1952 г. Январь *Т. XLVI, вып. 1*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ ВАВИЛОВ

Очерк жизни и деятельности*)

Т. П. Кравец

С. И. Вавилов родился 24 (12) марта 1891 г. в Москве, на Пресне. Сергей Иванович, младший (3-й) ребёнок в семье, был отдан в Коммерческое училище на Остоженке (ныне Метростроевская). Это было лучшее в Москве по постановке коммерческое учебное заведение, с прекрасным подбором преподавателей, богатым оборудованием кабинетов и с практическими занятиями для учеников. Преподавание в нём было поставлено на большую высоту, требования к учащимся предъявлялись весьма строгие. Но родители учащихся, отдавая их в это учебное заведение, часто упускали из виду одно важное обстоятельство: министерство торговли и промышленности принимало особые меры к тому, чтобы сохранить питомцев средних коммерческих учебных заведений для нужд торговли; оно лишало оканчивающих в них курс права поступления в высшую школу**), за исключением опять-таки специально для того же созданных коммерческих институтов. Но С. И. Вавилов стремился в университет, на физико-математический факультет. Трудности не остановили его; напротив, он проявил редкую для юноши настойчивость и целеустремлённость — изучил латинский язык и успешно выдержал экзамен на аттестат зрелости, который и открыл ему дорогу в любую высшую школу***).

*) Речь, посвящённая памяти покойного, на совместном заседании ленинградских научных учреждений Академии наук СССР и Государственного оптического института.

**) Другой знаменитый наш физик, П. Н. Лебедев, также воспитывался в коммерческом отделении Московского Петропавловского училища; чтобы поступить в техническое высшее учебное заведение, он заблаговременно перешёл в частное реальное училище Хайновского, которое, наоборот, давало право поступления в высшую школу.

***) Латинский язык впоследствии очень пригодился С. И., когда он переводил на русский язык сочинения Ньютона. Другой основоположник изучения Ньютона в России, А. Н. Крылов, тоже должен был доучиваться латыни.

Осенью 1909 г. С. И. Вавилов был зачислен студентом физико-математического факультета Московского университета.

В те времена в названном факультете было сосредоточено преподавание всех наук тех циклов, которые сейчас разбиты на факультеты: математический, физический, химический, биологический, геолого-почвенный и географический. Факультет делился на два отделения — математических и естественно-исторических наук. На первом из них получали образование будущие математики, механики, астрономы и физики. Сюда и поступил молодой Вавилов.

Московский университет в 1909 г. переживал пору своего высокого расцвета. Это относится, в частности, и к физико-математическому факультету. На первом курсе студент сразу попадал под обаяние блестящего лектора, математика Б. К. Млодзеевского. Меньший блеск, но бо́льшую глубину он мог оценить в лекциях Д. Ф. Егорова. Тогда же начинал своё творчество будущий основатель московской школы теории функций Н. Н. Лузин. Механика (правда, студент приступал к ней только со второго курса) была в руках Н. Е. Жуковского и С. А. Чаплыгина, — эти имена сами за себя говорят. Лекции по астрономии В. К. Цераского также поражали своим внешним блеском — их сбегались слушать со всех факультетов. Его старшими помощниками были известный учёный-большевик П. К. Штернберг и ныне здравствующий С. Н. Блажко, тогда ещё молодой учёный. Наконец, физика была представлена особо блестящим созвездием: Н. А. Умов — глубокий теоретический ум, склонный к самым широким обобщениям и философским выводам, материалист старой школы, а в теории поклонник классических методов и представлений; А. А. Эйхенвальд — активный и вдохновенный пропагандист новых воззрений, недавно перед тем опубликовавший свои классические исследования о магнитном действии движущихся зарядов, человек со всесторонними талантами и огромным личным обаянием; и, наконец, — о нём нужно было бы говорить на первом месте — П. Н. Лебедев, создатель в Московском университете первой крупной школы физиков-экспериментаторов, мало известный 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 твёрдые тела (1900—1901 гг.) и на газы (1908—1910 гг.).

Назовём ещё некоторые имена работников других отделений и факультетов: по химии — Н. Д. Зелинского; по зоологии — М. А. Мензбира; по ботанике — К. А. Тимирязева; по минералогии и кристаллографии — В. И. Вернадского и Ю. В. Вульфа; по геологии и палеонтологии — А. П. Павлова и М. В. Павлову; по географии и антропологии — Д. Н. Анучина.

С. И. Вавилову и его товарищам-однокурсникам, можно сказать, повезло: в конце первого полугодия и перед началом вто-

рого, в декабре 1909 г. — январе 1910 г., в Москве состоялся очередной съезд естествоиспытателей и врачей; была на нём организована и физическая секция. Съезд был на редкость удачен. Съехались физики со всех концов страны; московская студенческая молодёжь могла прослушать доклады и выступления П. С. Эренфеста, А. Н. Крылова, А. Ф. Иоффе, Д. А. Рожанского, А. Р. Колли; выступали, конечно, и «лебедевцы» во главе со своим учителем. Заседания происходили, кроме Университета, ещё на Высших женских курсах и в других учебных заведениях. В университетской — тогда ещё новенькой *) — большой аудитории «сам» П. Н. Лебедев прочёл доклад, в котором повторил перед слушателями все главнейшие опыты А. Г. Столетова — в своё время столь трудные, а к указанному моменту уже повторимые на экспериментальном аудиторном столе. Ассистировал при опытах знаменитый помощник А. Г. Столетова И. Ф. Усагин. Так как на 1909 г. приходилась дата 70-летия со дня рождения Столетова **), петербургские участники съезда возложили после доклада венок на портрет А. Г. Столетова, висевший в аудитории. Делегацию от Петербурга составляли И. И. Боргман, К. К. Баумгарт и А. П. Афанасьев.

Впечатление огромного подъёма овладевало всеми членами съезда по мере того, как из докладов, прений, демонстраций, наплыва участников выяснялось, какой большой шаг вперёд сделала русская наука за первые годы нашего века. Этот огромный подъём особенно ярко чувствовался молодыми участниками съезда.

В числе студентов-распорядителей физической секции нам отчётливо запомнилась фигура Сергея Вавилова.

Но вот праздник окончился, опять наступили трудовые будни. Студент Вавилов ревностно занимается в огромном физическом практикуме Московского университета, занимавшем весь четвёртый этаж здания Института. Он успевает сделать какое-то рекордное число задач и открывает себе этим дверь в специальную лабораторию П. Н. Лебедева. Таким образом ему досталось счастье приобщиться к школе П. Н. Лебедева.

Школа П. Н. Лебедева также достигла к этому времени своего высшего расцвета: в ней одновременно работали 25 молодых людей, учеников П. Н. Все их работы были объединены общей тематикой, так или иначе связанной с работами знаменитого руководителя: это были или работы по спектральному анализу, понимаемому в самом широком смысле слова, или работы, посвящённые свойствам газов при больших разрежениях, или исследование диэлектрических постоянных, или ещё интересные попытки перенесения методов исследования из одного отдела физики в другой.

---

*) Физический институт Московского университета был открыт в 1904 г.
**) А. Г. Столетов родился в 1839 г., скончался в 1896 г.

В особенности обширен был первый цикл: здесь один исследовал поглощение дециметровых волн, другой — изменение магнитных свойств вещества в той же области, третий — поглощение в видимой области, четвёртый — то же, но в инфракрасной области, с постройкой оригинального регистрирующего спектрографа. Старший — не по годам, а по заслугам — помощник П. Н., П. П. Лазарев к тому времени закончил свою работу по фотохимическому выцветанию красителей. Ещё один практикант создавал новую методику получения сантиметровых волн (с дугой высокого напряжения).

Тесное общение создало дружный коллектив, горячо преданный общему интересу к науке. Каждый допущенный в лабораторию имел ключ от входной двери, от своей комнаты, от мастерской и от библиотеки. Поощрялась работа в любое время. Считалось обязательным ясно представлять себе тематику своих товарищей. Сам П. Н. являлся в лабораторию ежедневно и проводил в ней часы за беседами с отдельными учениками. П. Н. был страстный любитель музыки, постоянный посетитель симфонических и филармонических собраний. Он ценил у своих учеников все проявления таланта, любви к искусству. Его разнообразные и оригинальные беседы — одно из самых сильных впечатлений его учеников.

Каждую неделю происходил «коллоквиум» — то, что ныне называют семинаром. Коллоквиум не носил учебного характера. Начинающие должны были подтягиваться до понимания докладов и дискуссий, которые всегда были чрезвычайно оживлёнными и интересными, а руководитель коллоквиума поражал колоссальной эрудицией и памятью, близким знакомством со множеством замечательных людей своего века, — рассказами о них сопровождались беседы после коллоквиума где-нибудь в недорогом ресторане, куда шли всей ватагой, во главе с П. Н. Коллоквиум был первым по времени в Москве, да и во всей России. На нём бывали представители и других специальностей: К. А. Тимирязев, Н. Н. Лузин, С. Н. Блажко и др.

Был ещё один способ втягивать молодёжь в общую работу и постепенно переводить её со ступени учащегося на следующую ступень — начинающего учёного. А именно, сам П. Н. читал раз в неделю специальный курс, под разными названиями, на тему: «Новое в физике». Он приходил в малую аудиторию, куда собиралось человек 30—40, с двумя-тремя тетрадками новых журналов в руках и объявлял, что́ в данном номере есть интересного; затем рассказывал содержание статьи, потом по памяти рассказывал всю историю вопроса лет за 20, объясняя, что́ ещё здесь осталось не выясненным, и намечал возможные темы для дальнейших исследований. Всё это часто бывало потрясающе интересно.

Когда С. И. окончил обычный практикум, в лаборатории П. Н. Лебедева было два-три свободных места, но у него самого уже не хватало ни времени, ни сил, чтобы взять ещё нового практиканта. Его старший ассистент П. П. Лазарев уже год, как получил от П. Н. предложение брать новичков под своё руководство и осуществлял его на практике. Так и второкурсник Вавилов попал в его непосредственные питомцы. Кстати, П. Н., а вслед за ним П. П. Лазарев не уставали твердить, что приобщение к науке нужно начинать не позже, чем со второго курса. Представился случай проверить правильность этого принципа. Первый опыт П. Н. и П. П. имел блестящий успех. Позволительно, однако, в данном случае значительную долю этого успеха отнести не за счёт принципа, а за счёт объекта испытаний — С. И. Вавилова.

П. П. Лазарев занимался в это время аномалиями в теплопроводности газов при крайне низких давлениях (его магистерская диссертация), а ранее уже закончил первую часть своего второго большого труда — о выцветании красителей. В дальнейшем последняя тема послужила предметом его докторской работы. Он уже установил, что выцветание (т. е. уменьшение поглощения) идёт пропорционально количеству поглощённой энергии; коэффициент пропорциональности остаётся одинаковым для всех длин волн, лежащих в пределах одной полосы поглощения.

Для дальнейшего развития этой темы П. П. привлёк к работе одного из своих сотрудников по Московскому высшему техническому училищу, где он получил кафедру, — Б. С. Швецова, который по предложению П. П. сделал небольшую работу по исследованию влияния температуры на изученные Лазаревым фотохимические реакции с красителями. Б. С. Швецов показал, что это влияние весьма мало. Вместе с тем известно, что обычные реакции обнаруживают, наоборот, весьма сильную зависимость от температуры. Вот эту зависимость от температуры теплового выцветания тех же красителей студент Вавилов и должен был изучать. Методика изучения была спектрофотометрическая, инструментом служил известный и в то время весьма совершенный прибор Кёнига-Мартенса.

Легко представить себе то огромное впечатление и не менее огромное влияние, которое должен был испытать молодой Вавилов, попав в описанное окружение: лекции (конечно, и вышеупомянутый специальный курс П. Н. Лебедева), коллоквиум, собственная научная работа, постоянное научное общение и с товарищами и с руководителем, близость исключительного человека, каким был Лебедев, — всё это в те годы, когда все духовные способности человека растут и развиваются особенно быстро. Эти условия не могли не отразиться самым благоприятным образом на исключительно способном и талантливом юноше.

Но С. И. Вавилову пришлось получить в свои студенческие годы и другие предметные уроки.

В 1905 г. перепуганное подъёмом революции царское самодержавие сделало обществу некоторые уступки, которые немедленно захотело взять назад, когда сумело укрепить своё положение. В числе этих уступок была и так называемая «автономия высшей школы», в результате которой высшая школа получила право избирать своё руководство — ректоров, проректоров, деканов и пр.; сохранение порядка в стенах школы вверялось этим избранным коллегиям. Но в высшей школе продолжались волнения — так называемые «студенческие беспорядки». Тогдашний министр народного просвещения Кассо решил воспользоваться этим поводом для вмешательства в дела университетов; он издал циркуляр, которым ректорам и проректорам вменялось в обязанность при возникновении «беспорядков» вызывать в университет полицию. Президиум Московского университета признал распоряжение министра нарушающим декларированную автономию высшей школы и потому противозаконным; в этом смысле он представил доклад Совету Университета. Совет одобрил доклад президиума и невыполнение последним распоряжения министра.

В это время возникли очередные студенческие волнения. Президиум не вызвал для их усмирения полиции. Тогда министр снял с должностей ректора университета, проректора и помощник реактора.

Члены совета Университета, санкционировавшие «ослушание» своего президиума, в своём большинстве выразили солидарность с президиумом и разделили его ответственность. Поэтому они коллективно подали в отставку. Ушли лучшие: Тимирязев, Эйхенвальд, Зелинский и многие другие. Ушёл и П. Н. Лебедев. Вместе со своими профессорами ушли и младшие преподаватели — приват-доценты, ассистенты и другие. Московский университет опустел.

Уход из университета не мог не повлечь за собой ухудшения материального и научного положения многих профессоров и преподавателей.

Особенно тяжело было положение П. Н. Лебедева. Он к тому времени был тяжело болен (грудная жаба), пенсии не выслужил, от былого состояния оставались крохи. П. Н. нигде не имел совместительства, и его уход из университета грозил гибелью всей его школе — первой в России и исключительной, конечно, и в международном масштабе. Но он, повинуясь голосу долга и чести, покинул университет. Ученики его получили от него и этот урок — урок высокой чести и гражданственности.

Московская общественность пришла на помощь великому учёному и его школе. Спешно была организована весьма скромная лаборатория — в подвале, в доме № 20 по Мёртвому переулку

(ныне — переулок Островского). Там стали работать те сотрудники и ученики школы Лебедева, которые не имели возможности работать по месту своей службы. Там делал свою работу и С. И. Вавилов. Старшие товарищи хорошо помнят его комнату и то место в комнате, где стоял его лабораторный стол.

К 1914 г. — году окончания курса университета — С. И. имел в своём активе две печатные статьи: первая — вышеупомянутая работа о тепловом выцветании красителей и вторая — обзорная — о фотометрии разноцветных источников. Первой статьёй он вошёл в строй работающих физиков и, в частности, в круг идей школы Лебедева-Лазарева. Что же касается второй статьи, то и она имеет в истории творчества С. И. крупное значение: будучи учеником П. П. Лазарева и работая фотометрическим методом, он, несомненно, должен был вместе со своим учителем задумываться над многими вопросами фотометрии, лежащими на границе между физикой и физиологией. Несомненно, нужно рассматривать упомянутую статью как первый экскурс С. И. в область, которая впоследствии сделалась предметом его основных исследований — о независимости поглощения от интенсивности светового потока, о дискретной структуре последнего. Для психологии творчества интересно установить на примере С. И., как самые крупные идеи большого научного работника формируются на самых ранних стадиях его творчества, находя своё отражение в достижениях на всех этапах его последующей научной деятельности.

Прежде чем говорить об окончании С. И. университетского курса, необходимо упомянуть ещё об одной подробности его университетского периода — его летнем отдыхе. Нужно сказать, что П. Н. Лебедев был страстным альпинистом (превосходно знал Швейцарию и Тироль) и усердно пропагандировал этот вид отдыха среди своих учеников: составлял маршруты поездок, перед летом устраивал особый, заключительный коллоквиум с демонстрацией снимков — как своих, так и других альпинистов (например, Ю. В. Вульфа — любителя стереоскопических снимков). С. И. никогда не был спортсменом, но туризм очень любил и летом ездил на весьма скромных и дешёвых началах в Италию. Там он, уже превосходно зная и любя русскую картину и гравюру, страстно полюбил и раннее итальянское искусство — архитектуру, скульптуру, живопись, научился хорошо их понимать и даже написал две небольшие статьи об итальянских городах (Ареццо и Вероне) в «Известиях об-ва преподавателей графических искусств». Мы можем видеть, как, готовясь к научной деятельности, С. И. упорно и всесторонне работал над собой, развивая все стороны своей богато одарённой натуры. И если он, уже будучи президентом, авторитетно высказывал свои мнения среди художников (например, по вопросу о художественном убранстве Нескучного

дворца, о реставрации «Кунсткамеры», о статьях по искусству в Большой советской энциклопедии), то эту авторитетность он приобрёл большим и неустанным трудом ещё в ранною пору своей жизни.

Но вот университетские годы позади. В мае 1914 г. С. И. сдаёт государственные экзамены. Тут же он получает предложение быть оставленным при университете (что соответствует, по современному словоупотреблению, аспирантуре). Университет, лишившись почти всех своих сотрудников по физике, остро нуждался в пополнении этих кадров, и человек с развитым стремлением к карьере легко мог бы её сделать, пойдя навстречу тем руководителям, которые, несмотря ни на что, остались в университете. Но С. И. был не таков: он и раньше, в 1911 г. предпочёл подвергнуть свою научную судьбу известному риску, но не пошёл на компромисс со своей совестью, с чувством преданности своим учителям, со своим гражданским долгом. И теперь он решительно отклонил это предложение. Перспектива научной деятельности повисла в воздухе. Отклонив предложение остаться при университете, С. И. должен был отбывать воинскую повинность.

Для отбытия этой повинности С. И. поступил вольноопределяющимся в один из сапёрных батальонов московского военного округа. Повидимому, в самой Москве ему устроиться не удалось, и он был зачислен в 25-й сапёрный батальон, размещавшийся, если не ошибаемся, в Зарайске. Впрочем, на летние месяцы вся 6-я сапёрная бригада выезжала в лагерь в с. Любуцкое, в чудесную местность на берегу Оки, в 12 *км* от Алексина Тульской губернии. С. И. оказался сослуживцем другого физика, С. Н. Ржевкина, и мог в свободное время отлучаться в Алексин, видеть других живших там товарищей. Это хотя и военное, но вполне мирное житьё было резко нарушено в июле 1914 г. Последовала всеобщая мобилизация, началась первая мировая война 1914—1918 гг. С. И. надолго был втянут в её грозный и неумолимый водоворот. Сначала как рядовой, а потом как офицер он с боями прошёл вдоль и поперёк поля и горы Галиции, Польши, Литвы. Война, конечно, дала ему мало отрадных впечатлений. Мы очень мало знаем о его воинских делах — был он скромен и о себе говорить не любил. Знаем, что он скоро захотел работать там, где его участие могло быть более квалифицированным, а потому сумел перейти в радиочасти; там он мог действовать уже не как прапорщик Вавилов, а как учёный, умеющий разбираться в нарушенных схемах и в «недействующих» приборах, добиваться нужных результатов и улучшать последние. Знаем, что он остался верен и тем традициям, которые получил от своих учителей и которые сохранил на всю жизнь: во время своих военных дел он сумел находить минуты досуга и для научной работы, для литературы; в 1914—1918 гг. появились вышеупомя-

нутые статьи о Вероне и об Ареццо, короткая заметка «Об одном возможном выводе из опытов Майкельсона и других», а в 1919 г., как отзвук его военных работ, — статья «Частота колебаний нагруженной антенны».

В 1918 г. С. И. Вавилов демобилизуется и возвращается к научной деятельности. С. И. поразили те величайшие перспективы, которые открыла перед страной Великая Октябрьская социалистическая революция. Особое впечатление произвели на него те огромные усилия, которые молодая, неокрепшая республика делала по пути развития научно-исследовательской работы и высшего образования.

Одним из первых учёных, пришедших в лагерь Советской власти, был учитель С. И. — П. П. Лазарев. Он перед самой революцией получил в своё ведение институт (впоследствии Институт физики и биофизики НКЗдрава), который был задуман московской общественностью для П. Н. Лебедева, но осуществлён только после смерти последнего, уже во время первой мировой войны. С. И. по возвращении, естественно, пришёл говорить о работе со своим бывшим учителем. Тот немедленно принял его в свой институт. Здесь и начался новый период работы С. И. Мы будем говорить в дальнейшем об отдельных направлениях этой работы.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ РАБОТА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

С. И. начал вести эту работу почти с самого момента своего возвращения — сначала как преподаватель, а потом как профессор Московского высшего технического училища. Отмечу, что С. И. преподавал здесь, кроме общей физики, ещё теоретическую светотехнику. Мы видим, что и по линии преподавания С. И. сохранил свои фотометрические интересы.

Важным этапом роста С. И. как педагога-руководителя было сосредоточение им своей работы в Московском государственном университете. Ответственная работа в Университете, повидимому, давала большое удовлетворение С. И., который развернул здесь во всю ширь свои творческие способности. Приёмы привлечения к работе учеников, приёмы руководства ими были ему хорошо знакомы с его собственных юношеских первых шагов: «коллоквиумы», беседы с учениками, близость с ними, чтение специальных курсов — всё это было им использовано в полной мере. При его прирождённом таланте успех, которого он достиг в короткое время, можно считать и понятным и естественным. Здесь выросли первые ученики С. И., создалась его школа, представители которой нам хорошо известны; они дружной семьёй окружали С. И. до последнего дня его жизни.

Но чтение лекций представляло для С. И. всегда некоторый физический труд, так как при слабости его лёгких требовало

значительного напряжения. Во всяком случае, будучи прекрасным лектором, С. И. самым процессом чтения тяготился. Может быть, этому обстоятельству следует отчасти приписать то, что уже с 1932 г. он совершенно оставил преподавание, шедшее у него с таким успехом, и дальнейшим методом своей работы с молодёжью сделал исключительно научное руководство лабораторией.

НАУЧНАЯ РАБОТА

Мы остановимся здесь только на уяснении тех главных направлений, по которым следовали работы С. И., их генезиса и развития.

Время, когда начал работать С. И., совпадает с кризисом в физике, глубокий анализ которому дал В. И. Ленин в своей гениальной работе «Материализм и эмпириокритицизм». С теоретической точки зрения этот кризис имел корни в крушении «классических» представлений о «микромире», не отличавшихся по своей сути от тех представлений, которые физика составила себе о «макромире». В частности, в оптике обозначался крупный поворот в сторону корпускулярных воззрений на природу света. Здесь воцарился своеобразный дуализм, одновременное сосуществование двух взаимно исключающих теорий, которые обе были по существу неудовлетворительны, так как каждая объясняла только один ряд явлений, принципиально отказываясь «пока что» от объяснения остальных.

С. И. в своих первых работах отразил все эти мучительные искания современной науки. Остановимся на двух-трёх примерах, которые нам покажут, как постепенно развивались основные воззрения С. И. и как они в конце привели его к гармоническому синтезу.

Первой областью работы С. И. после его работ довоенного времени были явления фотометрические. С. И. предпринимает исследование того, насколько сохраняет своё значение основной закон поглощения, данный ещё Бугером: количество поглощаемой в некотором слое энергии пропорционально количеству энергии, проникающей в этот слой. Соблюдение закона представлялось С. И. хорошим доказательством правильности классических представлений. И вот, произведя превосходные измерения в чрезвычайно широкой области значений светового потока (С. И. в конце концов изменял его в 10^{18} раз (!)), он не нашёл при этом чувствительных отступлений от закона. Но задача эта не переставала занимать С. И. и в дальнейшем, и в его школе были найдены те принципиальные нарушения, которые закон испытывает как при экстремно больших, так и при экстремно малых значениях светового потока. В первом случае, когда большое число атомов переводится в возбуждённое состояние и теряет способность поглощать свет прежней длины волны, поглощение

должно падать. Это наступит тем скорее, чем дольше электроны, перейдя на «возбуждённый» уровень, задержатся на нём. Соответственные явления и наблюдались сначала Вавиловым и В. Л. Левшиным, а затем Б. Я. Свешниковым*). Наоборот, при низких значениях светового потока, когда в единицу времени на приёмник падает сравнительно небольшое число квантов, должны наблюдаться статистические флуктуации светового потока, и эти флуктуации должны быть тем больше, чем квантов меньше. По величине флуктуаций можно найти абсолютное значение числа квантов, составляющих поток. Это, с одной стороны, даёт новое наглядное доказательство дискретной структуры света, конечного значения его элементарных составных частей — квантов, или фотонов. С другой — это новый фотометрический метод для обнаружения крайне малых световых потоков. Все эти основные мысли с большой глубиной изложены в последнем произведении С. И. — в книге «Микроструктура света». Мы видим, какие нити протягиваются к этому шедевру, завершающему жизненный путь С. И., от тех мучительных поисков и сомнений, которые ясно видны в его первых научных трудах.

Другая основная область оптики, в которой работал С. И., — область явлений интерференции. Как увязать волновые представления, служащие необходимой предпосылкой для объяснений интерференции, с квантовыми воззрениями на природу света? С. И. ищет разрешения этого вопроса в самых сложных задачах: явлениях, происходящих при больших углах между интерферирующими пучками, при малых величинах соответствующих потоков и т. д. Это опять самые основные вопросы новой развивающейся оптики. С. И. принадлежат выдающиеся результаты и в этом направлении. Он показал, между прочим, что старое представление о молекуле как системе, излучающей равномерно во все стороны, слишком элементарно и не может изобразить всей сложности наблюдаемых в действительности явлений. И в классическую картину излучения необходимо ввести некоторые усложнения: атом должен быть уподоблен либо диполю (тривиальный случай), либо квадруполю, у которого излучение будет ограничиваться несколькими преимущественными направлениями. Мы видим непрерывное развитие мысли учёного и её окончательное завершение в блестящем учении об интерференционном поле, даваемом в той же упомянутой выше книге о микроструктуре света.

Есть ещё одна принципиальная область, где замысел С. И. привёл к открытию совершенно нового оптического явления. Мы говорим о так называемом «явлении Черенкова». Что должно возникнуть в среде, в которой электрон движется со скоростью,

*) Нам известно, что независимо от Б. Я. Свешникова необходимость этого уменьшения поглощения при высоких значениях светового потока была предсказана А. С. Топорцом.

превышающей скорость распространения света в этой среде? Пример: гамма-электрон со скоростью, приближающейся к $2{,}9 \cdot 10^{10}$ *см сек*$^{-1}$ в воде, где скорость распространения света $2{,}25 \cdot 10^{10}$ *см сек*$^{-1}$. Воспользуемся аналогией: пароход идёт по Неве со скоростью 20 *км/час*, а скорость распространения волн на Неве 16 *км час*. Мы знаем, что тогда за носом парохода тянутся две волновые борозды под углом, тангенс которого равен 0,8, т. е. около 40°. Эти борозды бегут вперёд и только вперёд; их «лучи» направлены под углом 50° к оси движения парохода. Подобное явление в оптике и было обнаружено путём трудных и длительных опытов П. А. Черенковым. Обстоятельная теория его дана И. Е. Таммом и И. М. Франком.

Но, конечно, главная область научной деятельности С. И. — область, по работам которой он известен далеко за пределами круга учёных-специалистов, — это его исследования люминесценции. Укажем генетическую связь этих исследований с ранними работами С. И. и их значение в оценке общего характера его деятельности.

В квантовой теории вопросы люминесценции стоят рядом с вопросами поглощения: поглощённый квант переводит электрон на более высокий энергетический уровень; в дальнейшем накопленная энергия может или целиком перейти в тепловую — это случай «чистого поглощения» или перейти целиком в испускание — это случай «резонансного испускания», или, наконец, на испускание может быть израсходована только часть её. Но мы помним, что в своей первой работе С. И. находился под законным и весьма сильным влиянием идей своего учителя П. П. Лазарева. А у того был выведен из опыта закон об одинаковости величины коэффициента полезного фотохимического действия в пределах одной полосы поглощения. Естественно, что и в явлениях люминесценции С. И. должен был искать подобную закономерность — и он нашёл закономерность гораздо более широкую, так называемый «закон Вавилова» об одинаковости величины квантовой отдачи люминесценции в пределах всего спектра.

Работы по люминесценции — одно из важнейших достижений С. И. Можно без преувеличения сказать, что наши знания о люминесценции до них и после них находятся на совершенно различных уровнях. Важно и то, что в этой области С. И. удалось завершить весь цикл деятельности, который является долгом советского учёного: он изучил явления люминесценции, исследовал их глубже своих предшественников, создал школу, работающую в этой области, написал о люминесценции превосходные популярные статьи и книги и, наконец, широко внедрил в практику достижения своих лабораторий. Мы знаем, что появление у нас в Союзе люминесцентных ламп в значительной степени дело его энергии и инициативы.

РАБОТА В ОБЛАСТИ ИСТОРИИ НАУКИ

Научно-популярные и публицистические труды

С. И. с ранней юности интересовался историей науки. В хронологическом порядке на первом месте стоят здесь труды С. И. по циклу «Newtoniana».

В 1927 г. учёный мир отмечал 200 лет со дня смерти Ньютона. Этой юбилейной дате физическая общественность Советского Союза отдала должное внимание; в частности, журнал «Успехи физических наук» посвятил событию целый номер. Здесь, среди прочего материала, была помещена и статья С. И. о Ньютоне: «Принципы и гипотезы оптики Ньютона». Она содержит обширный исторический материал и обнаруживает в молодом авторе глубокое знакомство с обстоятельствами творчества Ньютона и с его идейным содержанием.

Здесь же С. И. извлёк из забвения два оптических мемуара Ньютона, где автор знаменитого изречения «Hypotheses non fingo*)» предстаёт неожиданно для читателя как физик, охотно пользующийся именно методом гипотез. Выпуск журнала весьма нарядно оформлен; мы угадываем за всеми его иллюстрациями, заставками и пр. деятельное участие С. И., — это его стиль, многократно им проявленный в других позднейших изданиях.

Эта часть работы С. И. завершается выходом в свет «Оптики» Ньютона в переводе С. И. Вавилова.

Отступая от хронологического порядка, перечислим вкратце другие работы С. И. по Ньютону. В январе 1943 г. Москва отмечала трёхсотлетие со дня рождения Ньютона. По этому поводу Академией наук был выпущен особый сборник «Исаак Ньютон». Здесь на втором месте (первое было отдано переводчику «Математических начал натуральной философии» А. Н. Крылову) мы находим статью С. И. «Эфир, свет и вещество в физике Ньютона». Здесь опять ярко сопоставляются два метода физического исследования — метод принципов и метод гипотез, приводятся важнейшие гипотезы Ньютона и особо подчёркивается близость основных физических воззрений Ньютона к современным взглядам: отрицательное отношение к гипотезе эфира, убеждение в двойственной (корпускулярно-волновой) природе света и т. д. То же в более популярной форме высказано в статье «Ньютон и современность» в «Природе» за тот же 1943 г.

К этой юбилейной дате приурочен ещё один капитальный труд С. И. — научная биография Ньютона, первое издание которой вышло в 1943 г., второе — в 1945 г. Благодаря этому мы

---

*) «Я не измышляю гипотез».

получили первую серьёзную биографию Ньютона на русском языке.

В 1946 г. С. И. опубликовал в серии «Классики науки» последнее неизвестное русскому читателю оптическое сочинение Ньютона — его «Лекции по оптике». С. И. рассказывает в редакционной статье невероятную историю этого произведения: оно было забыто(!) на родине Ньютона, и его русский перевод — это вообще первый и пока единственный полный перевод сочинения Ньютона на живой язык. Мы стоим перед лицом удивительного факта забвения учёными в течение по крайней мере целого века замечательного научного памятника. Воздержимся здесь от комментариев и эпитетов по адресу соотечественников Ньютона, столь гордящихся его славой. С. И., как президент Академии, смог в 1946 г. направить в подарок Лондонскому королевскому обществу (оно праздновало в июле 1946 г. с запозданием на три года ньютоновский юбилей) собрание всех сочинений Ньютона на русском языке, в том числе и такого, какого не существовало на языке английском.

К той же юбилейной дате С. И. сделал свой последний вклад в познание Ньютона — написал доклад «Атомизм И. Ньютона». Он напечатан по-русски в УФН за 1947 г.

Труды С. И. по ньютоновскому наследию поставили его в ряды лучших мировых знатоков Ньютона. Перед русским читателем он имеет историческую заслугу: он познакомил его со всеми произведениями по оптике одного из основоположников современного естествознания — он совершил в области оптики то, что ранее в отношении «Начал» было осуществлено А. Н. Крыловым.

Однако наибольшие заслуги Сергей Иванович имеет в области изучения истории отечественной науки. И здесь главнейшая заслуга его — выдвижение на должное место колоссальной фигуры первого русского академика М. В. Ломоносова. Кто не писал о Ломоносове? Однако не будет преувеличением сказать, что ни подлинный рост, ни истинный облик нашего гениального соотечественника ещё не выяснены, а содержание его творчества неизвестно ещё нашему читателю во всей полноте. Если это положение теперь начинает изменяться в лучшую сторону, то после исследований Б. Н. Меншуткина главная заслуга в этом принадлежит, конечно, Сергею Ивановичу. Здесь основным делом покойного следует назвать издание полного собрания сочинений Ломоносова, причём многие из его чисто научных произведений выйдут в свет на русском языке вообще впервые. Первые два тома уже вышли в свет в 1950 и в 1951 гг. Выход в свет третьего тома ожидается в ближайшем будущем. Для нас, физиков и химиков, и особенно для тех, кто не владеет латинским языком, первые четыре тома будут иметь выдающийся интерес как полная докумен-

тация, с одной стороны, творчества Ломоносова, с другой, — того строя знаний и представлений, которые характерны для его эпохи.

С. И. написано несколько работ, посвящённых выяснению отдельных черт научного творчества Ломоносова. В новом издании жизнеописания Ломоносова, написанного Б. Н. Меншуткиным, глава, посвящённая оптике, заново сделана С. И. Кроме того, С. И. отдельно писал о «ночезрительной трубе» Ломоносова и его теории «цвѣтов» и другие статьи. Во всех этих произведениях сквозит подлинная любовь к творчеству патриарха русской науки и глубокое преклонение перед его гением.

Той же любовью к Ломоносову, тем же высоким патриотизмом отмечены и другие начинания С. И., связанные с именем Ломоносова. Он организует два ежегодных собрания памяти Ломоносова. Он организует музей Ломоносова. Он выпускает «Ломоносовские сборники» — собрания статей, освещающих отдельные стороны творчества Ломоносова. Он всячески приветствует и выдвигает исследования о Ломоносове, — например, труды М. А. Безбородова и многих других.

Одним из главных начинаний С. И. была новая история Академии наук; он создал коллектив работников-энтузиастов в этой области и до последнего дня своей жизни не ослаблял ни интереса, ни темпов работы в этом направлении. В связи с этим он был горячим сторонником собирания, хранения и разработки архивных материалов по вопросам истории науки. Деятели Архива Академии наук никогда не забудут его неутомимой инициативы в этих делах и поддержки с его стороны всех начинаний такого рода.

Мы могли здесь коснуться только главнейших работ С. И. по истории науки. Необходимо прибавить, что он при их создании неизменно стоял на почве исторического материализма, положения которого стремился творчески применить к вопросам истории науки.

Остановимся вкратце на работах С. И. по истории науки за рубежом. О ньютоновской серии мы уже говорили выше. Скажем несколько слов о работах С. И. по Лукрецию и по Галилею.

Лукреций привлекал С. И. как последовательный, страстный и, главное, талантливый пропагандист идей материализма в изысканной поэтической форме. Он посвящает ему доклад на объединённом заседании Отделений физико-математических наук, истории и философии, литературы и языка (18/I 1946) — одно из его первых президентских выступлений. Позволим себе процитировать из этого доклада (он вышел в «Комментариях» к поэме Лукреция, во 2-м томе издания в серии «Классики науки») вступительные строки: «Едва ли другое поэтическое и научное произведение древности, если говорить даже о творениях Гомера, Эврипида, Эвклида, Архимеда, Вергилия и Овидия, донесло до наших дней такую же

свежесть и злободневность, как неувядаемая поэма Лукреция. Ею восхищались Цицерон и Вергилий, на неё раздражённо обрушивались отцы церкви, справедливо прозревая в Лукреции страшную для себя опасность. Эта поэма определила многие черты мировоззрения Ньютона и Ломоносова, приводила в восторг Герцена, глубоко интересовала молодого Маркса и служила знаменем механического материализма для Ф. Бюхнера. Немецкий перевод поэмы Лукреция (Дильса) вышел с предисловием Эйнштейна. Лукреция, вероятно, читал тургеневский Базаров, а герои А. Франса не расставались с заветной книжкой и в самые критические моменты жизни».

Тонкий анализ поэмы делает честь одинаково Вавилову-историку, Вавилову-физику и Вавилову-философу.

Особенно замечательна статья С. И. в сборнике, посвящённом 300-летию со дня смерти Галилея (1642 г.). Дать о ней полное представление значило бы переписать здесь бо́льшую её часть. Она содержит изложение взглядов С. И. на историю науки и представляет собой творческое применение основных представлений исторического материализма к истории науки.

Воспитанный на его идеях, С. И. жестоко обрушивается на представление об истории науки как истории непрерывного логического развития идей. Он показывает, что история науки не есть последовательное, «одномерное» развитие всё усложняющегося знания, что она знает случаи полного забвения того, что потомство оценивало как важнейшее, и т. д. С. И. считал занятие историей науки и важным делом, но настойчиво предостерегал от опасности сделать его достоянием людей, не сумевших заниматься самой наукой. По его мнению, кандидатские диссертации по истории науки должны допускаться в виде редкого исключения; докторские диссертации он считал естественным явлением, в связи с образованием у квалифицированного учёного строя собственных мыслей и представлений о ходе исторического процесса в избранной им отрасли науки.

Мы не считаем себя компетентными подробно разбирать философскую сторону научной деятельности С. И. и надеемся, что найдутся другие люди, которые будут на должной высоте при исполнении этой работы.

Несомненно одно, что С. И. глубоко изучал основы диалектического материализма и стремился сделать его руководящим методом своего научного творчества. Идеи диалектического материализма не являются в его сочинениях чем-то внешним — они пронизывают его мысль, определяют её течение. Достаточно прочесть такие его работы, как «Новая физика и диалектический материализм», «Ленин и современная физика» и другие из этого цикла, чтобы убедиться в этом. Чрезвычайно ценны публицистические, полные горячего патриотизма, труды С. И.; его обзоры:

«Советская наука на новом этапе», «Советская наука на службе родине», «Наука Сталинской эпохи», написанные им уже в бытность его на посту президента Академии, являются глубокой оценкой невиданного развития и качественных особенностей науки Сталинской эпохи, её исключительной роли в деле великого строительства коммунизма. Эти работы выражают стремление С. И. — президента Академии наук СССР — поставить науку на службу народу, на построение его светлого будущего.

Из других книг научно-популярного характера мы на первое место поставим его замечательную книжку «Глаз и Солнце». Мы ограничиваемся этим упоминанием только ввиду необходимой краткости, а вообще эта деятельность заслуживала бы отдельного и весьма подробного рассмотрения.

СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ КАК НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ ГОИ И АКАДЕМИИ НАУК СССР

В 1931 г. основатель ГОИ Д. С. Рождественский почувствовал упадок сил и решил устраниться от повседневного научного руководства своим любимым детищем. В качестве преемника себе он остановил свой выбор на С. И. и сделал ему предложение перейти в Институт на руководящую работу. После некоторых колебаний С. И. принял ответственный пост научного руководителя ГОИ. Всё, что нужно для этой работы, было дано ему природой и развито неустанной работой над собой: молодость (41 год), здоровье, знания, талант и горячая, активная любовь к делу. Отметим главное, что приходит на память в связи с этими воспоминаниями: новая лаборатория, возглавляемая самим С. И.; превосходные работы, выходящие одна за другой из его лаборатории; великолепный семинар, всегда привлекавший множество участников из других лабораторий; высокий авторитет, который придал С. И. всем работам ГОИ.

С 1932 г. у ГОИ появился «соперник», если не отнимавший у ГОИ любовь к нему С. И., то всё же требовавший много времени и заботы. Мы говорим о ФИАН. Когда в 1932 г. С. И. переехал в Ленинград, он получил в своё заведывание и Физико-математический институт, тогда весьма скромное учреждение с числом работников, не доходившим до десяти. Управление этим учреждением, находившимся к тому же недалеко от ГОИ, не представляло трудности. Хуже стало, когда Академия наук переехала в Москву, а Физическая часть ФМИ превратилась в ФИАН и стала быстро разрастаться. Для С. И. наступила трудная пора постоянных переездов между Ленинградом и Москвой. Мы не будем говорить здесь о работе С. И. в ФИАН; но кто сравнит нынешний ФИАН со скромным ФМИ, тот оценит организационную работу С. И., вынесенную им на своих плечах за последние 15 лет.

Но уже с первых дней своей академической работы С. И. — не только директор ФИАН; сразу наметилось несколько других линий по которым направились его труды. Так, он очень скоро стал принимать близкое участие в издательской деятельности Академии и оценил те возможности, которые давала Академия для работы в этом направлении. Но особенно близко стал С. И. к Архиву АН — этому богатейшему собранию бесценных памятников русской науки и старины; он принял руководящее участие в работающей в тесной связи с Архивом Комиссии по истории Академии. Его горячими и неусыпными стараниями дело воскрешения истории академической науки, её организации, борьбы и достижений поставлено на огромную высоту, на прочное и солидное основание непосредственного документального исследования и изучения, из индивидуального сделано общественным делом.

Великая Отечественная война принесла изменение тематики научных работ С. И. Работа в качестве уполномоченного Комитета обороны потребовала с его стороны новых трудовых подвигов. они ещё ждут своего исследования и оценки. Здесь достаточно сказать одно. Близкие друзья, наблюдая его в те дни, уже тогда явно видели, что он — один из ближайших кандидатов на самые ответственные посты в деле управления советской наукой.

Окончилась Великая Отечественная война. В июне 1945 г. С. И. избирается на пост президента Академии наук СССР. Скажем несколько слов об этой стороне его деятельности.

В царское время президент не управлял Академией, а только представлял её в надлежащих случаях. Фактическое управление делили непременный секретарь, руководивший научной деятельностью этой корпорации, и вице-президент, ведавший всей административной стороной управления Академией. Можно сказать, что первым президентом, взявшим дело управления Академией целиком в свои руки, был С. И. Как он умудрялся справляться с этим чрезвычайно разросшимся делом, могут рассказать только очень близкие к нему люди, которые могут засвидетельствовать, сколько упорного труда, нервов и напряжения он на это тратил...

Что вспоминается прежде всего в связи с деятельностью С. И. на посту президента Академии?

Не будет преувеличением сказать, что именно с его работой связано осуществление в полной мере планового начала в работе Академии. С. И. понял свою задачу как внесение в дело настоящей, полной планомерности. Обладая разносторонними глубокими знаниями, пользуясь при этом неограниченным авторитетом среди учёных самых разнообразных специальностей, С. И. проявил себя истинным хозяином науки: каждому научному учреждению Академии он указал его значение и место в общем строю, организовал то, чего недоставало, старался использовать для нужд науки и строительства максимум сил, которые были в распоряжении Советского

государства для данного дела. Он искал и новые силы, чтобы и их поставить на службу великому делу, — искал в неиспользованных резервах местных и национальных кадров. Не случайно при нём получили большое развитие академические базы и филиалы, открылся ряд новых академий в союзных республиках. С. И. организует при Академии Совет по координации научной деятельности Академии наук союзных республик и сам возглавляет это ответственнейшее дело. В результате такой планомерной организационной работы Академия, получившая в послевоенные годы невиданный ранее размах, превратилась в один могучий организм, поставленный на службу великим задачам построения коммунизма.

Как в личной научной работе, так и в своей организационно-административной деятельности С. И. держался принципа: наука должна служить народу; он не представлял себе науки, оторванной от практики, и допускал чисто теоретические работы как преддверие к новым и ещё более широким практическим приложениям достигнутых в теории результатов. Напомним, что при нём в Академии было обращено особое внимание на внедрение законченных работ в производство и организован учёт этой стороны деятельности Академии.

По линии издательской деятельности Академии с именем С. И. связана организация новой серии научно-популярной литературы, понимаемой весьма широко, а также — великолепной серии «Классики науки» и биографий; отдельно — превосходно задуманной серии «Памятники литературы», только что начавшейся серии массовой популярной книги и многое другое. Пожелаем, чтобы эти серии в память С. И. получили дальнейшее распространение и развитие. Напомним ещё дело громадного культурного значения — своевременное, к празднеству, окончание монументального академического издания Пушкина.

С. И. энергично включился в дело восстановления пострадавших от войны учреждений Академии. При его активном содействии шло новое строительство Пулковской и Симеизской обсерваторий, разрушенных гитлеровскими оккупантами. Вместе с тем С. И. заботился и о сохранении исторических памятников Академии. Не без участия С. И. прошла реставрация лицейского актового зала, по которому ходишь теперь с таким невольным умилением. Это он предпринял художественную реставрацию старой кунсткамеры и украсил позолоченной армиллой её башню.

За последние годы по указанию партии и лично И. В. Сталина в науке получил широкое развитие плодотворный метод творческой работы — дискуссии по основным проблемам данной науки, по её ближайшим целевым и методологическим установкам. С. И. содействовал развёртыванию научных дискуссий, принимал в ряде их личное участие, подводил им итоги.

Но это всё крупные задачи, широкие начинания. С. И. не чуждался и «малых дел», и в них, может быть, лучше всего про-

являлись его внимание и участие ко всем окружающим. Он личным вмешательством устранял всякую несправедливость, всякую »мелкую неисправность аппарата», которую видел сам или на которую ему указывали.

Наконец, ещё несколько слов о деятельности С. И. вне Академии.

С. И. был депутатом Верховного Совета. Тысячи людей обращались к нему по многим делам, в которых его личное вмешательство могло оказаться нужным и полезным. И он терпеливо и внимательно выслушивал каждого, записывал в толстую книгу суть дела и его возможное направление в дальнейшем. Депутат — слуга народа, и С. И. находил силы и возможности и для этой почётной, но нелёгкой службы.

С. И. — главный редактор второго издания Большой советской энциклопедии. Только три первых тома увидели свет при его личном руководящем участии, хотя под его руководством подготовлено значительно большее число томов. Мы знаем, какую огромную долю труда внёс он в это дело исключительного научного и политического значения. Он и здесь действовал по своему обычному методу: сам работал за четверых, а заметив ошибки, исправлял их личным показом того, как надо выполнять дело правильно и образцово.

С. И. — председатель Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний. Так он направлял дело популяризации знаний и по руслу лекционной пропаганды, вдобавок к той работе, которую вёл через книжные издательства. Общество под его руководством превратилось в мощную организацию всех сил, работающих в области политического и научного просвещения самых широких масс.

С. И. был тем и значителен, что во всей своей деятельности он руководствовался указаниями партии, идеям которой он, беспартийный учёный, был предан, ибо сознавал, что дело партии есть дело народа. Строительство нового общества захватило С. И. и воодушевляло в том великом труде, который он поднял на свои плечи. Это был не просто труд — это был подвиг. Совершая его, С. И. дал всем нам, знавшим и наблюдавшим его, недосягаемо высокий образец одухотворённого служения Родине на всех её трудных исторических путях, по которым она смело идёт, руководимая Советским правительством, партией, великим вождём передового человечества И. В. Сталиным.