1961 г. Октябрь *Т. LXXV, вып. 2*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

ХРОНИКА

ПРИСУЖДЕНИЕ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ им. С. И. ВАВИЛОВА

Решением президиума Академии наук СССР золотая медаль имени С. И. Вавилова в 1961 г. присуждена профессору, доктору физико-математических наук Эдуарду Владимировичу Шпольскому за работы по линейчатым спектрам люминесценции в замороженных растворах.

Возникновение линейчатых спектров в замороженных растворах впервые было обнаружено при исследовании флуоресценции Э. В. Шпольским совместно с Л. А. Климовой и А. А. Ильиной в 1952 г. Было показано, что охлаждение растворов многоядерных конденсированных углеводородов в нормальных парафинах приводит к чрезвычайному сужению линий в спектрах флуоресценции и фосфоресценции, которые по тонкости не уступают линиям паров и газов в газоразрядных лампах (в благоприятных случаях ширина спектральных линий не превосходит 2—3 $см^{-1}$). В ряде случаев обнаружено возникновение закономерно связанных групп линий («мультиплетов»), обусловленных особенностями внедрения многоатомной молекулы в кристаллическую ячейку замороженного растворителя. Несколько позже Э. В. Шпольским было показано, что аналогичные эффекты наблюдаются в спектрах поглощения.

Описанные явления получили в последнее время широкую известность под названием «эффекта Шпольского».

Существенную роль при эффекте Шпольского играет то, что нормальные парафины при замораживании дают микрокристаллическую массу. Насыщенность нормальных парафинов приводит к отсутствию разного рода химических взаимодействий с растворенными молекулами, а их прозрачность, вплоть до вакуумного ультрафиолета, делает невозможными процессы обмена энергией как между поглощающими молекулами и растворителем, так и между самими молекулами, каким-то образом внедренными в кристаллическую массу растворителя. Внедренные молекулы, фиксированные в определенных положениях и не взаимодействующие между собой, образуют своего рода «ориентированный газ». Все это приводит к тому, что резкие спектры ряда органических соединений, полученные по методу Шпольского, оказываются строго индивидуальным свойством данной органической молекулы и чрезвычайно чувствительны к изменению ее структуры. Спектры соединений, дающих в указанных условиях линейчатые спектры, до сих пор удавалось получить лишь в виде широких бесструктурных полос, причем даже значительное понижение температуры (до 4° К) не приводило к изменению характера спектров.

Как показал анализ, выполненный Э. В. Шпольским и его учениками, разности частот, проявляющиеся в линейчатых спектрах флуоресценции, дают частоты нормальных колебаний молекулы в основном состоянии. Соответственно разности частот в спектрах поглощения дают частоты нормальных колебаний в возбужденном состоянии.

Следует специально отметить, что в случае симметричных молекул (пирен, перилен, коронен и др.) в спектрах Шпольского проявляются колебания, запрещенные в инфракрасных спектрах и разрешенные (в силу альтернативного запрета) в спектрах комбинационного рассеяния. Это весьма существенно, поскольку измерения спектров комбинационного рассеяния затруднительны, особенно в случае сильно поглощающих и флуоресцирующих веществ.

Своеобразная «мультиплетная» структура, наблюдающаяся в спектрах Шпольского, тесно связана со свойствами растворителя как мелкокристаллической среды. Эта структура может служить надежным источником информации о способах внедрения изучаемых молекул в кристаллический растворитель. Высокая чувствительность спектров Шпольского к влиянию внутримолекулярных и межмолекулярных силовых

полей создает возможность выявления тонких эффектов, обусловленных взаимодействием молекул.

Спектры, полученные по методу Шпольского, чрезвычайно характерны и позволяют различать не только соединения разного строения, но и вещества одинакового состава, но с различной структурой молекул, т. е. различные изомеры. Это открывает широкие перспективы использования эффекта Шпольского не только для качественного, но и для количественного анализа.

Работы Эдуарда Владимировича Шпольского заслужили всеобщее признание и безусловно войдут в золотой фонд советской спектроскопической науки. Исследования линейчатых спектров люминесценции и поглощения в замороженных растворах в настоящее время ведутся широким фронтом как в Советском Союзе, так и за рубежом и находят все новые применения.

М. А. Ельяшевич, Г. П. Гуринович, К. Н. Соловьев