



ЭДУАРД ВЛАДИМИРОВИЧ
ШПОЛЬСКИЙ

PERSONALIA

92:53

ЭДУАРД ВЛАДИМИРОВИЧ ШПОЛЬСКИЙ

(К восьмидесятилетию со дня рождения)

В 1952 г., незадолго до шестидесятилетия Эдуарда Владимировича, в оптической лаборатории Московского государственного педагогического института им. В. И. Ленина, где вот уже 40 лет он заведует кафедрой теоретической физики и лабораторией, Эдуардом Владимировичем с сотрудниками было открыто новое явление, получившее впоследствии наименование «эффект Шпольского». После продолжительных и тщательных поисков на примере ароматического углеводорода — коронена — было установлено, что при низкой температуре молекулы этого соединения, внедренные в определенным образом подобранную кристаллическую *n*-парафиновую матрицу, дают спектры люминесценции, состоящие вместо нескольких обычных размытых полос из большого числа удивительно узких линий. Вскоре такие «квазилинейчатые» спектры были обнаружены и у ряда других ароматических углеводородов, и не только в испускании, но и в поглощении.

С тех пор, вот уже в течение 20 лет, Э. В. Шпольский со своими сотрудниками настойчиво и успешно развивает работы по квазилинейчатым электронно-колебательным спектрам молекул сложных органических соединений.

Специальные исследования, проводившиеся под руководством Эдуарда Владимировича и в его лаборатории, и в Институте физических проблем АН СССР, где ему были предоставлены богатые экспериментальные возможности, показали, что ширина линий в квазилинейчатых спектрах достигает при 4° К нескольких обратных сантиметров, а их взаимное расположение, характерное для каждого из исследуемых соединений, определяется энергией электронных уровней и частотами нормальных колебаний исследуемых молекул. Вместе с тем некоторые особенности спектров — ширина линий и мультиплетная структура — зависят от рода матрицы и способа ее образования.

Эффект Шпольского и квазилинейчатые спектры имеют важное научное и прикладное значение. С одной стороны, анализ условий появления этих спектров существен для понимания механизма образования дискретных и диффузных электронно-колебательных (вибронных) спектров многоатомных молекул. С другой стороны, исследование свойств узких линий и соответствующих уровней стало средством изучения электрон-фононных взаимодействий в соответствующих примесных молекулярных кристаллах.

Следует подчеркнуть, что эффект Шпольского открывает новые, недоступные другим спектроскопическим методам пути изучения свойств и строения органических молекул. Спектры Шпольского позволяют, в частности, с высокой степенью точности установить систему электронных и колебательных уровней сложных молекул и исследовать различные проявления тонких внутри- и межмолекулярных взаимодействий. К настоящему времени получены и детально исследованы квазилинейчатые спектры многих соединений различных классов. В их числе представляющие большой теоретический и практический интерес конденсированные ароматические углеводороды и их разнообразные производные, гетероциклические соединения, хлорофилл и хлорофиллоподобные соединения и т. д.

В результате анализа тонкой структуры спектров Шпольского установлены точные положения электронных и колебательных уровней молекул более 200 сложных органических соединений. Установлена вибрационная структура не только основного, но и возбужденных состояний, что практически невозможно сделать по инфракрасным спектрам поглощения и спектрам комбинационного рассеяния. Высокая чувствительность квазилинейчатого спектра к влиянию внутри- и межмолекулярных полей создает возможность выявления очень тонких эффектов. В ряде молекул

установлено влияние на электронно-колебательные спектры водородной связи, влияние характера и положения заместителей на систему энергетических уровней молекулы и т. д.

Тонкая линейчатая структура спектров Шпольского предопределяет не только их необыкновенную специфичность и различия даже для близких по строению молекул, но также и высокую интенсивность линий. Действительно, обычные широкие полосы «стагиваются» в спектрах Шпольского в узкие линии. Эти свойства предопределяют исключительную практическую ценность спектров Шпольского как средства качественного и количественного анализа индивидуальных веществ в сложных органических смесях. Метод поиска индивидуальных органических соединений по спектрам Шпольского характеризуется чувствительностью до 10^{-11} г на 1 мл раствора, что превосходит возможность других спектральных методов анализа. Соответствующие методы исследования квазилинейчатых спектров нашли широкое применение при выявлении малых количеств органического вещества в горных породах, минералах, метеоритах, а также малых примесей некоторых ароматических соединений, имеющих важное значение для геохимии, в угле и нефти. Широко известны работы, в которых с помощью спектров Шпольского установлено и определено количественно содержание одного из самых распространенных канцерогенных углеводородов — 3,4-бензпирена — в различных естественных и промышленных продуктах (в смолах, промышленной саже, табачном дыму, в некоторых копченых пищевых продуктах, в «пищевых» парафинах, в загрязнении атмосферного воздуха и т. д.). Метод спектров Шпольского в настоящее время принят санитарно-эпидемиологическими станциями Советского Союза для определения канцерогенных углеводородов с целью профилактики профессиональных раковых заболеваний.

Значение открытия Шпольского далеко выходит за рамки молекулярной спектроскопии и спектрального анализа. Эффект Шпольского нашел важные применения при исследовании ряда проблем физики твердого тела.

За последние 5 лет большое внимание в работах советских и зарубежных исследователей уделялось вопросам самой физической природы эффекта Шпольского и его особенностей. В частности, проводилась экспериментальная проверка применимости к системам Шпольского основных выводов теории оптических бесфононных переходов в спектрах примесных кристаллов. Было показано, что узкие линии в спектрах Шпольского обладают всеми основными признаками бесфононных линий и являются оптическими аналогами резонансных мессбауэровских γ -линий. Детальные измерения основных параметров линий в спектрах Шпольского (ширины, формы и интенсивности линий) и их температурной зависимости позволили получить ценную информацию о характере электрон-фононного взаимодействия в молекулярных кристаллах. Работы в этом направлении в настоящее время интенсивно развиваются.

Работы, посвященные разным аспектам исследования и применения спектров Шпольского, ведутся во многих лабораториях СССР (МГПИ им. В. И. Ленина, Институт спектроскопии АН СССР, Физико-химический институт им. Л. Я. Карпова, Институт физики АН БССР, Институт физики АН УССР, МГУ им. М. В. Ломоносова, Всесоюзный геологоразведочный нефтяной институт, Институты экспериментальной и клинической онкологии в Москве и Ленинграде АМН СССР и т. д.), а также за границей (США — Чикагский университет, Англия, Франция — лаборатория Парижского университета в Орсе, Институт радия в Париже, Университет в Гренобле и т. д.). Число этих учреждений непрерывно возрастает, быстро и неуклонно растет число научных публикаций по спектрам Шпольского.

По нынешний день Э. В. Шпольский является признанным главой самостоятельного направления в молекулярной спектроскопии — тонкоструктурной электронно-колебательной спектроскопии сложных органических соединений. За работы в этой области Э. В. Шпольскому в 1962 г. была присуждена золотая медаль имени С. И. Вавилова, а 1971 г. Э. В. Шпольский был удостоен Государственной премии СССР.

Конечно, открытию квазилинейчатых спектров предшествовал долгий и плодотворный путь Эдуарда Владимировича как физика. Хорошо известны работы Эдуарда Владимировича по фотохимии, начатые еще под руководством П. П. Лазарева, фундаментальные работы по спектроскопии биологических объектов (здесь Эдуард Владимирович стал пионером современной спектроскопии светорассеивающих веществ), обширный цикл исследований по спектроскопии полициклических ароматических углеводородов.

Но советские физики хорошо знают Э. В. Шпольского не только как экспериментатора. Блестящий публицист и педагог, всегда находящийся на уровне новейших достижений физики, он сыграл выдающуюся роль в формировании научного мировоззрения многих поколений ученых. Отдавая значительную часть своих сил и времени огромной и разносторонней просветительной работе, Эдуард Владимирович благодаря своей принципиальности и удивительной эрудиции, глубокому пониманию процессов, переживаемых физикой, острому чувству современности и превосходному знанию людей стал неотъемлемым, необходимым и активным участником процесса развития советской физики.

Широта взглядов, непреклонная требовательность и исключительный такт завоевали Эдуарду Владимировичу большой авторитет. Его участие в каком-нибудь научном или научно-организационном мероприятии всегда способствовало принятию принципиального и правильного решения.

Э. В. Шпольский автор известного двухтомного курса атомной физики, по которому уже два десятилетия учатся студенты-физики не только у нас, но и во многих других странах. Его перу принадлежит длинный ряд обзоров по многим вопросам физики и статей по истории физики, а также проникновенные портреты известных деятелей науки.

Особенно значительна роль Э. В. Шпольского в деятельности научных издательств. Член нескольких редакционных советов, он переводит и редактирует учебники, монографии и статьи, руководит выпуском ряда серийных изданий, активно участвует в создании новых научных журналов, рецензирует и реферировывает большое количество новых книг и журнальных статей.

Однако есть у Эдуарда Владимировича два детища, особенно дорогих ему. Страстный книголюб и книгочий, внимание которого привлекают все новые идеи не только в физике, но и в смежных с нею науках, он более полувека назад связал свою судьбу с журналом «Успехи физических наук», призванным отражать все новое и фундаментальное в их развитии. Под руководством Э. В. Шпольского этот журнал завоевывает мировое признание, становится важнейшим фактором воспитания всех поколений советских физиков, необходимым и повседневным пособием для каждого активного исследователя или педагога. Здесь не малую роль сыграли обширные научные и дружеские связи Эдуарда Владимировича с ведущими физиками Союза. его личное обаяние и доброжелательность.

С именем Э. В. Шпольского неразрывно связано также создание и руководство в течение без малого 20 лет реферативным журналом «Физика», который уже в первые годы своего существования определился как одно из ведущих изданий подобного рода в мировой литературе. Именно благодаря знаниям и усилиям Эдуарда Владимировича удалось решить трудную задачу создания удобной рубрикации журнала, привлечь необходимые кадры редакторов и многочисленных референтов, обеспечить высокое качество рефератов и достичь исключительной полноты охвата мировой литературы.

Значительное место в жизни Э. В. Шпольского занимает его педагогическая деятельность. У него много прямых учеников — физиков, ведущих активную исследовательскую и педагогическую работу. Блестящий лектор, он многие годы отдает свой талант важному делу воспитания учителей, оказывая тем самым большое влияние на уровень преподавания физики в средней школе.

Хотя Эдуарду Владимировичу 80 лет, он по-прежнему впереди, на переднем крае развития физики, по-прежнему его увлеченность, его живой интерес к науке и к ее людям помогают многим. Пожелаем ему сохранения сил и здоровья.

*В. Л. Гинзбург, Б. Б. Кадомцев, П. Л. Капица,
Б. С. Непорент, Р. И. Персонов, Г. В. Розенберг*