

## PERSONALIA

## Александр Александрович Каплянский

(к 80-летию со дня рождения)

PACS number: 01.60.+q

DOI: 10.3367/UFNr.0181.201101o.0115

14 декабря 2010 г. исполнилось 80 лет члену редколлегии журнала *Успехи физических наук* академику РАН Александру Александровичу Каплянскому. Александр Александрович — всемирно известный учёный в области оптической спектроскопии, физики полупроводников и диэлектриков. Он является одним из основателей нового направления в физике твёрдого тела — оптической пьезоспектроскопии.

Вся научная карьера А.А. Каплянского неразрывно связана с Физико-техническим институтом им. А.Ф. Иоффе. Он поступил в аспирантуру Физтеха в 1953 г. после окончания с отличием Ленинградского государственного университета. Над кандидатской диссертацией молодой учёный работал под руководством выдающегося учёного-спектроскописта, первооткрывателя оптического спектра экситона в полупроводниках члена-корреспондента АН СССР Е.Ф. Гросса. Диссертационная работа А.А. Каплянского как раз и была посвящена обнаружению и исследованию линейчатой структуры края фундаментального поглощения полупроводников, связанной с оптическим возбуждением экситонов. В этой работе прямым спектроскопическим методом было доказано участие экситонов в фотопроводимости полупроводниковых кристаллов.

После защиты диссертации (1957 г.) учитель напутствовал ученика: "Теперь ищите новое, своё направление в физике". По словам Александра Александровича, это оказалось нетрудно. С конца 1950-х годов он активно изучает спектры диэлектрических кристаллов с примесями редкоземельных и переходных металлов, большой интерес к которым тогда был обусловлен только что состоявшимся изобретением твердотельных лазеров. В 1958 г. А.А. Каплянский обнаружил новое явление в оптической спектроскопии: обратимое расщепление спектральных линий примесных центров при приложении к кристаллам направленной упругой деформации. Это явление ("расщепление Каплянского") легло в основу пьезоспектроскопического метода определения локальной симметрии точечных дефектов в кристаллах. Позднее группой Каплянского были выполнены аналогичные исследования с использованием электрического поля вместо деформации (псевдоштарковское расщепление линий примесных центров).

В 1960 г. Александр Александрович экспериментально обнаружил явление оптической анизотропии кубических кристаллов (по спектрам кристаллов закиси меди  $\text{Cu}_2\text{O}$  в области экситонного резонанса). Это открытие сыграло существенную роль в развитии современной кристаллооптики. Наблюдение А.А. Каплянским



Александр Александрович Каплянский

обратимого расщепления линий теперь уже экситонных переходов в спектре  $\text{Cu}_2\text{O}$  под действием упругой деформации заложило основу пьезооптики полупроводников. За работы по физике экситонов в полупроводниках А.А. Каплянскому в составе коллектива авторов была присуждена (в 1966 г.) Ленинская премия.

В 1967 г. А.А. Каплянский защитил докторскую диссертацию по теме "Пьезоспектроскопия кристаллов". Том диссертации и поныне лежит в его кабинете, поражая воображение своим объёмом. Многие соискатели высоких научных степеней из числа учеников Александра Александровича имели возможность ознакомиться с этим томом, а заодно поучаствовать в дискуссии об исследованиях, достаточно хорошо подкреплённых фактическим материалом. (Несмотря на эту всем известную квалификационную строгость А.А. в отношении своих сотрудников, в его научной школе подготовлено около

10 докторов и 15 кандидатов физико-математических наук, а точный счёт давно утрачен.)

В 1973 г. А.А. Каплянский и Ю.Ф. Марков начали спектроскопическое изучение нового класса сегнетоэластиков — галогенидов одновалентной ртути, обладающих уникально высокой анизотропией упругих и оптических свойств. При исследовании спектров комбинационного рассеяния был обнаружен сегнетоэластический фазовый переход и установлен его механизм. Были найдены новые проявления динамики решётки с мягкими модами, которые сделали галогениды ртути признанными модельными объектами для спектроскопического изучения общих свойств структурных фазовых переходов в кристаллах.

В 1975 г. за создание новых методов исследования примесных центров и дефектов в кристаллах П.П. Феофилову, А.А. Каплянскому и В.Н. Медведеву была присуждена Государственная премия СССР.

В многолетнем цикле работ, начатом в 1975 г., А.А. Каплянским и сотрудниками с помощью оптических методов были развиты исследования сверхвысоко-частотных (терагерцевых) акустических фононов. Были изучены режимы распространения фононов, их рассеяние на дефектах решётки и на поверхности, взаимодействие с электронными уровнями примесей и экситонами, ангармонические взаимодействия.

В 1983 г. А.А. Каплянский вместе с С.А. Басуном и С.П. Феофиловым обнаружили новое фотоэлектрическое явление в примесных диэлектриках: спонтанное образование под действием света устойчивых доменов сильного электрического поля в кристаллах рубина. На опыте наблюдалась предсказанная теорией отрицательная абсолютная электрическая проводимость оптически возбуждённого рубина. Был выяснен микроскопический механизм этого явления, что стимулировало широкое проведение в 1990-х годах А.А. Каплянским с сотрудниками исследований разнообразных явлений, связанных с фотоионизацией примесей и фотопереносом заряда в диэлектриках, сегнетоэлектриках и фоторефрактивных кристаллах. Эти работы проводились совместно с Университетом Гамбурга (Германия) и Университетом штата Джорджия (США). Были установлены основные микроскопические процессы, определяющие свойства фотохимического выжигания узких провалов в неоднородно уширенном контуре спектральных линий примесных ионов в кристаллах и фотовольтаического эффекта в сегнетоэлектриках.

С 1995 г. Александр Александрович с сотрудниками активно развивает новое направление, связанное с изучением пространственно-структурированных диэлектрических материалов. В наноразмерных диэлектриках, легированных редкоземельными ионами или ионами группы железа, эти ионы играют роль спектроскопических зондов. Это позволило оптически наблюдать ряд важных общих для наночастиц эффектов, в том числе размерное квантование акустических колебаний нанокристаллов (моды Лэмба).

Александр Александрович уделяет большое внимание подготовке научных кадров. Он является профессором Санкт-Петербургского государственного университета и руководит филиалом кафедры физики твёрдого тела.

А.А. Каплянский является главным редактором журнала *Физика твёрдого тела*. В течение многих лет он представлял отечественную науку в постоянных комитетах международных конференций по физике фононов, люминесценции, дефектам в диэлектрических материалах, динамическим процессам в возбуждённом состоянии твёрдых тел.

А.А. Каплянский удостоен премий ряда международных конференций, исследовательской премии Гумбольдта (1997 г.). В 2005 г. ему была присуждена премия Правительства Санкт-Петербурга и Санкт-Петербургского центра РАН за исследования электронных и колебательных состояний в кристаллах методами оптической спектроскопии. В 2008 г. А.А. Каплянскому, С.А. Басуну и Б.В. Новикову присуждена премия им. А.Ф. Иоффе РАН за цикл работ "Спектроскопические исследования фотоэлектрических явлений в кристаллах".

В 1987 г. А.А. Каплянский был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, а в 2003 г. — действительным членом Российской академии наук. В 1999 г. он награждён Орденом Почета, в 2010 г. — Орденом Дружбы.

Сердечно поздравляем Александра Александровича с Юбилеем, желаем ему здоровья и новых успехов на благо Науки.

*Е.Б. Александров, Ж.И. Алферов, С.Н. Багаев,  
Т.Т. Басиев, А.Г. Забродский, В.В. Кведер,  
Л.В. Кельдиш, Б.В. Новиков, В.В. Осико,  
Р.А. Сурис, В.Б. Тимофеев, И.А. Щербаков*