



«Кривая Фауста без примеси Мефистофеля»



Николай ГРИГОРЬЕВ

Nikolai D. GRIGORIEV

«Faust curve without Mephistopheles impurities»

(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 252)

Будучи человеком энциклопедических знаний, блестящим теоретиком и экспериментатором, академик Сергей Вавилов получил мировое признание своими трудами в области люминесценции («холодного света»), физической оптики, стал основателем раздела науки, получившего название микрооптика. В арсенале его разработок дальнометры и стереотрубы, средства аэрофотосъемки и оптического контроля, маскировки военных кораблей и освещения подводных лодок, он многие годы возглавлял одновременно Государственный оптический институт и Физический институт АН СССР. Последние шесть лет жизни президент Академии наук СССР, сыграл огромную роль в послевоенном реформировании советской науки. Статья посвящена 125-летию со дня рождения ученого, организатора и популяризатора науки, общественного деятеля.

Ключевые слова: физика, оптика, Сергей Вавилов, люминесценция, наука, история, академия.

Григорьев Николай Дмитриевич — кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроэнергетика транспорта» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Отмечая заслуги этого человека, научная общественность не всегда склонна вспоминать тот факт, что именно идеи С. И. Вавилова предопределили появление целого ряда открытий, получивших мировое признание.

Характерный пример: в 1930-е годы теория излучения Вавилова-Черенкова положила начало новому направлению в изучении природы элементарных частиц высоких энергий. Последующие работы И. М. Франка и И. Е. Тамма привели к присуждению им и П. А. Черенкову Нобелевской премии, но Вавилова, увы, к тому моменту уже не было в живых.

Опять же Сергеем Ивановичем дан толчок к практическому воплощению полузабытой идеи А. Эйнштейна об усилении излучения тем же излучением. И когда были созданы столь известные ныне лазерные установки (после смерти Вавилова), советских физиков Н. Г. Басова и А. И. Прохорова тоже наградили Нобелевской премией.

Нельзя игнорировать и другое: времена его президентства в Академии наук СССР пришлось на очень трудные во всех отношениях 1945–1950 годы. Разрушенное войной хозяйство, стёртые с лица земли

города и деревни требовали внимания в первую очередь, но нужна была и мобилизация науки на передовые рубежи ядерной физики, электроники, создания новых материалов, производственных технологий, транспортных средств. Наука максимально сближалась с жизнью. И такая ситуация, пусть не покажется кому-то странным, ничем не противоречила философии, академическим взглядам и мировоззрению Вавилова-теоретика.

В этом плане показательна трактовка им философского смысла гётевского «Фауста» — произведения, к которому учёный периодически возвращался в своих комментариях на страницах книги (изданной на немецком языке) и в двух тетрадях-приложениях к ней, которые сопровождали Сергея Ивановича в течение более тридцати лет. Он старается выявить разницу между книжным и «настоящим» Фаустами, его постоянно беспокоит мысль о роли и значении учёного.

Гётевский образ Фауста не кажется «настоящим», поскольку герой драмы изменяет науке, бросается в водоворот наслаждений, ложных ценностей и утрачивает необходимую учёному «степень душевного равновесия» и «созерцания». Для доказательства тезиса Вавилов рисует диаграмму, где на оси абсцисс откладывает сцены, время действия в их последовательности, а на оси ординат — степень душевного равновесия и созерцания. Над диаграммой надпись: «Кривая Фауста «en nature!» без примеси Мефистофеля». Эта кривая поначалу несколько раз поднимается вверх, но затем угасает, символизируя отступничество от прежних целей и ценностей.

Еще не раз возвращаясь к вопросу, каким должен быть настоящий учёный, Сергей Иванович заключает: «Как Вагнер. Не как Фауст». То есть предпочтение Вагнеру — учёному-ремесленнику, науку двигающему и не поддающемуся магии волшебства. Вывод окончательный и обобщает отнюдь не только сюжет литературного шедевра: «Фауст — трагедия о действии, а не о мысли, не об учёном, а о человеке. Наука отбрасывается с самого начала. Вместо нее магия, простое и бесстыдное средство овладеть большим. Почти воровство».

Вряд ли можно считать эти вавиловские слова неким безоговорочным философ-



ским кредо великого учёного и гражданина. Однако к содержанию и смыслу его жизни они имеют несомненное и прямое отношение.

ОТ КОММЕРЦИИ К ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Академик Сергей Иванович Вавилов родился в Москве 24 марта (12 марта по старому стилю) 1891 года в купеческой семье. После окончания Коммерческого училища, сдав дополнительный экзамен по латинскому языку, он в 1909 году поступил на математическое отделение физико-математического факультета Московского университета. Со второго курса студент под руководством профессора П. Н. Лебедева, а после его смерти в 1912 году — профессора П. П. Лазарева стал регулярно выполнять научные исследования. В 1913 году в журнале Русского физико-химического общества им была опубликована обзорная статья «Фотометрия разноцветных источников», а через год — вторая статья «К кинетике термического выцветания красок», за которую Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии при Московском университете присудило ему золотую медаль.

С 1914 года Вавилов после окончания университета четыре года проходил службу в действующей армии, участвуя в военных действиях на Западном и Северо-Западном фронтах — вначале рядовым, а потом младшим унтер-офицером в саперном батальоне, дорожном отряде и системе армейской радиосвязи.



С. И. Вавилов
(первый ряд справа)
в действующей армии.
1915 г.



Во фронтовых условиях он выполнил экспериментальное и теоретическое исследование по определению частоты колебаний антенны и разработал простой и надежный метод пеленгации неизвестных радиостанций противника по относительной силе их сигнала, принимаемого одновременно несколькими другими радиостанциями. После экспериментальной проверки предложенного способа в октябре 1916 года им была составлена инструкция с рекомендациями по применению метода пеленгации в действующей армии и написана соответствующая статья. Но рукопись оказалась утерянной. Ее нашли и опубликовали лишь в 1952 году после смерти учёного.

С 1918 года Вавилов начал работать в Московском высшем техническом училище и преподавать физику в МГУ. Сначала вел практические занятия, а с 1920-го читал специальные курсы. Одновременно в должности заведующего отделом физической оптики проводил научные исследования природы света под руководством Лазарева, который в то время ведал физическими лабораториями Народного комиссариата здравоохранения.

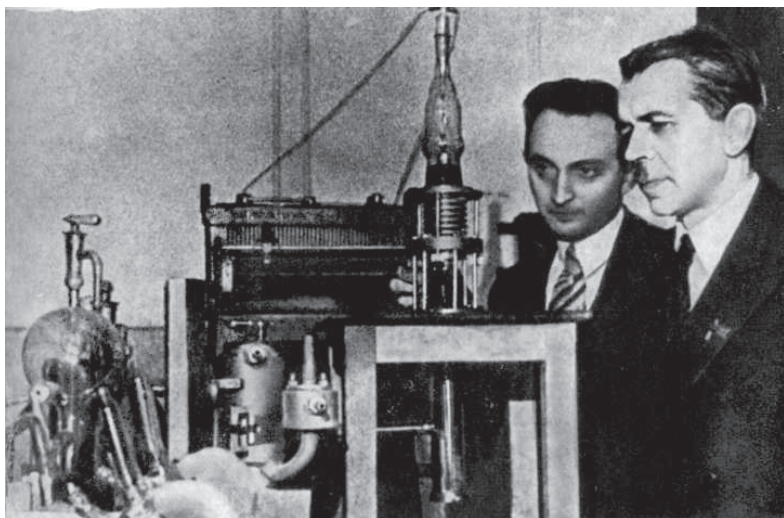
Желая обнаружить квантовые свойства, Сергей Иванович исследовал коэффициент поглощения света при очень сильном изменении его яркости. Затем им были начаты эксперименты в области люминесценции (слабого самосвечения) по определению зависимости ее интенсивности от длины волны возбуждающего света. В его докторской диссертации уста-

новлено, что выход фотохимической реакции не зависит от длины такой волны. В дальнейшем Вавилов исследовал аналогичную зависимость квантового выхода люминесценции.

В начале 1920-х годов издаются его первые научно-популярные произведения «Действия света» и «Солнечный свет и жизнь Земли». В них доступным языком научно изложены новейшие достижения физики: об оптических свойствах молекул и квантовых явлениях, фотоэффекте, фотохимии и фотолюминесценции.

В 1923–1924 годах он выполнил работу по определению абсолютной величины выхода люминесценции, а в 1924–1925 годах им проведено исследование прекращения свечения при повышении концентрации раствора. И тогда же совместно с В. Л. Лёвшиным в результате опытов было обнаружено уменьшение коэффициента поглощения уранового стекла при больших интенсивностях света. Этот эффект Вавилова-Лёвшина стал основой нелинейной оптики. В импульсных твердотельных лазерах он теперь выполняет роль оптического затвора, представляющего собой кювету со специально подобранной жидкостью, которая становится прозрачной для лазерного излучения при достижении пучком определенной мощности.

В 1926 году Вавилов в лаборатории немецкого специалиста в области люминесценции П. Прингсхайма (Берлинский университет) выполнил несколько опытов по исследованию поляризационных



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

свойств длительного свечения молекул. Вернувшись в Москву, он продолжил исследования. Им было выявлено, что квантовый выход люминесценции ярко флуоресцирующих веществ превращает в свет более 70% поглощаемой энергии, остается постоянным в широком диапазоне длин волн возбуждающего света и резко падает, когда длины таких волн превышают длину волны максимума спектра люминесценции. Это свойство, известное как закон Вавилова, подтвердило проявление квантовых свойств света, обобщило и поправило (уточнило) закон Стокса.

В 1927 году Вавилов опубликовал научно-популярную работу «Глаз и Солнце», выдержавшую при жизни автора пять изданий, а к 200-летию со дня смерти И. Ньютона напечатал переведенную им на русский язык книгу «Оптика» английского учёного, снабженную вступлением и научными комментариями.

В 1928–1931 годах Сергей Иванович исследовал прекращение люминесценции растворов посторонними примесями. Изучая причины, вызывающие уменьшение выхода люминесценции, он разработал теорию миграции энергии возбуждения в растворах, количественно объясняющую подобные явления. В 1931 году его избрали членом-корреспондентом АН СССР, и он вместе с новым статусом приобрел дополнительные обязанности.

ЯРКОЕ СВЕТА МОЛЧАНИЕ

В 1932 году Вавилов был назначен заместителем директора по научной части Го-

сударственного оптического института (ГОИ), который являлся научно-исследовательским центром оптико-механической промышленности страны, играл ведущую роль в светотехнике, оплотехнике, фотохимии, фотографии, изготовлении и полировке оптического стекла, оптической пирометрии. Продолжая вести прежнюю тематику в организованной им лаборатории люминесцентного анализа, Сергей Иванович всячески способствовал и развертыванию работ по созданию электронных микроскопов, демаскировке объектов на снегу, физиологической оптике, изучению стратосферы.

В том же году Вавилов стал академиком и директором Физического института АН СССР (ФИАН). Здесь в 1934 году под его руководством аспирант П. А. Черенков сделал открытие, обнаружил свечение чистых жидкостей, вызываемое движением электронов в них со скоростью, превосходящей фазовую скорость света в данной среде под действием гамма- и бета-излучения радиоактивных веществ. Теория излучения Вавилова-Черенкова, как уже отмечалось, позже была развита И. М. Франком и И. Е. Таммом. С ее помощью теперь определяется скорость элементарных частиц высоких энергий, устанавливается их природа, был открыт антипротон. Обнаруженный эффект используется в астрофизике, при решении проблем управляемых термоядерных реакций, в специальных спектрометрах для фиксации скорости лучей при работе ускорителей, а также в счетчиках, применяемых в космической



**Академики А. Н. Крылов
и С. И. Вавилов во время
юбилейной сессии
Академии наук СССР.**



технике. В 1958 году Тамму, Франку и Черенкову за открытие и толкование этого эффекта присуждена Нобелевская премия (она по положению о премии присуждается действующим учёным, а Вавилова в живых уже не было).

Несколько работ, выполненных совместно с В. Л. Лёвшиным, были посвящены изучению поляризации люминесценции, позволили подойти к практическому решению задачи о природе элементарного излучателя и технологии производства более долговечных и экономичных, чем электрические лампы накаливания, люминесцентных источников искусственного электрического света. Лампы «дневного света» стали широко применяться. В предвоенные годы совместно с учениками академиком предложены самые передовые для того времени методы люминесцентного анализа и заложены основы ультрафиолетовой и люминесцентной микроскопии.

Вавилов совмещал множество обязанностей, считал своим долгом популяризировать науку и ее героев. Он был главным редактором журналов «Природа» и «Наука и жизнь», членом редколлегий журнала «Успехи физических наук», «Технической энциклопедии», руководил комиссиями АН СССР по истории и изданию научно-популярной литературы. Основал серии книг «Итоги и проблемы современной науки», «Классики науки», «Биографии», «Мемуары», «Литературные памятники». В работах, посвященных научному наследию М. В. Ломоносова, П. Н. Лебедева, И. Ньютона, Г. Галилея, Х. Гюйгенса, М. Фарадея, Л. Эйлера и других учёных, им

уделялось особое внимание преемственности в развитии идей, представлений, теорий, мировоззрений.

Широкое поле деятельности, высочайшая эрудиция, талант научного предвидения делали фигуру академика все заметнее. В 1938 году его избрали депутатом Верховного Совета РСФСР.

В годы войны Вавилов, являясь одновременно директором ФИАН, эвакуированного из Москвы в Казань, и научным руководителем ГОИ, эвакуированного из Ленинграда в Йошкар-Олу, теоретически обобщил экспериментальные результаты исследований, завершил построение теории миграции энергии люминесценции в растворах. Под его руководством для армии были созданы новые образцы дальномеров, стереотруб, объективы для аэрофотосъемки, средства оптического контроля маскировочных покрытий, способы маскировки военных кораблей, полетные очки для военных авиаторов, светящиеся люминесцентные составы, образцы люминесцентных ламп для подводных лодок, новые составы стекла и т. д. В 1943 году он был назначен уполномоченным Государственного комитета обороны СССР.

В 1942 году, когда остро стоял вопрос об экономии электрической энергии, учёный прочитал лекцию «О холодном свете», которая была издана отдельной брошюрой. Впоследствии она неоднократно переиздавалась под названием «О теплом и холодном свете». Многозначность для него этой темы выглядит очевидной. К ней впору эпиграфом ставить

слова любимого физиком Вавиловым лирика Афанасия Фета:

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

К 300-летию со дня рождения великого физика, прародителя законов механики им была написана солидная научно-биографическая книга «Исаак Ньютон». Причем, заметим, это сделано в 1943 году, в разгар войны, при обилии всяческих других дел. Впрочем, тогда же появилась и готовившаяся для юбилейного сборника блестящая монография «Галилей и история оптики».

В 1945 году Вавилова избрали президентом АН СССР и председателем Совета по координации деятельности академий наук союзных республик. В этот период перед страной стояли огромные задачи по восстановлению разрушенного войной народного хозяйства, промышленному и жилищному строительству, развитию новых научных направлений (исследований по атомному ядру, космосу). По инициативе только что вступившего в должность главы академии началось строительство нового здания ФИАН, учебно-научного комплекса МГУ на Ленинских горах, институтов органической химии, металлургии, машиностроения и механики, автоматики и телемеханики, химической физики, обсерваторий и т. д. (всего более 50 крупных научных объектов).

В 1946 и 1950 годах учёный был соответственно избран и затем переизбран депутатом Верховного Совета СССР. А в 1947 году явился одним из организаторов и учредителей Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний (с 1963 г. — общество «Знание»), став и первым его председателем. В 1949 году решением Совета Министров СССР утвержден главным редактором второго издания «Большой Советской энциклопедии», многотомного, огромного коллективного труда.

В 1950 году в последней для себя книге «Микроструктура света» Вавилов обобщил результаты своих работ и заложил основы нового направления в оптике, названного им

микрооптикой. Квантовые свойства света, природа элементарных излучателей, взаимодействия излучающих и поглощающих молекул на расстояниях, сравнимых с длиной световой волны, рассмотрены в ней с единой микрооптической точки зрения.

Сергей Иванович Вавилов умер 25 января 1951 года в возрасте 59 лет, не дожив двух месяцев до шестидесятилетия. Похоронен он в Москве на Новодевичьем кладбище. В том же году президиумом АН СССР учреждена Золотая медаль имени С. И. Вавилова, которой награждаются учёные за крупные физические открытия и работы. Его имя присвоено Институту физических проблем РАН и Государственному оптическому институту в Санкт-Петербурге. Им написано более 150 научно-популярных книг и статей. Он награжден тремя орденами страны. Ему в 1943, 1946, 1951 (посмертно) годах присуждались Государственные премии СССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сергей Иванович Вавилов. Очерки и воспоминания / Под ред. И. М. Франка. — М.: Наука, 1979. — 245 с.
2. Келер В. Р. Сергей Вавилов. — 2-е изд. — М.: Молодая гвардия, 1975. — 320 с.
3. Лёвшин Л. В. С. И. Вавилов. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 96 с.
4. Памяти Сергея Ивановича Вавилова. Сборник статей. — М.: Изд-во АН СССР, 1952. — 252 с.
5. Несмеянов А. Н. С. И. Вавилов — выдающийся ученый и организатор науки // Успехи физических наук. — 1961. — Т. 75. — Вып. 2. — С. 205–213.
6. Избрание академика С. И. Вавилова на пост президента Академии наук СССР // Вестник АН СССР. — 1945. — № 7–8. — С. 22–26.
7. Вавилов С. И. Наши планы, наши перспективы // Вестник АН СССР. — 1946. — № 3. — С. 9–11.
8. Вавилов С. И. Петр Николаевич Лебедев // Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. — Т. 1. — М. — Л., 1948. — С. 241–249.
9. Вавилов С. И. Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765) // Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. — Т. 1. — М. — Л., 1948. — С. 63–82.
10. Вавилов С. И. Памяти академика П. П. Лазарева // Вестник АН СССР. — 1942. — № 7–8. — С. 97–102.
11. Вавилов С. И. Галилей в истории оптики // Галилео Галилей. 1564–1642: Сборник, посвященный 300-летию годовщины со дня смерти Галилео Галилея. — М. — Л., 1943. — С. 5–56.
12. Веселовский О. Н., Шнейберг Я. А. Очерки по истории электротехники. — М.: Изд-во МЭИ, 1993. — 252 с.

Координаты автора: Григорьев Н. Д. — +7 (495) 684-21-19.

Статья поступила в редакцию 20.05.2015, принята к публикации 30.09.2015.

