



БОРИС МИХАЙЛОВИЧ  
КОЗЫРЕВ

PERSONALIA

53(092)

**БОРИС МИХАЙЛОВИЧ КОЗЫРЕВ**  
(К семидесятилетию со дня рождения)

4 мая 1975 г. исполнилось семьдесят лет со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Бориса Михайловича Козырева, крупного исследователя в области магнитной радиоспектроскопии, широко известного своими трудами как в Советском Союзе, так и за рубежом. Его перу принадлежит более ста опубликованных научных работ.

Б. М. Козырев родился в г. Апхабаде в семье юриста. Окончив в 1930 г. Казанский университет по специальности физическая химия, он несколько лет преподавал в университете и Казанском педагогическом институте, читая, в частности, курсы квантовой химии и термодинамики для физиков. Это послужило началом его связи с университетской кафедрой физики, в научной работе которой он стал принимать активное участие с 1933 г.

В 1939—1941 гг. Б. М. Козырев в сотрудничестве с С. А. Альтшулером и Е. К. Завойским вел поиск ядерного магнитного резонанса. Резонанс был найден на протонах в водных растворах сернокислой меди, но закончить и опубликовать эту работу помешала война.

В 1945 г. он защитил кандидатскую диссертацию, в 1957 г. докторскую, в 1968 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР по физике.

Вскоре после открытия Е. К. Завойским парамагнитного резонанса Б. М. Козырев использовал предложенный Завойским высокочувствительный метод измерения парамагнитного поглощения для изучения парамагнитной релаксации в параллельных полях.

Многолетние исследования Б. М. Козырева, его сотрудников и учеников, позволившие накопить большое количество данных о временах спин-решеточной и спин-спиновой релаксации, сыграли существенную роль в установлении современных представлений о кинетике намагничивания парамагнитных сред. Если возникновение первого мирового центра исследований парамагнитной релаксации обязано группе Лейденских ученых, возглавляемой К. Гортером, то вторым таким центром изучения парамагнитного поглощения в параллельных полях благодаря Б. М. Козыреву, несомненно, стала Казань.

В 1948 г. Б. М. Козыревым (совместно с С. Г. Салиховым) было обнаружено наличие парамагнитного резонанса в органических свободных радикалах. Эта работа положила начало нескончаемому потоку исследований по электронному парамагнитному резонансу в этих веществах. Известно, что в настоящее время электронный парамагнитный резонанс стал наиболее эффективным методом обнаружения и исследования свободных радикалов.

В том же 1948 г. на растворах солей марганца и меди Б. М. Козырев (совместно с С. А. Альтшулером и С. Г. Салиховым) впервые обнаружил влияние ядерного спина  $Mn^{25}$  на форму линий электронного парамагнитного резонанса (сверхтонкая структура линий парамагнитного резонанса). Хорошо известно, насколько большое значение приобрело изучение сверхтонкой структуры парамагнитного резонанса в настоящее время. Одним из важных результатов в этом направлении является установление в 1957 г. Б. М. Козыревым совместно с Н. С. Гарифьяновым и М. М. Зариповым значения ядерного спина изотопа железа  $Fe^{57}$ . Было выяснено, что прежние данные о спине ядра этого изотопа ошибочны и что этот спин в действительности равен  $1/2$ .

Исследованиями Б. М. Козырева в начале 50-х годов впервые была показана эффективность применения электронного парамагнитного резонанса в органической химии. В частности, им была указана возможность изучения методом ЭПР возбужденных триплетных состояний молекул.

Большой круг работ Б. М. Козырева и его сотрудников посвящен исследованию методами ЭПР и парамагнитной релаксации структуры парамагнитных (в том числе

сольватных) комплексов в жидких растворах. Им и Н. С. Гарифьяновым было показано, что электронный парамагнитный резонанс дает широкую информацию о ближайшем окружении парамагнитных ионов в растворах и о строении растворов в целом: симметрии расположения и времени жизни лигандов в составе парамагнитного комплекса, характере химических связей лигандов с центральным парамагнитным ионом, структурных микронеоднородностях и т. д. В последние годы для этих целей метод ЭПР впервые успешно используется и в условиях высокого гидростатического давления.

Совместно с Г. П. Вишневской методами нерезонансного поглощения получены данные о временах спин-решеточной и спин-спиновой релаксации в жидких и замороженных растворах соединений переходных ионов и установлены основные особенности релаксационных механизмов. Указанные работы Б. М. Козырева по растворам послужили основой для детального теоретического рассмотрения процессов парамагнитной релаксации.

Растворы парамагнетиков изучались Б. М. Козыревым также методом протонной магнитной релаксации. Совместно с А. И. Ривкиндом им в 1953 г. было показано, что с помощью измерения времен протонной магнитной релаксации можно получить весьма полезные характеристики процессов химического комплексобразования в растворах парамагнитных солей.

Большое место в работах научного коллектива, возглавляемого Б. М. Козыревым, занимают исследования ближнего порядка в стеклах и ситаллах методом ЭПР. Совместно с Э. Г. Харахашьяном им изучаются также замороженные натрий-аммиачные растворы, обладающие аномальной проводимостью. Обнаружено, что эти растворы содержат натрий в виде коллоидных металлических частиц. Наконец, за последнее время под руководством Б. М. Козырева успешно развиваются работы в области различных видов двойного резонанса. В частности, впервые эффект Оверхаузера удалось исследовать в растворах электролитов. В отделе Б. М. Козырева был впервые предложен и разработан импульсный метод поиска и детектирования спектров ядерного квадрупольного резонанса, широко принятый в настоящее время во всем мире.

Б. М. Козырев уделяет большое внимание и внедрению методов радиоспектроскопии для решения практических задач в народном хозяйстве; в частности, в отделе был разработан экспресс-метод определения ванадия в татарских нефтях; изучены важные для химической технологии процессы кристаллизации из растворов парамагнитных солей. Вид аппаратурных разработок отдела используется в серийном выпуске научной аппаратуры и в промышленности.

Б. М. Козыреву принадлежит несколько обзорных работ, способствовавших популяризации метода парамагнитного резонанса и успешному использованию его в различных областях физики, химии и биологии. Совместно с проф. С. А. Альтшулером им написана большая монография по электронному парамагнитному резонансу, помимо Советского Союза, изданная в США и Англии, ГДР и Польше. Эта книга была первой обобщающей работой по ЭПР и встретила многочисленные положительные отклики в нашей и зарубежной литературе. Недавно появилось существенно переработанное и дополненное второе издание этой фундаментальной монографии.

Б. М. Козырев является основателем радиоспектроскопической школы, одной из крупнейших в СССР. Под его руководством выполнено и успешно защищено более пятнадцати кандидатских диссертаций. Четверо из его прямых учеников защитили докторские диссертации. В организованных им лабораториях Казанского физико-технического института КФАН СССР в настоящее время представлены практически все экспериментальные методы магнитной радиоспектроскопии: ЭПР, ЯМР, ЯКР, двойные магнитные резонансы.

Долгое время школа Б. М. Козырева оставалась единственным в Советском Союзе экспериментальным центром магнитной радиоспектроскопии. Она сыграла большую роль в создании других центров по изучению парамагнитного резонанса в нашей стране.

Б. М. Козырев отличается большой отзывчивостью и щедро делится своими знаниями с многочисленными учениками и сотрудниками.

Ему присуща большая широта интересов. Многие знают его как тонкого ценителя живописи и поэзии. О своем любимом поэте Тютчеве он написал несколько этюдов, один из которых опубликован в сборнике памяти академика Н. И. Конрада.

Пожелаем Борису Михайловичу успешного продолжения его плодотворной научной деятельности и здоровья.

*Н. Е. Алексеевский, С. А. Альтшулер, Б. А. Арбузов,  
Л. Ф. Верещагин, Е. К. Завойский, М. М. Зарипов,  
Г. В. Курдюмов*