого означает согласие, сходство, соответствие. Только не внешнее, обозначаемое словом «аналогия», а внутреннее. Биологическая аналогия — сходство по внешним признакам, а биологическая гомология — по внутренним.

Когда-то стойки называли гомологией соответствие поступков разуму.

Биологи, позаимствовав термин «гомология» у древних философов, объясняют его немного иначе, но в основе все равно соответствие, похожесть. В биологии гомология объединяет органы, имеющие общий план строения и сходное происхождение, но выполняющие различные функции, поэтому внешне непохожие.

Возьмем, скажем, лист, колючку барбариса, тычинку, лепесток цветка. Кажется, что общего? Между тем все эти органы гомологичны, потому что по своему происхождению они все листья. Они развивались из приблизительно одинаковых зачатков, но выросли во что-то разное, чтобы выполнять различную работу. Для сравнения укажем на аналогичные органы: колючки барбариса и колючки боярышника. Эти органы выполняют одинаковую работу, поэтому внешне весьма похожи. Происхождение же у них различное, зачатки их не одинаковы.

Менделеев открыл, что физические и химические свойства простейших химических элементов стоят в прямой зависимости от атомного веса последних. Тем самым ученые получили возможность угадывать свойства неоткрытых элементов по одному лишь предполагаемому их месту в таблице Менделеева.

Нечто вроде этого открыл и Николай Иванович Вавилов. Но не в чем-то осязаемом, непосредственном (как менделеевские элементы), а в последственной изменчивости живых организмов. Он доказал, что хотя отдельные наследуемые изменения в развитии вида происходят случайно, но в целом благодаря наличию гомологии, гомологических рядов они закономерное явление, их можно предвидеть, предсказать. И можно синтезировать хозяйственно-ценные новые сорта.

Возьмем пшеницу. Род пшеницы состоит из многих видов. Разберем один из них, скажем мягкую пшеницу, тритикум эстивум. Этот вид имеет множество разновидностей и сортов. Известны сорта с остями и безостые, с опушенными и голыми листьями, белоколосые, красноколосые, сероколосые и даже черноколосые. Из-за существования внутреннего сходства между видами в каждом другом из видов пшеницы тоже можно встретить все эти признаки. И у пшеницы вида «спельта», и у пшеницы вида «полба-двузернянка» известны остистые и безостые колосья, белоколосые и сероколосые разновидности.

Изучая какой-то вид пшеницы, исследователь заранее знает о нем очень многое, даже не встречая его пока на практике.

Подобные параллели существуют не только между видами, но и между близкими родами. Разновидности ржи повторяют признаки, которые встречаются у соседнего рода пшеницы. В тыквах такое же выражение признаков, как у дынь, огурцов и так далее.

Такое повторение признаков напоминает повторение свойств в рядах периодической системы элементов!

Другое важное открытие Николая Ивановича Вавилова известно как научная теория центров происхождения культурных растений.

Спустя тридцать с лишним лет после смерти великого советского биолога и агронома учение о центрах происхождения не только не устарело, но и выглядит актуальнее, чем раньше. Им руководствуются ученые всех стран мира, подготавливая экспедиции по сбору исходных материалов для интродукции *.

* Интродукция — в растениеводстве — введение в какую-либо страну или область культурных видов или сортов растений из областей с иными климатическими условиями.

Как часто приходится сегодня слышать жалобы о том, что человечеству угрожает новое стихийное бедствие: кризис в сельском хозяйстве, наступление вредителей и болезнетворных микробов. Таково, мол, следствие прогресса! Человек вынужден создавать для пропитания, для прочих своих нужд все новые сорта растений, но эти новые сорта слабо сопротивляются паразитам. А неустойчивые к болезням и насекомым-вредителям культурные растения облегчают распространение эпидемий.

Ущерб от болезней растений и вредителей действительно сегодня достигает огромной величины и пока растет.

Что же делать? Применять интенсивные химические средства борьбы? Но химикаты и их остатки в пищевых и кормовых продуктах угрожают человеческому здоровью и миру животных. Они загрязняют почву, воду, воздух.

Где выход? Как справиться с отрицательными последствиями прогресса? Как примирить прогресс в сельском хозяйстве с техническим прогрессом? Как удовлетворить возрастающие нужды и требования людей к урожаю: количественные, качественные, сортовые?

Очевидно, что надо выводить высокоценные сорта, обладающие устойчивостью к болезням и вредителям, распространенные в данной местности. Создание устойчивых сортов играет в современном сельском хозяйстве важную роль.

Задача, однако, нелегкая для селекционера. Надо прежде всего знать все источники, откуда можно черпать устойчивость, заложенную в наследственной основе растений. Где же на земле искать источники устойчивости?

Вавилов дал ответ. Он сказал, что подобные источники следует искать в центрах происхождения культурных растений. В генетических центрах максимального скопления доминантных (господствующих) признаков, выявленных генетиками.

Выражение «центры происхождения» было введено Николаем Ивановичем для того, чтобы обозначить исходные очаги многообразия культурных видов и разновидностей растений. Он предположил, что именно в этих центрах сосредоточено величайшее богатство произрастающих на земле форм растений, обладающих естественными признаками, закрепленными самой природой. И се-

годня уже никто не сомневается, что именно в «вавилонских центрах происхождения» (как их часто называют) надо искать исходный материал для селекции.

Кроме названных двух открытий Н. И. Вавилова (закона гомологических рядов и существования центров происхождения), многие ученые подчеркивают важность еще трех из множества достижений старшего Вавилова:

Открытие законов естественного иммунитета к инфекционным заболеваниям (первая большая работа Николая Ивановича, к которой он все время обращался).

Утверждение селекции как науки.

Представление о линееневском (ботаническом) виде как о сложной системе.

На пояснении последних трех работ мы останавливаться не будем, заметим лишь, что работы эти вместе с первыми двумя занимают основное положение в трудах Вавилова-биолога. Трудов же этих чрезвычайно много: за двадцать лет своей научной деятельности Николай Иванович написал их более 350, не считая около 200 популярных статей в журналах и газетах и не считая также сотен докладов и выступлений на конгрессах, съездах, дискуссиях и совещаниях по генетике, селекции, семеноводству и растениеводству.

Бытует мнение, что главное в деятельности Вавилова-биолога — поиск. Изучение же найденного интересовало его, мол, меньше, так же как и практическое применение его идей, выведение ценных высокоурожайных и высококачественных сортов.

С этим согласиться нельзя. Все найденное им Вавилов сам и изучал. Изучал на полях и в теплицах. Лично и с помощью сотрудников в отделах и лабораториях институтов, которыми руководил. С участием изученных образцов созданной Вавиловым коллекции было выведено около 1000 сортов, из которых более двухсот уже районированы, то есть находятся в настоящее время в производстве наших совхозов и колхозов. Более 50 миллионов гектаров площади (по данным 1974 года) занимают сорта, в создание которых так или иначе вложена частица труда Вавилова, «вавилонские сорта». С каждого гектара получается прибавка от 1 до 8 центнеров, что выливается для нашей страны в 4—5 миллионов тонн дополнительной продукции, а в денежном выражении только Советскому Союзу дает ежегодно (по данным опять же 1974 года) до 4 миллиардов рублей!

Особо стоит рассказать еще об одном достижении Николая Ивановича Вавилова.

В Ленинграде, в ВИРе, хранится уникальная коллекция всех сельскохозяйственных растений, высеваемых народами земного шара, кроме тропических культур, не выносящих похолодания.

Собрали эту уникальную коллекцию Николай Иванович и его сотрудники в основном во время путешествий Вавилова по всему земному шару. Образцов коллекции — семян, луковиц, клубнеплодов, отводков — было собрано свыше двухсот тысяч! Ни в одной стране не было коллекции, поддерживаемой в живом виде путем пересевов, хотя и известны сборы в США, Швеции, Германии, Франции и в ряде других стран. Все экспонаты в Ленинграде хранятся не засушенными, не в гербарных шкафах. Ведь генетикам неинтересно мертвое. Чтобы хорошо исследовать растения, изучать ценность сортов и сравнивать их между собою, генетикам необходимо живое. А чтобы сохранить в растениях живое, их надо пересевать, иметь специальную службу сохранения генетической плазмы всего того, что было собрано.

Вавилов завещал даже глаза беречь коллекцию. Сохранять ее живой, высевать без пропусков во времени, не глядя ни на что.

Последователи и ученики его так и делали, несмотря на трудности, иногда чрезмерные.

В войну коллекцию не успели эвакуировать. Как быть? Горстка сотрудников, шестнадцать человек из постоянных трехсот с лишним, выполнила наказ с честью даже во время блокады Ленинграда.

На опытных станциях делались пересевы весьма ограниченного числа образцов коллекции. Все образцы картофеля ежегодно пересевались в северной части Ленинграда в совхозе «Лесное». На Исаакиевской площади росла капуста, на Марсовом поле — картофель, поля тянулись по Кировскому проспекту.

Сохранять все эти посевы было трудно. Требовалось круглосуточное дежурство в период посадки клубней и после цветения, когда клубни начинали образовываться до времени окончания уборки. Долг обязывал не потерять ни одного образца. А ведь клубни требуют ежегодного перeseва. Семенную же коллекцию в здании института надо было беречь от крыс и от случайных мародеров. Труд усложнялся тем, что приходилось сбрасывать с

крыши зажигательные бомбы и обезвреживать их во дворе во избежание пожара.

Когда недавно чествовали особо отличившихся защитников Ленинграда, люди возгласами восторга приветствовали доктора сельскохозяйственных наук Николая Родионовича Иванова, верного вавилонца, талантливого ученого, сыгравшего вместе с Вадимом Степановичем Лехновичем основную роль в спасении уникальной коллекции.

Сейчас Всесоюзный институт растениеводства в Ленинграде носит имя Н. И. Вавилова.

Глава 4. Глазами близких

Люди, знавшие хорошо семью Вавиловых перед революцией и в первые годы после нее, часто высказывали мнение, что жизнерадостность и чувство юмора у Николая Ивановича в большой степени развивались под влиянием матери, Александры Михайловны. Когда перед ней находился Николай, врожденную веселую жилку которого она прекрасно чувствовала, Александра Михайловна как-то незаметно переходила на язык тонкого подтрунивания:

— Вы, батюшка, хоть перья-то ему пообборвите! (Обращение к парикмахеру, вызванному матерью домой постричь и побрить заросшего сына, вернувшегося из очередного путешествия.)

Или:

— Батюшка-то модный какой прошел! (По поводу представителя так называемой «живой церкви» — недолговечной секты священнослужителей, носивших штатские костюмы и на улице, и во время богослужения.) Тебе, Николай, за таким не угнаться!

Существенной чертой в характере Николая Ивановича являлось, как и у его брата, внимание к людям и забота о сотрудниках. Типично в этом смысле воспоминание бывшей саратовской студентки Вавилова, затем его сотрудницы по ВИРу К. Г. Прозоровой:

«В первую весну, когда мы собрались на наряд в Детском Селе, к нам подошел красноармеец. Вавилов сразу заметил незнакомца и спросил, что, собственно, ему надо.

«Ищу работу». — «Пахать умеешь?» — «Я из крестьян, не только пахать, но и сеять умею!» — «Из лукошка, вручную нам не требуется, — пошутил Николай Иванович, — а вот с одноконным плугом справишься?»

«Да он босой!» — сказал кто-то. Николай Иванович подозвал красноармейца, посмотрел на его босые ноги и повел в кабинет. Через несколько минут оба вышли улыбающиеся. Оказывается, Николай Иванович обул его в свои ботинки.

Наутро солдат вспахал нам участок...

Любопытно свидетельство профессора Бориса Николаевича Семевского, вице-президента Географического общества СССР, декана географического факультета Ленинградского университета. Он шесть лет работал под непосредственным руководством Вавилова, сопровождал его в поездках по Закавказью, Средней Азии, Казахстану.

— Вавилова-человека, — вспоминает Борис Николаевич, — невозможно отрывать от Вавилова-ученого. И в домашней обстановке, и в быту он никогда не забывал о научных проблемах, которые его интересовали.

Я, пожалуй, помню только один случай, когда Николай Иванович, казалось, совершенно отрешился от всяких мыслей о делах. Это было на праздновании XIX годовщины Октября, 7 ноября 1936 года, на квартире профессора Роберта Ивановича Аболина на улице Герцена в Ленинграде. Собралась очень немногочисленная компания, почти исключительно «виновцев», в которой Николай Иванович и хозяин по возрасту были, вероятно, самыми старшими. Всего было человек двенадцать, но все, как сговорились, о делах не вспоминали.

Видимо, Николаю Ивановичу необходимо было отряхнуться от одолевавших его уже тогда невзгод, придирок, незаслуженных обвинений. И он на этот раз ни одного слова не говорил о работе. Был очень весел, много танцевал, оживленно беседовал. Помнится, шутки ради я взялся дирижировать танцами на французском языке, которого почти не знал. Николай Иванович сейчас же взял на себя роль «переводчика». Я требовал: «кавалеры — направо, дамы — налево». Николай Иванович переводил: «которые понимают — налево, которые не понимают — направо». Поднималась веселая кутерьма. Николай Иванович выступал все время как душа компании.

Под утро я проводил его до дому (жил он очень близко), и на улице вдруг вся его веселость мгновенно исчезла, он стал очень серьезен, сосредоточен и заговорил на, видимо, мучившую его тему о том, что он уже не может расставлять научные кадры так, как считает целесообразным. Он очень переживал то, что был снят с работы

его многолетний заместитель и верный помощник Николай Васильевич Ковалев.

Вот, вероятно, почему он так веселился, против обыкновения довольно много пил! Может быть, ему хотелось отвлечься?..»

Г л а в а V. Великий мастер обобщений

Один из близких к Н. И. Вавилову ученых сказал однажды:

«Вспоминаю слова Платона: «Лошадь увидеть всякий глупец сумеет, а вот увидеть лошадиность — талант, который дается немногим». Вавилов умел видеть «лошадиность», умел находить общее среди разрозненных и, казалось бы, несвязанных явлений природы».

Николай Иванович был действительно великим мастером обобщений. Ни одно явление природы не вставало перед ним изолированным. Неудивительно поэтому, что обобщающие выводы Н. И. Вавилова брались на вооружение учеными разных специальностей.

Академик Борис Львович Астауров, крупнейший специалист по генетике животных и искусственной регуляции пола, бывший до конца своей жизни (до 1974 года) директором Института биологии развития Академии наук СССР, часто ссылаясь на Вавилова как на своего учителя. Когда Астаурова спросили, что дали идеи Н. И. Вавилова его работам, в частности работам по регуляции пола у животных и созданию общих принципов в зоологии, он ответил:

«Дарвиновская теория естественного отбора озарила ярким светом громады уже накопленных знаний об органическом макромире. Классические исследования Менделя, напротив, лишь приподняли завесу над совсем еще не изведанной областью микромира организмов. Эти исследования задали задачу, возбудили вопросы, на которые предстояло отвечать в течение всего прошедшего с тех пор столетия и на которые мы продолжаем отвечать еще и теперь. Николай Иванович Вавилов дал много ценных ответов как раз на вопросы органического микромира. Если до Вавилова генетика развивалась, исключая из своих познавательных средств теорию эволюции, исторический метод, то теперь в значительной степени благодаря исследованиям Николая Ивановича мы получили эволю-

ционную генетику. Или, по крайней мере, ее зачатки. Вавилов объединил экспериментальное направление в генетике с традиционным направлением классической биологии: систематикой, сравнительной морфологией, теорией эволюции, историческим методом».

Способность видеть общее в различных явлениях и фактах — философская способность. Интересно мнение об этой стороне деятельности Н. И. Вавилова, высказанное доктором философских наук Иваном Трофимовичем Фроловым: «Николай Иванович Вавилов был одним из немногих для своего времени ученых, которые глубоко и плодотворно понимали и применяли диалектику, диалектический метод в своей теоретической работе. Можно сказать даже, что он был пионером в этом большом и трудном деле — соединении диалектики с генетикой, диалектизации ее теоретических основ. «Вся исследовательская работа в области генетики растений, — говорил он, — должна быть проникнута методом диалектического материализма». Его закон гомологических рядов — блестящий пример диалектического подхода к явлениям живой природы. Н. И. Вавилов развил представление о системности органических объектов, о диалектике необходимости и случайности в генетике и теории эволюции. В этом Н. И. Вавилов шел далеко впереди своего времени, страстно боролся против лжеученых, вульгаризировавших диалектику в угоду ложным схемам и догмам, далеким от действительной науки.

Н. И. Вавилов был неутомимым организатором и пропагандистом изучения диалектико-материалистической философии не только среди советских генетиков. Известно, например, что именно Н. И. Вавилов сумел глубоко заинтересовать диалектическим материализмом основоположника хромосомной теории наследственности Т. Х. Моргана.

Не только силой своего таланта исследователя-ученого, но и примером всей своей жизни Николай Иванович Вавилов оказывает исключительное воздействие на современную науку — на ее теоретическую, философскую и этическую основу».

...Николай Иванович остался в памяти друзей и знакомых веселым, улыбающимся. Ведь, если хорошо подумать, он имел на то основание. Он действительно был счастливцем. Он словно чувствовал, что будет вечно жить и помогать людям.

Лишь двадцать с небольшим лет было суждено сверкать гению... Свыше тридцати лет прошло с тех пор, как его не стало, но имя Николая Ивановича Вавилова все больше завоевывает человеческие сердца и умы.

Этим именем названы улицы во многих городах: в Саратове, Краснодаре, Владивостоке. В Ленинграде есть улица братьев Вавиловых. Памятники Николаю Ивановичу стоят в Саратове и в Тирасполе. В Антарктиде по решению Международного комитета в 1961 году имя Николая Ивановича было присвоено горе в районе Земли Королевы Мод. На Луне, также решением Международного комитета, большой район носит сейчас имя братьев Вавиловых. В США и в других странах Запада знаменитые центры происхождения культурных растений и их дикорастущих предков называются не иначе как «вавилонские центры».

О Николае Ивановиче Вавиллове писали классики советской литературы — Горький, Паустовский.

А как часто вспоминают добрым словом Николая Ивановича практики, селекционеры, экономисты, государственные деятели во всем мире! Как многого мы вправе ожидать от реализации вавилонских идей в грядущие десятилетия!

26 января 1943 года Николая Ивановича Вавилова не стало.

Жизнь его кончилась там, где начиналось когда-то восхождение его к вершинам науки, в Саратове.

Вероятно, многие из тех, кто знал обоих братьев Вавиловых, вспоминая удивительные дела их жизни, могли бы сказать и от себя словами Николая Петровича Дубинина:

«Оба замечательных брата Вавиловы творили, проникаясь творческой силой своего народа. Обе эти жизни прекрасны. Я испытываю глубокое чувство благодарности моей судьбе, думая о том, что мне посчастливилось видеть, как били родники необыкновенного творческого мужества у этих изумительных советских ученых».

ПОСЛЕДНИЕ СТРАНИЦЫ

Г л а в а 1. Болезнь

«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».

Странно, что это писал, в сущности, самый близкий Вавилову по работе в академии человек, Иван Павлович Бардин, вице-президент, 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 «прогледел» болезнь президента.

Одна Ольга Михайловна догадывалась о серьезности положения и старалась сделать, что могла, чтобы укрепить здоровье мужа и предупредить развитие болезни.

Сергей Иванович всячески скрывал свои недомогания, сердился, когда ему о них говорили. И конечно, прежде всего сам не отдавал отчета в серьезности положения.

Даже шутил над своими недомоганиями, например над тем, что становился слишком зябким.

Как-то, прогуливаясь с Ольгой Михайловной по саду в Мозжинке (было пасмурно, и моросил мелкий дождь), он неожиданно как бы в задумчивости продекламировал:

Если мне так холодно
В драповом пальте,

Как же себя чувствует
Птичь в одном хвосте?

Между тем он был действительно серьезно болен.

— Принципиальное невнимание Сергея Ивановича к своим болезням, — вспоминает Ольга Михайловна, — было вечным мучением нашей жизни, с которым, увы, приходилось мириться. Еще до нашего отъезда в Ленинград, в то время, когда Сергею Ивановичу приходилось пешком ходить с Кропоткинской в Техническое училище, где он вел занятия, или подолгу приходилось ждать трамваев, под дождем и снегом, в мороз и оттепель, он, несмотря на частую простуду и вечный кашель (а иногда и высокую температуру), неукоснительно шел на работу и просто сердился, когда я просила его побереечь себя. Не знаю, чем объяснить себе эту странную семейную особенность. Думаю, что Вавиловы были очень сильными физически и нравственно людьми и совершенно не могли представить себе, что с ними что-то может случиться. Сила жизни, сила энергии им была отпущена вдвое, втрое больше нормальной дозы, полагающейся обыкновенному человеку. При всем том у Сергея Ивановича были узкие плечи и узкая грудная клетка, и он с юности часто страдал эмфиземой легких. Вдобавок — болезнью сердца. После кончины Сергея Ивановича на его сердце нашли девять разрывов...

Предрасположенность к заболеваниям усиливалась неспособностью Вавилова к более или менее длительному пребыванию в покое.

Глубокую травму, усугубившую недомогания Сергея Ивановича, нанесло известие о смерти его любимого племянника Олега, 28-летнего сына Николая Ивановича.

В 1950 году состояние Сергея Ивановича ухудшилось. Тогда-то Иван Павлович Бардин и выхлопотал президенту большой отпуск. В начале лета Вавилов уехал в Мозжинку. 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 записывал 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 основопо-

лагающая 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.

Во-первых, Сергей Иванович все чаще и все сильнее подвергался простудным заболеваниям. Иногда, спасаясь

от ненастья, он устраивался не в саду, а дома в дачной лоджии. Но и здесь ему надувало в бок, ветер и сырость быстро приводили к простуде.

Во-вторых, отдыхая в Мозжинке, Вавилов, несмотря на запрет врачей, не прерывал своих работ в Физическом институте. Раз в две недели, а то и раз в неделю он приезжал в ФИАН и проверял работы своих сотрудников. К осени же не выдержал и поехал в Ленинград посмотреть, как обстоят дела в 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 сейчас 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». Как всегда, работа была выполнена очень тщательно. Попутно Вавилов сделал к этой книге большое количество замечаний и добавлений 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:

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.).

3. *Действие света* (вариации на старую тему)».

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 датирована в Барвихе 11 января 1951 года (первая запись в этой же тетради была сделана в Мозжинке 26 июня 1949 года).

Г л а в а 2. «Научные заметки»

Чувствовал ли сам Сергей Иванович близость черты, которая прервет его жизненный путь? И если да, то насколько сильным было это предчувствие?

От последних месяцев его жизни нам осталась рукописная тетрадь, озаглавленная «Научные заметки». Записи в ней он делал в Мозжинке, Барвихе и Москве. На первой странице надписал свою фамилию и два личных адреса — московский и ленинградский. И даже два домашних телефона. Зачем это сделано? Только ли из боязни потерять тетрадку? Или он все же предчувствовал? И на случай, если это произойдет с ним вдруг среди незнакомых людей, они бы смогли быстро опознать его и сообщить о случившемся родным.

Предсмертные вавиловские заметки — документ удивительный. Они свидетельствуют о том, с каким напряжением работало сознание ученого и мыслителя у той грани, где сознанию этому суждено было погаснуть навсегда. Не верится, что писал это глубоко больной человек, обремененный грузом многолетних переживаний, лишь немногие из которых он считал возможным высказывать вслух.

Когда знакомышься с содержанием записок, поражает сила самоотдачи, блеск вавиловского интеллекта, мощь

его интуиции. Может быть, в этом еще одно свидетельство предчувствия. Ведь так обычно и бывает, что в преддверии неумолимого исхода человеческое сознание, творческое его начало вдруг излучает ослепительный свет. И тогда в человеке сияет все его лучшее, все самое заветное.

В «Научных заметках», несмотря на их сдержанный тон, есть нечто от творческого завещания. Вавилов говорит о сегодняшнем дне науки — физики, психологии, математики, философии, естествознания. Но говорит он не для своих современников, а для ученых завтрашнего, послезавтрашнего дня. Он говорит о проблемах, о том, что еще неясно, не решено в науке, что беспокоит и мучит его совесть ученого. На страницах «заметок» мы вновь узнаем того Вавилова, о котором уже не раз говорилось в этой книге как об ученом, который значителен не только тем, что он успел сделать, но и тем, что он оставил будущему в качестве идей, интуиций, семян.

«Научные заметки» еще ждут своих исследователей, комментаторов. Комментарии и пояснения к этой тоненькой тетради при ее научном издании наверняка во много перевесят по объему вавиловский текст, настолько он лаконичен и «густ». Но академическая публикация пока дело будущего, а познакомить читателя с заветными строками ученого можно уже теперь, не боясь, что многое не будет сразу понято. Ведь главная цель подобного знакомства не узкоспециальная. Нет сомнения, что основное будет понято, потому что основное в данном случае — расслышать пульс вавиловской мысли, прочувствовать ее трепет и беспокойство.

Находясь у своего почти уже осязаемого жизненного предела, Сергей Иванович «Научными заметками» как бы говорит нам: есть граница у частной жизни, но не у творческого сознания, не у идущей мысли. Путь, которым идет ищущее человеческое сознание, беспределен.

В публикуемых ниже фрагментах из тетради в первую очередь как раз и представлены мысли ученого, иллюстрирующие тему беспределности творческого сознания. От страницы к странице, от записи к записи Вавилов не устает обращаться к этой теме. «Сознание не может быть ненужным, «невесомым» фактором, с которым можно не считаться», — завещает ученый. Оно «влияющий фактор», великая, но еще крайне слабо изученная сила физического мира.

«Мозжинка», 8 ноября, 1950 г.

САМООГРАНИЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ. В современном естествознании, несмотря на его общность, есть, однако, самоограничения. Не берусь перечислять сейчас их все, но вот некоторые:

I. Принимается, что мир однороден, однородны пространственно-временные свойства, однородны элементарные частицы, однородны законы везде и всегда. На опыте это широко оправдывается. Но это не обязательно и должно рассматриваться только как эмпирический постулат.

II. Из I, почти как следствие, вытекает атомизм, тенденция к построению мира, начиная с малого — в большое. Между тем возможно пытаться, как стремится сделать Эйнштейн, идти в обратном направлении от большего к малому, от мира к атомам.

III. Совершенно исключается сознание и его рудименты, несмотря на полную, можно сказать, максимальную (для человека) его несомненность. Сознание не может быть ненужным «невесомым» фактором, с которым можно не считаться. Сознание не может не быть физическим, т. е. влияющим фактором.

О НАЦИОНАЛЬНОЙ И «МИРОВОЙ» НАУКЕ. Следовало бы дать серию очерков таких характерных фигур, как Галилей (итальянец), Кеплер (немец), Спиноза (еврей), Декарт (француз), Ньютон (англичанин), Ломоносов (русский), на фоне мировой науки и национальных особенностей.

Обнаружилось бы многое интересное и практически важное.

Барвиха, 18 декабря

О СОЗНАНИИ, КАК ПРЕДМЕТЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ НАУКИ. Несмотря на намерения И. П. Павлова (о которых я сам слышал 40 лет назад), сознание не стало предметом естествознания. Учение Павлова верно, нужно, но это не все, совсем не все.

Вот уже больше пяти лет из факта биологического развития сознания (а следовательно, его «нужности») пришел я к выводу, что сознание физически действующий агент. Не камень, сознающий, что он летит, но не могу-

щий ничего сделать (такова обычная «теория» сознания), а камень, через сознание воздействующий сам на себя и на окружающее.

Рудиментарное сознание тоже действенно, только в нем и особенность живого (все остальное легко имитировать и в неживом), но действие его ничтожно. Сознание человеческое — могущественно. Если заключить в адиабатную оболочку Землю, то благодаря сознательной деятельности человека обнаружатся нарушения второго начала (одна атомная бомба чего стоит, таковы же железные дороги и пр.). Думаю, что я не ошибаюсь. Но если так, надо создать особую естественную науку психики (не психологию, это что-то жалкое до сих пор):

- 1) вне пространства;
- 2) для нее совершенно необходимо «я» хотя бы в самой элементарной форме. Но можно ли здесь ввести количество? По-видимому, да. Количественные измерения сводятся к утверждению равенства (напр., совпадение двух течений в пространстве) и счету. Можно ли изучить свое сознание? По Бору — нет... А чужую психику? Не будет ли это обычной психологией? Не ясно; но надо же с этим что-то сделать.

Барвиха, 19 декабря

Муравейник, пчелиные соты, паутина сами по себе механическая система и не больше, но создание таких систем «спонтанное», т. е. «естественное» запрещает термодинамика с ее «наиболее вероятными состояниями». Вчера по поводу декартовских взглядов на живое существо как машину прочел восклицание какого-то француза по поводу электронной машины памяти.

Конечно, это машина действительно есть машина, но создать ее без миллионолет, сотен тысяч поколений, мутаций, естественного отбора могло только человеческое сознание, направляющее, отбирающее «максвелловский демон» *. Все это к тому, что сознание не просто «сви-

* Понятие, введенное знаменитым физиком Максвеллом. «Максвелловские демоны» — фантастические микроскопические существа, которые, открывая и закрывая в нужные моменты окошко в перегородке, могли бы создать в двух частях сосуда разность температур и тем опровергнуть второй закон термодинамики.

детель физики», а физический фактор. Нет сомнения, что само сознание во многом (может быть, во всем) зависит от физических факторов, но оно несводимо, так же как электричество, вероятно, в еще большей степени. Самое замечательное, это чувство себя, «я». Это громадный творческий двигатель, именно «я» и определяет возможности «максвелловского демона».

И вместе с тем «я» совсем не «божественно». В большинстве случаев маленькое оно, примитивное, все на службе физиологии. Сознание и «я», бесконечно экстраполируя его развитие, создавая им возможности, можно почти довести до «всемогущего» состояния, но этот «конструированный бог» едва ли кому-нибудь для чего-нибудь нужен.

И наконец, последнее.

Человек в клетке с зеркальными стенками ничего, кроме себя, не видит, и цена нашей философии только прагматическая. Это одно из средств борьбы за существование.

О БОЛЬШИХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОПРОСАХ. Физика завязла в установившихся понятиях массы, энергии, зарядов, элементарных частиц, сил. Это, конечно, неизбежно, и перешло в физику из практики, но сама та практика настолько сложна, вторична, третична и т. д., что основой для принципов физики служить не может. (Это не так при решении конкретных и технических задач.)

Глубже всего на дело смотрел, по-видимому, Спиноза (основное: пространство, время и психика). По тому же пути пошел Эйнштейн (о последнем, т. е. психике, он просто молчит).

Итак, есть пространство-время (не ньютоновское, конечно, а что-то вроде эйнштейновского). Дальше на основании наглядных, модельных, привычных представлений, пожалуй, ничего не скажешь. Атом (или вообще частица) это какой-то поток пространства-времени в пространстве-времени, деформирующий окружающее пространство-время, вызывающий поля ядерные, гравитационные, электромагнитные. Почему образуются эти «клубки», почему они строго одинаковые, почему они подчиняются квантовым законам, как объясняются гравитационные,

электромагнитные * и прочие поля? Чем объясняются спонтанно-статистические свойства процессов в сложных элементарных частицах (важно, что эти статистические свойства обнаруживаются только в сложных системах), ядрах, химических атомах, в системах ядро — фотон и т. д.? Существуют ли статистические свойства в действительно элементарных частицах? Статистический распад нейтронов и мезонов не свидетельствует ли об их сложности? Об этом следует подумать.

Наконец, психика! Об этом еще у Эпикура и Лукреция и у Ибсена «Легче ль песчинки в деснице твоей воли людской quantum satis»? ** Очевидно, не легче.

Наконец, все атомы в их диалектической противоречивой связи. Всего этого в физике пока нет. Не знаю, какой путь ведет к решению. Математический? Экспериментальный? С моделями ничего не сделаешь.

К АНАЛИЗУ ПАМЯТИ. Вернулся тут к писаниям «Воспоминаний». И вот разворачиваются в памяти большие страницы с многими мелкими подробностями о событиях, виденных 45—50 лет назад. Можно, конечно, пустить кинокартину, снятую полвека назад, для этого нужно только, чтобы она сохранилась и был проекционный аппарат. Но где же место в человеческом мозгу, полностью изменившемся за 50 лет, для хранения всех этих картин, более полных и сложных, чем кинокартина? Эти картины памяти вовсе не отпечатки «ощущений» — это сложный комплекс понятий, слов, наблюдений, мыслей. Но замечательно вот что. В этих «картинах памяти» почти не осталось ничего личного. Ни самолюбия, ни восторгов, ни ненависти, ни любви. «Добру и злу внимая равнодушно», память разворачивает эти картины прошлого с поразительной глубиной, рельефностью. По этим картинам можно читать и даже рассмат-

* В подлиннике «э. м.». Здесь и дальше многие слова даются в таких же сокращениях. Для удобства чтения привожу все полностью, не вводя особых скобок. — В. К.

** Полностью эти заключительные слова трагедии Г. Ибсена «Бранд» звучат так:

Боже, скажи хоть в час смерти моей,

Легче ль песчинки в деснице твоей

Воли людской quantum satis?

quantum satis (латин.) — сколько угодно, достаточное количество.

ривать их в «лушу». Целого эти картины не составляют, они разрозненны — эти листы, произвольно завязанные в общую папку.

Сны, конечно, комбинируются из этих папок. Нет сомнения, что все «картины памяти» в живом человеке связаны с его машиной. Человек может забывать, терять память, пропадает ключ от папок. Мы *веруем*, что с распадом мозгового вещества данного человека навсегда исчезают «картины памяти», как при пожаре архива навсегда погибает написанное в документах, в нем хранившихся. Верна ли эта аналогия? Как представить себе безграничное разнообразие «картин памяти», опирающихся на дискретную клеточную мозговую структуру? Этого никто не знает, но теперь на это отвечают «машинами памяти», хотя им очень далеко до того, о чем идет речь. «Картины памяти» при этом чисто «психического характера». Они «поэтичны» и «художественны», носят элементы обобщения, типизации и предназначены для данного «я».

Все это к вопросу о сознании.

Барвиха, 27 декабря, 1950 г.

О СВЕЖЕВЫПАВШЕМ ГУСТОМ СНЕГЕ. Ходить по полям, покрытым этой свежей белой пеленой, по-видимому, великое благо. Снег унес пыль, микробов, унес механически, заключил в свою белую пеленку. И потом озон, выделяющийся свежим снегом. Но медицинские (работники) об этом, по-видимому, мало знают.

Барвиха, 11 января, 1951 г.

О СНЕЖНОЙ «ПЫЛИ». Сегодня чудесная погода. Солнце. Тишина, —12°. Воздух кажется чистым и далеко прозрачным на солнце (в рассеянных солнечных лучах видны довольно редко блестящие снежные кристаллики). Кристаллизующийся водяной пар. Старая проблема образования кристалликов из газообразной среды. Здесь она особенно ясна и красива. Это — замена пылинок, играющих в солнечных лучах. Но это земное зрелище заслуживает внимания.

Впервые его заметил».

Немного страниц, но как «тесно мыслям» в «Научных заметках»! Читаешь — невольно сам погружаешься в мир волнующих вопросов, задумываешься о тайнах мироздания. Словно подошел к порогу неведомого и заглянул сквозь щель, приоткрытую Вавиловым.

Остановим внимание хотя бы вот на этой мысли ученого:

«Самоограничение современного естествознания»

На опыте широко подтверждается принцип науки, что законы природы всюду и всегда одни и те же. Но правильно ли это? Очень крупные ученые все чаще, например, выдвигают в последние годы мысль, что в масштабах метagalактики есть области, в которых не соблюдаются законы сохранения (массы и энергии и другие).

А почему бы, собственно, и нет? Ведь известные законы сохранения выводились в границах опыта. В таких границах надо их и применять. Метagalактика пока из таких границ выходит. И мы не имеем права отрицать возможность существования каких-то новых законов и принципов в ее масштабах. С. И. Вавилов об этом и говорит в первом пункте своей записи.

Второй пункт прямо вытекает из первого. Мы привыкли ставить опыты в пределах малого, а сделанные выводы распространять и на большое (как распространение законов сохранения на всю вселенную). Но есть еще ведь и другой путь истины: не от малого к большому, а от большого к малому. Каким следовал, например, А. Эйнштейн. И часто этот путь вернее.

«Сознание не может не быть физическим, т. е. влияющим фактором». Но это ведь тоже несомненно! Бессознательная природа вводит тела во взаимоотношения, рассматриваемые физикой. У сознательной природы другие действия. Но и сознательная природа производит действия. Значит, и она физический фактор. И она влияющая сила. Не учитывая ее, мы как бы налагаем на естествознание еще одно ограничение.

Два последние фрагмента из «Научных заметок», приведенные нами выше, кажутся неожиданными. Внимание ученого от созерцания великих закономерностей природы вдруг переключается на ее конкретно осязаемую частность: выпал густой снег, и человек, занятый обдумыванием сложных научных проблем, отвлекся, загляделся в окно, залюбовался. Но и тут, в своих «фенологических» зарисовках, он остается мыслителем, и прекрас-

ное «земное зрелище» вновь движет его мысль к обобщениям.

Он и тут, при виде великолепной игры света на снегу, не дает передышки своему уму...

Глава 3. Бренное и вечное

12 января Сергей Иванович возвратился из Барвихи в Москву, а на другой 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 дня 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.

День начался ужасно: в 9 утра принесли телеграмму о смерти знаменитого востоковеда, арабиста, академика Игнатия Юлиановича Крачковского. К Крачковскому Вавилов относился с огромным уважением, и известие потрясло его. Затем Сергей Иванович провел весь день в Президиуме, выполняя обычную работу. И мало кто догадывался, что его мысли постоянно обращались то к Крачковскому, то к брату, годовщина смерти которого наступала послезавтра. В Президиуме президент находился до 9 часов вечера. Затем поехал домой.

Дома ему стало плохо. Сперва Вавилов не сдавался. Сел в кресло и пытался найти какую-нибудь хорошую музыку. Глаза его пылали, появился болезненный румянец. Вавилов лег в постель, но заснуть не мог. Ольга Михайловна вызвала врачей.

Приехали не сразу: заблудились и долго отыскивали дом. Наконец вошли, все знаменитости: Виноградов, Вои, Егоров...

— Извините, что побеспокоил ночью, — сказал Сергей Иванович.

Помощь была оказана, но положение ухудшалось. Сергей Иванович стал звать жену. Ольга Михайловна плакала в другой комнате, но не подошла, чтобы он не подумал, что она прощается с ним.

Потом Вавилов потерял сознание.

А в 4 часа 45 минут утра 25 января 1951 года Сергея Ивановича не стало.

Медицинское заключение установило, что он скончался от инфаркта миокарда.

В течение двух дней непрерывный людской поток проходил через Колонный зал Дома Союзов, где был установлен гроб с телом С. И. Вавилова. Отдать последний долг великому организатору советской науки, ученому и мыслителю приезжали представители научных, производственных и учебных коллективов со всей страны.

Из различных городов и стран в Президиум Академии наук СССР поступали тысячи телеграмм с выражением соболезнования и скорби.

Английский ученый-физик профессор Джон Бернал прислал такую телеграмму: «Сергей Иванович стал для нас символом не только целеустремленности, но и правильности науки на благо человечества. Мы высоко чтим память великого человека и ученого».

Лауреат Нобелевской премии профессор Фредерик Жолио-Кюри в своей телеграмме писал: «Разделяю Ваше горе и Ваши переживания в связи со смертью великого ученого и моего друга Сергея Вавилова. Его кончину будут глубоко переживать не только в Советском Союзе, но и во всем мире».

Сергей Иванович Вавилов похоронен в Москве, на старой территории Новодевичьего кладбища, где покоятся наиболее выдающиеся деятели науки и культуры. В том числе бывшие учителя Вавилова — Петр Николаевич Лебедев и Петр Петрович Лазарев.

Именем Вавилова названа одна из новых больших улиц Москвы, к которой примыкает территория нового здания Физического института имени П. Н. Лебедева.

Комиссию по изданию трудов С. И. Вавилова возглавил его товарищ по Оптическому институту, ныне покойный академик А. А. Лебедев. В нее вошли многие видные ученые, сотрудники и ученики Сергея Ивановича. В 1956 году издание Собрания сочинений было завершено.

Научное наследие Вавилова чрезвычайно велико и многообразно. В Собрании сочинений Сергея Ивановича, состоящем из четырех больших томов общим объемом более 150 печатных листов, можно найти работы по самым различным вопросам оптики, истории науки. Один лишь перечень его печатных трудов содержит более 300 наименований.

Научные заслуги Вавилова получили признание во многих странах. Он был избран почетным членом Болгарской академии наук, Комитета наук Монгольской Народной Республики, Хорватской академии наук (город Загреб, Югославия), членом-корреспондентом Индийской академии наук, Немецкой академии наук, Словенской академии наук и искусств (город Любляна, Югославия), а также почетным доктором Пражского университета.

Биографии не всегда обрываются со смертью человека. Они очень часто продолжают в его делах. Хороших или плохих, больших или малых, обогащающих ум или обогащающих сердце, принадлежащих всем или предназначенных для избранных.

Дольше всех живут люди творчества. И хотя их вторая жизнь принадлежит уже не личности, а народу, всему человечеству, от этого вторая жизнь становится еще более насыщенной и великой.

Не окончена биография и Сергея Ивановича Вавилова. Ее продолжение — многие успехи современной советской и мировой науки.

Таланты и трудолюбие, личное обаяние и прозорливость выдвинули Сергея Ивановича в ряды крупнейших ученых мира. Но есть, и еще один секрет его успеха: он жил в одном ключе с эпохой, проникался творческим томлением своего народа.

Вавилов много сделал и открыл. Но сверх того он объяснил людям разных поколений, как находить возможность делать и открывать.

С особенной благодарностью за это всегда будет думать о нем молодежь.

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С. И. ВАВИЛОВА

- 1891, 24 марта (н. ст.) — В Москве на Большой Пресне, в доме Нюниных родился Сергей Вавилов.
- 1909 — Поступление в Московский университет.
- 1910, осень — Вавилов — член «Лебедевского кружка».
- 1913 — Первая научная публикация С. И. Вавилова: обзорная статья «Фотометрия разноцветных источников».
- 1914, май — Окончание с отличием Московского университета.
- 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.
- 1920 — Вавилов назначается заведующим отделом физической оптики. Вавилов — профессор физики Московского высшего зоотехнического института.
- 1921 — Начало изучения люминесценции.
- 1922 — Первая популярная книга — «Действие света».
- 1923 — 1924 — Фундаментальное исследование по определению абсолютной величины выхода люминесценции.
- 1926, январь — Командировка в Берлинский университет.
- 1928 — Книга «Экспериментальные основания теории относительности».
- 1929 — С. И. Вавилов — заведующий кафедрой общей физики Московского государственного университета.
- 1931, 31 января — С. И. Вавилов избирается членом-корреспондентом Академии наук СССР.
- 1932, 29 марта — С. И. Вавилов избирается действительным членом Академии наук СССР.
- 1932 — Назначение руководителем физического отдела Физико-математического института Академии наук СССР.
- 1933 — Открытие явления Вавилова — Черенкова.
- 1934 — Назначение директором ФИАН. Первые работы по философии: «Диалектика световых явлений» и «В. И. Ленин и физика».
- 1938 — 1951 — Председатель Комиссии по истории АН СССР и председатель Комиссии АН СССР по атомному ядру.
- 1945, 17 июля — Сергей Иванович Вавилов избирается президентом Академии наук СССР.
- 1946 — Избрание депутатом Верховного Совета СССР от Ленинского района Москвы.
- 1946 — Награждение Государственной премией С. И. Вавилова, П. А. Черенкова, И. М. Франка и И. Е. Тамма.
- 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, начало декабря — 12 января 1951 — Болезнь. Санаторий «Барвиха».
- 1951, 25 января, 4 часа 45 минут утра — Смерть С. И. Вавилова.

КРАТКАЯ БИБЛИОГРАФИЯ

Вавилов С. И. Собрание сочинений, т. 1. Работы по физике 1914—1936. Изд-во АН СССР, 1954—1956.

Т. 2. Работы по физике 1937—1951.

Т. 3. Работы по философии и истории естествознания.

Т. 4. Экспериментальные основания теории относительности. О «теплом» и «холодном» свете. Глаз и Солнце. Научно-популярные и обзорные статьи.

Агабабов Х. А. Сергей Иванович Вавилов. «Вестник высшей школы», 1952, № 1, 54.

Ади́рович Э. И. Новая глава современной физики. О трудах акад. С. И. Вавилова по физической оптике. «Природа», 1951, № 3; «Академик С. И. Вавилов». Изд-во «Знание», 1966.

Артоболовский И. И. Выдающийся советский ученый и общественный деятель Сергей Иванович Вавилов. Изд-во «Правда», 1951.

Вавилов Н. И. Избранные труды, т. 1. Изд-во АН СССР, 1959.

Введенский Б. А. Из воспоминаний о Сергее Ивановиче Вавилове. «Успехи физических наук», т. 3, вып. 1, сент. 1973.

Векслер В. И. С. И. Вавилов в ФИАНе. «Успехи физических наук», т. 3, вып. 1, сент. 1973; «Вестник Академии наук СССР», 1951, № 2.

«История Московского университета», т. 2. Изд-во МГУ, 1955.

Келер В. л. Сергей Вавилов. Серия «Жизнь замечательных людей», вып. 8, 322, 1961.

Королев Ю. А. Сергей Иванович Вавилов. «Физика в школе», 1961, № 2, 31.

Кравец Т. П. От Ньютона до Вавилова. Очерки и воспоминания. Изд-во «Наука», Ленинградское отделение, 1967.

Кравец Т. П. Сергей Иванович Вавилов. Очерк жизни и деятельности. «Успехи физических наук», 1952, № 46, 3.

Кузнецов Б. Г. С. И. Вавилов как историк науки. «Труды института истории естествознания», т. 4, 5, 1952.

Кузнецов И. В. Научные работы академика С. И. Вавилова по философии естествознания. «Вестник АН СССР», 1951, № 5, 23.

Кузнецов И. В. Труды С. И. Вавилова по философии и истории естествознания. «Успехи физических наук», 1961, № 75, 241.

Лазаревич Э. А. Искусство популяризации. Академики С. И. Вавилов, В. А. Обручев, А. Е. Ферсман — популяризаторы науки. Изд-во АН СССР, 1960.

Лёвшин В. Л. Научная и педагогическая деятельность С. И. Вавилова. «Вестник МГУ», 1953, № 3, 5.

Лёвшин В. Л. С. И. Вавилов — создатель и глава советской школы люминесценции. «Известия АН СССР», серия физическая, 1951, № 15, 513.

Лёвшин В. Л., Теренин А. Н., Франк И. М. Развитие работ С. И. Вавилова в области физики. «Успехи физических наук», 1961, № 75, 217.

Лёвшин Л. В. Академик С. И. Вавилов — выдающийся советский физик-оптик. В кн.: «Вопросы истории физико-математических наук». «Высшая школа», 1963, № 259.

Лёвшин Л. В. Сергей Иванович Вавилов. Изд-во МГУ, 1960.

«Материалы к истории Прохоровской Трехгорной Мануфактуры

и торгово-промышленная деятельность семьи Прохоровых, годы 1799—1915» (1915—1916).

М и н ц А. Л. Ночная беседа. «Успехи физических наук», № 111, вып. 1, сентябрь 1973.

Н е с м е я н о в А. Н. С. И. Вавилов — выдающийся ученый и организатор науки. «Успехи физических наук», 1961, № 75, 205.

«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, 1954.

«50 лет Государственного оптического института имени С. И. Вавилова». Юбилейный сборник. Ленинград, изд-во «Машиностроение», 1968.

Р е з н и к С. Николай Вавилов. Серия «Жизнь замечательных людей». Изд-во «Молодая гвардия», вып. 11, 452, 1968.

«Рядом с Н. И. Вавиловым». Сборник воспоминаний. Издание второе. Изд-во «Советская Россия», 1973.

С к о б е л ь д ы н Д. В. Крупнейший русский физик С. И. Вавилов. «Успехи физических наук», 1961, № 75, 227.

Т е р е н и н А. Н. и Ф е о ф и л о в П. П. Крупнейший советский ученый-оптик. «Вестник АН СССР», 1951, № 3.

«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.

Ф е о ф и л о в П. П. С. И. Вавилов — создатель советской школы люминесценции. «Успехи физических наук», 1961, № 75, 277.

Ф р а н к И. М. Начало исследований по ядерной физике в ФИАНе и некоторые современные проблемы строения атомных ядер. «Успехи физических наук», 1967, № 91, 11.

Ф р а н к И. М. Физики о С. И. Вавиллове. «Успехи физических наук», III, сент. 1973.

Ш п о л ь с к и й Э. В. Выдающийся советский ученый С. И. Вавилов. Изд-во «Знание», 1956.

Ш у б н и к о в А. В. То что сохранила память. «Успехи физических наук», III, сент. 1973.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие автора	5
Часть первая. Иван Ильич	9
Часть вторая. Детство и отрочество	31
Часть третья. Выбор	44
Часть четвертая. Охотники за фотонами	72
Часть пятая. «Свет — мое призвание»	107
Часть шестая. Рыцарь доброй силы	137
Часть седьмая. Во главе школы	188
Часть восьмая. Великая Отечественная	218
Часть девятая. На высоком посту	235
Часть десятая. Знания — массам!	261
Часть одиннадцатая. Брат Николай	285
Часть двенадцатая. Последние страницы	301
Основные даты жизни и деятельности С. И. Вавилова	316
Краткая библиография	317

Келер В. Р.
К34 Сергей Вавилов. М., «Молодая гвардия», 1975.
320 с. с ил. (Жизнь замечат. людей. Серия биографий.
Вып. 11(548).

Биографическая работа Владимира Келера посвящена жизни и деятельности выдающегося советского ученого, президента Академии наук СССР в 1945—1951 годах Сергея Ивановича Вавилова. Имя его вошло в историю мировой науки. Труды Вавилова в области физической оптики признаны классическими. Его работы по люминесценции создали возможность для самого разнообразного практического использования «холодного света» в народном хозяйстве. В разные годы С. И. Вавилов возглавлял крупнейшие научно-исследовательские институты, был главным редактором Большой Советской Энциклопедии.

53(09)

К 70302—215
078(02)—75 318—75

Владимир Романович Келер

СЕРГЕЙ ВАВИЛОВ

Редактор **Ю. Лощиц**

Серийная обложка **Ю. Арндта**, фотомонтаж на обложке

Р. Лебедевой

Художественный редактор **А. Степанова**

Технический редактор **Е. Михалева**

Корректоры: **З. Харитоновна, Г. Василёва**

Сдано в набор 17/1 1975 г. Подписано к печати 4/VIII 1975 г.
А01374. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага № 1. Печ. л. 10 (усл. 16,8) +
+ 17 вкл. Уч.-изд. л. 19. Тираж 150 000 экз. Цена 87 коп.
Т. П. 1975 г., № 318. Заказ 2548.

Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес
издательства и типографии: 103030, Москва, К-30, Сушес-
ская, 21.

87 коп.

М О Л О Д А Я Г В А Р Д И Я