



**ЭДУАРД ВЛАДИМИРОВИЧ
ШПОЛЬСКИЙ**

PERSONALIA

ЭДУАРД ВЛАДИМИРОВИЧ ШПОЛЬСКИЙ

(К семидесятилетию со дня рождения)

Свое семидесятилетие Э. В. Шпольский встречает преисполненный творческих сил и энергии. Всего год назад его экспериментальные исследования линейчатых спектров люминесценции замороженных кристаллических растворов были отмечены Президиумом Академии наук СССР Золотой медалью им. С. И. Вавилова. Предметом этих исследований, получивших широкое признание, послужило явление, открытое в 1952 г. Э. В. Шпольским совместно с Л. А. Климовой и А. А. Ильиной и известное ныне под названием «эффект Шпольского». За истекшее десятилетие, благодаря разносторонним и настойчивым исследованиям Э. В. Шпольского и его учеников, это своеобразное явление не только получило надежное объяснение, но и легло в основу развития совершенно нового и необычайно эффективного направления спектроскопии сложных молекул.

Но имя Э. В. Шпольского гораздо раньше стало хорошо известно широким кругам советских физиков всех поколений, в том числе и тысячам студентов и учителей.

Первые научные работы Э. В., начатые под руководством его учителя П. П. Лазарева, были посвящены фотохимии.

Предметом этих исследований Э. В. Шпольского было изучение механизма химического действия рентгеновских лучей. При сравнении кинетики реакций, вызываемых в одних и тех же системах видимым или ультрафиолетовым светом, с одной стороны, и рентгеновскими лучами, с другой, им был обнаружен и объяснен в последнем случае ряд особенностей. Наиболее интересный результат был получен при изучении хода реакций в присутствии оптических сенсibilизаторов. Детальному изучению была, в частности, подвергнута так называемая реакция Эдера, протекающая между молекулой сулемы и щавелевокислым калием в водном растворе. Оказалось, что введение красителей флуоресцинового ряда сенсibilизирует эту реакцию к видимому свету, но резко тормозит ее при воздействии рентгеновскими лучами.

Исследования действия сенсibilизаторов были продолжены Э. В. Шпольским на реакции окисления сульфита натрия кислородом. В начале тридцатых годов считалось несомненным, что сенсibilизирующее действие красителя обусловлено тушением его флуоресценции. Однако опыты Э. В. Шпольского показали, что в исследованных им реакциях компоненты этих реакций вообще не тушат флуоресценцию сенсibilизатора. Отсюда следовало, что сенсibilизация может происходить только за счет той части энергии, которая не проявляется в флуоресценции.

Дальнейшие исследования, выполненные Э. В. Шпольским и его сотрудниками, показали, что в процессе сенсibilизации, несомненно, принимает участие в качестве промежуточного звена длительно живущее возбужденное состояние, время жизни которого в миллионы раз превосходит нормальную длительность возбуждения флуоресцирующих молекул.

Впоследствии состояние, обладающее такими свойствами, было открыто независимо друг от друга А. Н. Терениным и Г. Н. Льюисом. Это — триплетное (бирадикальное) состояние, играющее важную роль во многих молекулярных процессах.

Изучение сенсibilизированных фотохимических реакций, начатое Э. В. Шпольским в двадцатых годах в Институте физики и биофизики Наркомздрава, продолжалось им и его учениками в превосходно оборудованной Оптической лаборатории, организованной Э. В. при его кафедре в Московском государственном педагогическом институте им. В. И. Ленина. В послевоенные годы эта лаборатория превратилась в один из важнейших центров, специализировавшихся в области разработки и применения абсорбционной спектрофотометрии, а позднее — спектрально-люминесцентного анализа сложных органических соединений. Одновременно претерпело изменение и направле-

ние исследований самого Э. В. Его внимание все больше начинают привлекать применения спектроскопии к проблемам биологии.

Биологические объекты, как правило, с оптической точки зрения неоднородны, вследствие чего явления рассеяния света приобретают при их оптических исследованиях принципиальное значение, существенно меняя условия взаимодействия света с исследуемым веществом. Поэтому использование оптических методов исследования применительно к объектам подобного рода требует особой осмотрительности и тщательного критического анализа.

Внимание Э. В. Шпольского здесь привлекла проблема, в течение ряда лет служившая предметом оживленных дискуссий в биохимической литературе. Суть ее состояла в том, что согласно измерениям, выполненным группой канадских биохимиков, между спектрами поглощения гемоглобина в прозрачном растворе и внутри красного кровяного шарика обнаружилось существенное различие. Причину этого явления биохимики искали даже в изменении структуры самой молекулы гемоглобина, когда она попадает внутрь эритроцита. Серией простых, но убедительных экспериментов Э. В. Шпольский и его ученики рассеяли это заблуждение. Они показали, что в основе его лежали методические ошибки, обусловленные не критическим перенесением стандартных методов спектрофотометрии на оптически неоднородные среды.

Помимо полного решения важного для биохимии вопроса о тождественности гемоглобина в эритроцитах и в прозрачном растворе, эти работы имели и гораздо более общее значение. Они, в сущности, впервые показали, насколько важен для спектроскопии тщательный учет особенностей рассеяния и распространения света в неоднородных средах. Вместе с тем в этих работах был указан простой и эффективный способ выявления спектров поглощения диспергированных веществ, что тотчас же сделало доступным для исследования широкий класс объектов самого различного происхождения. Ряд последующих работ самого Э. В. и его сотрудников был посвящен применению этого метода к изучению спектров поглощения хлорофилла в растворе и в естественном состоянии и спектров поглощения различных пигментов в мутных средах.

Приблизительно одновременно Э. В. Шпольский со своими сотрудниками начал обширный цикл оптических исследований полициклических ароматических углеводородов. Объектами исследования являлись как сравнительно простые соединения (антрацен и его производные), так и значительно более сложные многоядерные молекулы, в особенности вещества, вызывающие злокачественные опухоли (преимущественно производные пирена и др.). Работы лаборатории Э. В. Шпольского были посвящены как исследованию физических проблем спектроскопии этих интереснейших молекул, так и развитию эффективных методов спектрально-флуоресцентного анализа. Благодаря связи с Лабораторией экспериментальной онкологии Академии медицинских наук, разработанные методы тотчас же применялись на практике для анализа различных естественных (смолы, сланцы), а также пищевых продуктов на канцерогенные вещества. Вместе с тем они открывали возможность отчетливой постановки экспериментов на животных. Впоследствии эти работы были продолжены Л. М. Шабаром и П. П. Дикунном в Ленинградском институте онкологии.

Первые работы этого цикла были выполнены при комнатной температуре. Однако вскоре Э. В. стал применять замораживание растворов и исследовал спектры ряда сложных полициклических углеводородов при температуре жидкого азота. Именно развитие этих исследований и привело Э. В. Шпольского к открытию явления, носящего теперь его имя.

Им и его сотрудниками было установлено, что спектры ряда полициклических ароматических углеводородов, растворенных в нормальных парафинах, обнаруживают при низких температурах замечательные особенности. При замораживании раствора спектры люминесценции приобретают резко выраженную линейчатую структуру, причем ширина линий не превосходит в благоприятных случаях $2-3 \text{ см}^{-1}$, т. е. близка к ширине линий излучения газов и паров в газоразрядных лампах. Далее оказалось, что получаемые таким способом спектры люминесценции (и, как позднее выяснилось, спектры поглощения) являются строго индивидуальными для растворенных молекул и представляют собой не что иное, как их электронно-колебательные спектры. В самом деле, анализ получаемых таким путем спектров показал, что частоты наблюдаемых в этих спектрах обычно нескольких сотен линий легко могут быть сведены к немногим (10—15) основным частотам, величины которых превосходно совпадают с определенными независимым путем (из инфракрасных или комбинационных спектров).

Тем самым, исследование открытых Э. В. Шпольским квазилинейчатых спектров люминесценции и поглощения сложных органических соединений становится наряду с изучением спектров комбинационного рассеяния и инфракрасных спектров поглощения одним из наиболее мощных средств исследования строения молекул. Особенно ценно то, что эти спектры обладают исключительно благоприятными свойствами, главным образом в тех случаях, когда изучение инфракрасных спектров и спектров комбинационного рассеяния по тем или иным причинам невозможно или очень затруднительно. Подобного рода исследования уже получили широкое признание и ныне ведутся в ряде лабораторий СССР и за рубежом.

Как показал Э. В. Шпольский, квазилинейчатые спектры позволяют осуществить метод химического анализа, характеризуемый возможностью идентификации индивидуальных соединений (в том числе изомеров) и чрезвычайно высокой чувствительностью. Для случая важного канцерогенного углеводорода 3,4-бензпирена в лаборатории Э. В. Шпольского и в ряде других лабораторий разработаны практические методы качественного и количественного анализа, обладающие огромной чувствительностью (до 10^{-11} г/см²). Представляют также большой интерес выполненные при помощи квазилинейчатых спектров работы по отождествлению тяжелой ароматики в природных битумах. Наконец, чувствительность спектров Шпольского к характеру внедрения молекул в кристаллическую решетку растворителя и к неоднородностям кристаллического поля, проявляющаяся в изменчивости их мультиплетной структуры (особенно в соотношении интенсивностей компонент мультиплетов), открывает новые, но еще не реализованные возможности для изучения внутренней структуры твердого тела.

Вступление Э. В. Шпольского в научную деятельность (1918 г.) совпало, с одной стороны, с периодом, когда молодая Советская республика остро нуждалась в создании собственных научных кадров, находящихся на уровне передовой науки и способных самостоятельно ставить и разрешать крупные научные проблемы. С другой стороны, это был период коренной ломки многих устоявшихся представлений и формирования современных физических воззрений. На многие годы становилась настоятельной потребностью в последовательной пропаганде и отстаивании новых идей, в кропотливом и благородном труде воспитания на них многочисленной армии творческих научных работников. Такая просветительная деятельность требовала не только обширной эрудиции и глубины понимания процессов, переживаемых физикой, но и острого чувства современности, недюжинного литературного и педагогического таланта. Воспитанный в лучших традициях школы П. Н. Лебедева, непосредственный ученик П. П. Лазарева, близкий друг С. И. Вавилова и других ведущих физиков тогда еще младшего поколения, Эдуард Владимирович с увлечением отдавался этой деятельности, неизменно посвящая ей значительную часть своего времени и сил.

Имя Э. В. Шпольского неразрывно связано с журналом «Успехи физических наук», сыгравшим выдающуюся роль в формировании многих поколений советских физиков и превратившимся ныне в один из важнейших физических журналов мира.

Сотрудничество Э. В. Шпольского в этом журнале, основанном в 1918 г. П. П. Лазаревым, началось почти с первых номеров. Вскоре Э. В. становится соредактором П. П. Лазарева и, наконец, главным редактором журнала; на этом посту он остается до сего времени. С исключительным умением и пониманием меняющихся с течением времени задач он в продолжение четырех десятилетий направляет деятельность этого печатного органа, 78 томов которого, вышедшие в свет до настоящего времени, являются превосходным зеркалом развития мировой и советской физики.

Автору этих строк довелось в течение ряда лет непосредственно наблюдать деятельность Эдуарда Владимировича в качестве главного редактора «Успехов». Э. В. присущи исключительный такт, высокая принципиальность, непреклонная требовательность, широта взглядов. Он никогда не замыкался в рамках своей узкой специальности. Интересы Э. В. всегда очень широки и многообразны. Его внимание привлекают все новые идеи не только в физике, но и в смежных с ней дисциплинах — биофизике, геофизике, астрофизике, физической химии — и он всегда оказывается на уровне новых идей, что уже само по себе отнюдь не тривиально в век, когда эти науки претерпевают столь бурное и революционное развитие. Умение подметить новое, правильно оценить его научное значение, отчетливо видеть перспективы научного развития — вот та основа, которая позволила Э. В. Шпольскому превратить скромный, полуреферативного характера журнал первых лет в общепризнанный рупор передовых научных идей и в неизбежного спутника всякого серьезного исследователя, в какой бы области физики он ни работал.

Вполне естественно, что такая деятельность не могла быть изолированной. Воспитание сменяющих друг друга поколений физиков, приобщение их к передовым достижениям науки стало призванием Э. В. Шпольского. Он переводит и редактирует многочисленные учебники, монографии и статьи, организует и руководит выпуском ряда серийных научных изданий («Современные проблемы естествознания», «Классики естествознания», «Новейшие течения научной мысли»), активно участвует в создании новых научных журналов (в том числе «Журнала физической химии» и «Acta Physicochimica URSS»), является членом множества редакционных советов, рецензирует и реферiert огромное количество новых книг и исследований в самых различных областях физики. В 1953 г. Э. В., не оставляя «Успехов», становится главным редактором первого в Советском Союзе реферативного журнала «Физика» и принимает активное участие в организации системы научной информации в стране в широком масштабе.

Большое место в деятельности Э. В. Шпольского занимает научно-литературная работа. Помимо оригинальных научных работ, его перу принадлежат 15 фундаментальных обзоров. Особую группу составляют обширные и сыгравшие большую научно-организационную роль обзоры состояния очередных проблем и методов организации советской физики. Пристальное внимание Э. В. Шпольского привлекали и вопросы истории физики. Среди многочисленных статей Э. В., посвященных этому кругу проблем, нельзя не отметить яркий обзор истории спектроскопии за сто лет, а также галерею проникновенных и красочных портретов выдающихся деятелей науки прошлого (Н. А. Умова, П. Кюри) и наших дней (Т. К. Молодого, П. П. Лазарева, С. И. Вавилова, П. Л. Капицы, А. Эйнштейна, М. Планка).

Фундаментальным вкладом Э. В. Шпольского в воспитание младшего поколения советских физиков явилось создание им в 1944—50 гг. двухтомного курса атомной физики. По этому курсу, выдержавшему у нас 4 больших издания, учились и продолжают учиться сотни тысяч советских студентов. Переведенный на иностранные языки и языки народов СССР: немецкий, польский, чешский, венгерский, румынский, китайский, японский, сербский, украинский, армянский, азербайджанский, — курс атомной физики выдержал по 2—4 издания на всех этих языках и прочно вошел в фундамент физического образования в целом ряде стран.

Создание такого учебника, неоднократно переработанного автором с учетом новейших достижений, стало возможным только благодаря огромному педагогическому опыту Э. В. Более 30 лет (с 1932 г.) Э. В. Шпольский руководит кафедрой физики (потом теоретической физики) в одном из крупнейших высших учебных заведений столицы — Московском государственном педагогическом институте им В. И. Ленина. За это время Э. В. подготовил через аспирантуру и из числа молодых сотрудников кафедры свыше 25 специалистов, занимающих в настоящее время ответственное положение на кафедрах высших учебных заведений и в научно-исследовательских институтах, не говоря уже о целой плеяде учителей, обязанных Э. В. как высоким уровнем специальных знаний, так и культурой своего педагогического труда. Э. В. приложил немало усилий к совершенствованию учебного процесса и принимал самое активное участие в разработке многочисленных методических проблем и программ преподавания, в частности курсов теоретической физики.

Очерченная выше интенсивная научная деятельность Э. В. Шпольского и возглавляемой им лаборатории, значительная часть которой протекла в системе Педагогического института, — превосходный пример научной активности кафедры вуза, творчески сочетающей подготовку научных и педагогических кадров с большой исследовательской работой.

Замечательной чертой деятельности Э. В. Шпольского является то обстоятельство, что его научная активность и живой интерес к науке не ослабевают с годами. Не многим дано придти к своему семидесятилетию с таким неисчерпаемым запасом энергии и научной инициативы, с каким встречает его Э. В. Ученый, который к семидесяти годам продолжает так стремительно и так продуктивно идти вперед, не покидая ни одного из своих разнообразных поприщ, обещает еще многое. Можно только пожелать ему дальнейших успехов в его многогранной и неутомимой деятельности, которая принесла и, несомненно, и дальше будет приносить столь ощутимую пользу нашей великой стране и ее передовой науке.

Г. Розенберг