



ЯКОВ ГРИГОРЬЕВИЧ
ДОРФМАН
(1898—1974)

PERSONALIA

53(092)

ПАМЯТИ ЯКОВА ГРИГОРЬЕВИЧА ДОРФМАНА

Советская физика понесла большую потерю: 5 ноября 1974 г. в возрасте 76-ти лет скончался известный советский физик — доктор физико-математических наук, профессор Яков Григорьевич Дорфман. С именем Я. Г. Дорфмана связаны открытия и предсказания многих важнейших явлений в различных разделах магнетизма и физики твердого тела, а также глубокие исследования по истории физики. Имя и работы Я. Г. Дорфмана хорошо известны среди ученых нашей страны и за ее рубежом.

Я. Г. Дорфман родился 26 марта (н. с.) 1898 г. в семье врача в Петербурге. В 1915 г., после окончания классической гимназии, он поступил на электромеханический факультет Петербургского политехнического института — ППИ (ныне ЛПИ им. М. И. Калинина). В институте в нем рано пробудился живой интерес к научному исследованию. В 1916 г., будучи студентом второго курса, он приступил к исследовательской работе в лаборатории, руководимой А. Ф. Иоффе, принимал участие в знаменитом семинаре этой лаборатории. Я. Г. Дорфман являлся одним из первых учеников А. Ф. Иоффе, среди которых мы знаем ставших впоследствии выдающимися учеными Я. И. Френкеля, П. И. Лукирского и других *). Как, известно, семинар лаборатории, руководимой А. Ф. Иоффе, сыграл огромную роль в формировании советской физики.

После Великой Октябрьской революции 1917 г. Я. Г. Дорфман занимал различные должности в Совете Народного хозяйства Петрограда. В 1921 г., по совету А. Ф. Иоффе, Я. Г. Дорфман вновь возвратился к физике и продолжал свое образование на физико-механическом факультете ППИ, который он окончил в 1925 г. С этого времени Яков Григорьевич принимает весьма деятельное участие в работе и организации Физико-технического института, возглавляемого академиком А. Ф. Иоффе, сначала как ассистент, а затем как руководитель Магнитной лаборатории. Одновременно он преподает на физико-механическом факультете ППИ.

С первых шагов в науке Я. Г. Дорфман стал разрабатывать оригинальное направление в физике магнитных явлений, которому он посвятил всю свою жизнь. Еще в студенческие годы он выполнил очень важное исследование, посвященное изучению явления парамагнетизма металлических тел. Он впервые высказал идею (1923 г.), что электроны проводимости во всех металлах обладают парамагнитными свойствами и этот парамагнетизм наблюдается на опыте, если он не перекрывается большим по абсолютной величине диамагнетизмом ионных остовов металла. Свой вывод Я. Г. Дорфман обосновал тем, что при сравнении экспериментально наблюдаемых значений восприимчивости диамагнитных металлов и их ионов, восприимчивость ионов всегда оказывается большей. Это и позволило утверждать, что электроны проводимости обладают парамагнетизмом. Поскольку восприимчивость диамагнитных металлов не зависит от температуры, Я. Г. Дорфман сделал очень важный вывод, что и парамагнетизм электронов проводимости не должен изменяться с температурой, что было характерно для парамагнетизма щелочных и щелочноземельных металлов. Впоследствии физические идеи Я. Г. Дорфмана были теоретически подтверждены в работе В. Паули (1927 г.). Разрешение этой одной из «катастроф» классической электронной теории металлов положило начало рождению последовательной квантовой теории твердого тела; поэтому работу Я. Г. Дорфмана «О механизме магнитных явлений» (*Zt. Phys.* 17, 98 (1923)) можно рассматривать как одну из прелюдий квантовой теории металлов.

В этой же работе Я. Г. Дорфман впервые теоретически предсказал явление электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), которое он тогда назвал фотомангнитным эффектом. Состояние экспериментальной техники не позволяло тогда открыть на опыте это явление, и оно было открыто спустя двадцать лет в блестящих опытах

*) Среди них также и П. Л. Капица, Н. Н. Семёнов, И. К. Кикоин. (Прим. ред.)

советского физика академика Е. К. Завойского (1942 г.). В настоящее время явление ЭПР представляет собой весьма важный раздел в учении о магнетизме — метод ЭПР стал одним из наиболее глубоких по своей физической природе и наиболее широким по диапазону применений прикладных методов изучения структуры разнообразных веществ. Предсказанное в 1923 г. Я. Г. Дорфманом явление ЭПР стало мощнейшим инструментом для получения тончайшей информации на электронном уровне о структуре вещества; его используют представители буквально всех разделов естествознания.

Я. Г. Дорфман внес также большой вклад в развитие учения о другом важнейшем магнитном феномене — ферромагнетизме. Известен знаменитый опыт Дорфмана (1927 г.), посвященный выяснению физической природы молекулярного поля Вейсса в ферромагнетиках. Еще со времени первых работ Вейсса (1907 г.) предполагалось, что спонтанный магнитный момент в ферромагнетиках возникает под действием внутреннего молекулярного поля *магнитного* происхождения, которое подобно внешнему магнитному полю в случае парамагнетиков приводит к параллельной ориентации элементарных магнитных моментов. Однако, наблюдая отклонение пучка бета-лучей, проходящих через намагниченную и ненамагниченную никелевую фольгу, Я. Г. Дорфман убедительно показал, что внутреннее молекулярное поле имеет немагнитную природу. Из этого *experimentum crucis* следовало, что молекулярное поле может иметь только электрическую природу, как это впоследствии (через год, в 1928 г.) впервые показали Я. И. Френкель *) и В. Гейзенберг.

Весьма важным для развития электронной (квантовой) теории ферромагнетизма был цикл работ по исследованию теплоемкости и термоэлектрических свойств ферромагнитного никеля вблизи точки Кюри; эти работы были предприняты Я. Г. Дорфманом совместно с его ближайшими сотрудниками (И. К. Кикоиным, Р. И. Янусом и другими) в 1929—1933 гг. Основная цель этих прецизионных экспериментальных работ заключалась в выяснении вопроса о том, являются ли в ферромагнитных металлах носители электрического тока и магнитного момента одними и теми же электронами проводимости или же это две разные группы электронов металла? Известный американский физик Херринг в своем фундаментальном обзоре по теории магнетизма отмечает большое значение этих исследований Я. Г. Дорфмана и его сотрудников. В 1930 г. Я. Г. Дорфман и И. К. Кикоин предсказали и качественно обнаружили новый эффект — изменение контактного потенциала в магнитном поле. Эту работу Я. Г. Дорфман доложил на Сольевском конгрессе в 1930 г., а в 1962 г. она получила полное экспериментальное подтверждение и в исследовании американского физика Уолмсли.

Очень большое принципиальное значение для теории ферромагнетизма имела теория разбиения ферромагнитного образца на магнитные домены — области самопроизвольной намагниченности. Хотя идея о существовании в ферромагнетиках доменной структуры была впервые (1907 г.) высказана Вейссом (одновременно с появлением гипотезы о существовании самопроизвольной намагниченности независимо от присутствия внешнего магнитного поля), однако физическая причина возникновения доменов оставалась загадочной. Я. Г. Дорфману (совместно с Я. И. Френкелем) принадлежит заслуга в создании первой теории доменной структуры (1930 г.). Согласно этой теории появление доменной структуры обязано размагничивающему действию поверхности ферромагнитного образца, а размер доменов определяется конкуренцией между обменными силами и размагничивающими полями. Впоследствии магнитные домены были обнаружены экспериментально и подтвердился теоретический расчет зависимости размера домена от размера образца.

В 1933 г. Я. Г. Дорфман впервые сделал попытку выяснения электронного строения ферромагнитных сплавов на основе данных об атомных магнитных моментах. Эта работа, несмотря на дальнейшее развитие этой проблемы многочисленными авторами, сохранила свое «пионерское» значение.

Все эти работы Я. Г. Дорфмана по физике ферромагнетизма сыграли существенную роль при рождении основных квантовомеханических моделей современной теории ферромагнетизма.

Ряд работ Я. Г. Дорфмана по магнетизму и физике твердого тела нашел свое отражение в хорошо известной книге «Физика металлов», написанной им совместно с И. К. Кикоиным; книга была первой монографией по этому вопросу на русском языке и одной из первых в мировой литературе. Ряд работ по тем же проблемам опубликован им в монографии «Магнитные свойства и строение вещества» (1955 г.), также нашедшей признание широкого круга читателей. Я. Г. Дорфман принимал активное участие в организации и становлении Уралского физико-технического института (ныне Институт физики металлов УНЦ АН СССР), который по инициативе академика А. Ф. Иоффе был создан в начале 30-х годов на базе ряда лабораторий Ленинградского физико-технического института. Я. Г. Дорфман был первым заместителем директора по научной части УралФТИ (до 1938 г.). В 1938 г. он переехал в Баку, где на него были возложены обязанности руководителя сектором физики Азербайджанского филиала АН

*) Работа Я. И. Френкеля (Zg. Phys. 49, 31 (1928)) в значительной степени, как это пишет и сам автор, основана на идеях Я. Г. Дорфмана и дискуссиях с ним.

СССР и заведование кафедрой физики Азербайджанского университета. Здесь, совместно с сотрудниками, он разработал новые методы электромоделирования нефтяных пластов для расчета оптимальной расстановки скважин, а также новый аппарат для определения гидравлической проницаемости пород. В годы Великой Отечественной войны Я. Г. Дорфман занимался оборонной тематикой.

В 1944 г. Я. Г. Дорфман переехал сначала в Москву, а затем в Ленинград, где он с 1945 по 1958 г. заведовал кафедрой физики Ленинградского гидрометеорологического института.

Весьма интересен цикл работ Я. Г. Дорфмана, относящийся к изучению магнитных свойств атомных ядер. Здесь следует отметить его работы по ядерному парамагнетизму (1930 и 1935 гг.), указавшие способ непосредственного обнаружения этого явления на опыте (что и было реализовано в экспериментах Б. Г. Лазарева и Л. В. Шубникова в 1937 г.). В 1947 г. Я. Г. Дорфман предложил оригинальный метод опытного определения ядерных магнитных моментов и спинов. В 50-х—60-х годах этот метод применили английские и голландские физики. Итогом этого цикла явилась монография Я. Г. Дорфмана «Магнитные свойства атомного ядра», вышедшая в свет в 1948 г.

В 1951 г. Я. Г. Дорфман предсказал еще одно важнейшее резонансное явление — резонанс в электронных проводниках — циклотронный резонанс. Он указал также на возможность использования этого эффекта для определения эффективных масс носителей тока в полупроводниках. Несколько месяцев спустя к аналогичному выводу пришел английский физик Дингль. Экспериментально циклотронный резонанс в полупроводниках был обнаружен в 1955 г. американскими исследователями (Дрессельхаузом, Кипом и Киттелем).

В 1958 г. Я. Г. Дорфман стал заведующим сектором физики твердого тела и молекулярной физики Всесоюзного института научной и технической информации в Москве.

Я. Г. Дорфман, будучи известным ученым в области магнитных свойств вещества, являлся крупнейшим специалистом в области магнетохимии, где ему принадлежат основополагающие работы. С 1957 по 1960 г. Я. Г. Дорфман разработал новый метод изучения химической связи в диамагнитных молекулах и кристаллах на основе экспериментального исследования магнитной восприимчивости и молекулярной рефракции. Он опубликовал ряд статей по этому вопросу, а в 1961 г. вышла в свет его широко известная монография «Диамагнетизм и химическая связь», переизданная в 1962 г. в ГДР, а в 1964 г. — в Англии. В 1962 г. Я. Г. Дорфман в теоретической работе впервые обратил внимание на то, что вследствие значительности изменения энергии диамагнитных макромолекул в магнитном поле можно ожидать существенного воздействия этого поля на кинетику биохимических реакций. В 1965 г. немецкий физик-химик Хабердितцель экспериментально подтвердил это. В 1963—1965 гг. под руководством Я. Г. Дорфмана были поставлены экспериментальные исследования по магнетохимии в Институте нефтехимического синтеза имени А. В. Топчиева АН СССР и было опубликовано несколько работ по изучению химической связи в органических соединениях кремния.

С начала 1965 г. и до конца жизни Я. Г. Дорфман являлся заведующим сектором истории физики и химии в Институте истории естествознания и техники АН СССР, в котором вел большую научную и научно-организационную работу. Он был руководителем научного семинара по истории физики, в котором принимали участие историки физики, работающие в Москве и в других городах страны.

Вопросам истории физики Я. Г. Дорфман уделял много сил и внимания в течение всей научной деятельности и в особенности в последние годы. В эту важную область науки он внес значительный вклад. Этому способствовала его широкая эрудиция в вопросах естественных и гуманитарных наук, его литературный талант и общая глубокая интеллигентность, совершенное владение классическими древними и основными европейскими языками.

Интенсивную творческую работу по истории физики и химии Я. Г. Дорфман начал в Ленинградском отделении Института истории естествознания и техники АН СССР (1945—1958 гг.). В этот период вышла его известная монография «А. Лавуазье» (1948 г.), затем выпущенная вторым изданием в СССР (1962 г.), а также в Румынии (1967 г.) и Болгарии (1968 г.). К работе над этой монографией Я. Г. Дорфман приступил (знакомство с документальными источниками и трудами Лавуазье в подлинниках) еще в 1933 г. По мнению видных специалистов истории естествознания*), «монография Я. Г. Дорфмана обладает рядом характерных особенностей, выгодно выделяющих ее среди других трудов подобного рода».

Тогда же в Ленинграде Я. Г. Дорфман написал несколько статей об истории физики: «Эпинус и его трактат о теории электричества и магнетизма» (1950 г.), «Роль М. В. Ломоносова в развитии молекулярно-кинетической теории теплоты» (1951 г.), «Выдающийся русский физик Рихман и его роль в истории науки об электричестве»

*) См. статью Б. М. Кедрова, Л. С. Полака и И. Д. Рожанского «Я. Г. Дорфман (к 70-летию со дня рождения)» в сборнике «Вопросы истории естествознания и техники» (вып. 2 (31), М., «Наука», 1970, стр. 91).

(1953 г.), «Возникновение электродинамики Ампера и ее место в истории физики» (1955 г.) и ряд других. Все эти работы носят черты глубокого научного анализа и написаны в блестящей форме.

Интенсивное творчество в области истории физики Я. Г. Дорфман продолжал и в Москве. Он опубликовал статью «Физические воззрения Леонарда Эйлера» (1959 г.), второе переработанное и дополненное издание монографии «А. Лавуазье» (1962 г.), статьи «Эволюция структуры физики» (1968—1969 гг.) и ряд других работ. В последние годы жизни Я. Г. Дорфман с огромным энтузиазмом начал работу над самым значительным своим трудом по истории физики с древнейших времен до наших дней. Как моцартовский «Реквием» появилась первая часть этой монографии — «Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века», выпущенная в свет издательством «Наука» в 1974 г. Совсем незадолго до кончины автор завершил рукопись второй части монографии — «Всемирная история физики с начала XIX до середины XX века».

Смерть унесла от нас человека, полного новыми замыслами, которые он не успел реализовать и отдать людям.

Патриот своей Родины, советской науки, Я. Г. Дорфман всей своей жизнью неустанного труженика и настоящего энтузиаста науки заслужил глубокое признание и добрую память своих коллег, всех советских людей, а его имя навсегда сохранится в науке.

*С. В. Вонсовский, И. Л. Капица, И. К. Кикоин,
М. Н. Михеев, Н. Н. Семенов, Я. С. Шур*

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ ТРУДОВ Я. Г. ДОРФМАНА

1. О механике магнитных явлений, *Zs. Phys.* **17**, 98 (1923).
2. Числа магнетиков и строение атомов, *ibid.* **23**, 286 (1924).
3. Магнитные свойства и строение атомов, в кн. «Новые идеи в физике», сб. 11, М., 1925.
4. О природе молекулярного поля в ферромагнетиках, *Nature*, **119**, 353 (1927).
5. Роль свободных электронов в ферромагнетизме никеля, *ЖРФХО* **60**, 519 (1928) (совместно с Р. И. Янусом).
6. Магнитный момент и число свободных электронов в никеле, *ЖРФХО* **61**, 159 (1929) (совместно с И. К. Кикоиным).
7. Роль свободных электронов в ферромагнетизме. I, *Zs. Phys.* **54**, 277 (1929) (совместно с Р. И. Янусом).
8. Роль свободных электронов в ферромагнетизме. II, *ibid.*, S. 289 (совместно с И. К. Кикоиным).
9. Спонтанная и индуцированная намагниченность в ферромагнитных телах, *Nature* **126**, 274 (1930) (совместно с Я. И. Френкелем).
10. О токах Ампера, *ЖРФХО* **62**, 119 (1930).
11. К вопросу о магнитных моментах атомных ядер, *Zs. Phys.* **62**, 90 (1930).
12. Магнитный момент атомного ядра, *S.R. Ac. Sci.* **190**, 924 (1930).
13. Роль свободных электронов в ферромагнетизме железа. III, *Zs. Phys.* **64** (1932) (совместно с Р. И. Янусом, К. В. Григоровым и М. Г. Черниковским).
14. К вопросу о механизме сверхпроводимости, *Phys. Zs. UdSSR* **3**, 366 (1933).
15. Магнитные свойства и междуатомная связь в сплавах, *ЖЭТФ* **3**, 293 (1933) (см. также: *Phys. Zs. UdSSR* **3**, 399 (1933)).
16. Усовершенствованные весы для магнитных исследований, *Phys. Zs. UdSSR* **3** 421 (1933) (совместно с И. К. Кикоиным).
17. Новые работы по физике металлов, *Metallwirtschaft* **12**, 221, 235 (1933).
18. Уральский физико-технический институт, *Phys. Zs. UdSSR* **3**, 335 (1933).
19. Физика металлов, М.—Л., ГТТИ, 1934 (совместно с И. К. Кикоиным).
20. О магнитных свойствах и моментах атомных ядер, *Phys. Zs. UdSSR* **7**, 126 (1935).
21. Состояние атома никеля в гамма-фазе системы никель — цинк, *ДАН СССР* **19**, 381 (1938) (совместно с С. К. Сидоровым).
22. Состояние атома никеля в гамма-фазе сплава никель — цинк, *ЖЭТФ* **9**, 25 (1939) (совместно с С. К. Сидоровым).
23. Влияние металлических примесей на эффект Холла в серебре, *ibid.*, стр. 51 (совместно с П. Н. Жуковой).
24. К вопросу о природе междуатомной связи в сплавах элементов VIII группы, *Изв. Азерб. филиала АН СССР*, № 5, 105 (1939).
25. К вопросу о реальности эффекта Бернулли для электронного газа в металлах, *ЖЭТФ* **10**, 358 (1940) (совместно с А. С. Каганом).
26. Применение физических методов к размещению нефтяных скважин, *J. Phys. USSR* **3**, 393 (1940) (совместно с Л. А. Сергеевым).
27. Физика и геофизика в Азербайджане за 20 лет, *Изв. Азерб. филиала АН СССР*, **140** (1940) (совместно с А. И. Михалевским).

28. Физика в когтях германского фашизма, *ibid.*, 39 (1941).
29. М. В. Ломоносов, Баку, 1941.
30. К вопросу о природе смазки, Изв. Азерб. филиала АН СССР, № 5, 33 (1941).
31. Природа жидких металлических растворов, *ibid.*, № 3, 41 (1942).
32. О теории поверхностного натяжения металлов, ДАН СССР 16, 372 (1943).
33. Магнитные свойства и химическая природа твердых растворов слабомагнитных элементов в никеле и железе, ЖЭТФ 16, 349 (1946).
34. Атомные магнитные моменты в твердых и жидких телах, Изв. АН СССР, сер. физ. 11, 598 (1947).
35. Новый резонансный метод определения магнитных моментов атомного ядра, ДАН СССР 17, 769 (1947).
36. А. Лавуазье, М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948.
37. Магнитные свойства атомного ядра, М., Гостехиздат, 1948.
38. Беседы о магнетизме, М., Изд-во АН СССР, 1950.
39. Эпинус и его трактат о теории электричества и магнетизма, в кн. Э п и н у с, Теория электричества и магнетизма (серия «Классики науки»), М., Изд-во АН СССР, 1950.
40. Парамагнитный и диамагнитный резонанс электронов проводимости, ДАН СССР 81, 765 (1951).
41. Роль М. В. Ломоносова в развитии молекулярно-кинетической теории теплоты, в кн. «Ломоносовский сборник», М., Изд-во АН СССР, 1951, стр. 33.
42. О ферромагнитных и антиферромагнитных полупроводниках как проблеме физики твердого тела, Изв. АН СССР, сер. физ. 16, 412 (1952).
43. Выдающийся русский физик Рихман и его роль в истории науки об электричестве (к 250-летию со дня смерти), Электричество, № 8, 61 (1953).
44. Возникновение электродинамики Ампера и ее место в истории физики, в кн.: А м п е р, Электродинамика, М., Изд. АН СССР, 1955.
45. Атомная энергия и ее применение, М., Изд. Всесоюз. общ-ва по распространению знаний, 1955.
46. Диамагнитный резонанс в электронных проводниках, *Phys. Rev.* 86 (1955).
47. Магнитные свойства и строение вещества, М., Гостехиздат, 1955.
48. История возникновения современной ядерной физики, М., Изд. Всесоюз. о-ва по распространению знаний, 1955.
49. Эволюция теории магнетизма в XX веке, в кн. Труды VIII Международного конгресса по истории науки (Флоренция), М., «Наука», 1956, стр. 250.
50. Диамагнитный резонанс в сильно магнитных телах, ДАН СССР 110, 201 (1956).
51. Вениамин Франклин, выдающийся физик XVIII века (к 250-летию со дня рождения), Природа, № 2, 72 (1956).
52. Об определении отдельных составляющих магнитной восприимчивости полупроводников, Изв. АН СССР, сер. физ. 21, 796 (1957).
53. Вклад Пьера Кюри в науку о магнетизме, в кн. Труды Ин-та истории естествознания и техники АН СССР, вып. 19, Л., Изд-во АН СССР, 1957, стр. 70.
54. Магнетохимия диамагнитных соединений и роль поляризационного парамагнетизма, Изв. АН СССР, сер. физ. 21, 817 (1957).
55. Рецензия на книгу В. Франклина «Опыты и наблюдения» над электричеством, УФН 63, 859 (1957).
56. Термоэлектрические свойства ферритов вблизи температуры Кюри, Радиотехн. и электрон. 2, 345 (1957).
57. По поводу термина «циклотронный резонанс», УФН 61, 133 (1957).
58. В. Франклин и русские электрики XVIII века в кн. Труды Ин-та истории естествознания и техники АН СССР, вып. 19, Л., Изд-во АН СССР, 1957, стр. 290 (совместно с М. И. Радовским).
59. Диамагнетизм и межатомные связи в молекулах и неметаллических кристаллах, ЖЭТФ 35, 533 (1958).
60. Новый метод интерпретации магнитной восприимчивости диамагнитных органических соединений, ДАН СССР 119, 305 (1958).
61. Магнетохимия органических соединений и «химические» сдвиги ядерного магнитного резонанса, *ibid.*, стр. 518.
62. Жизнь и физические открытия Торричелли, УФН 64, 653 (1958).
63. Физические воззрения Леонарда Эйлера, в кн. «Леонард Эйлер. К 250-летию со дня рождения», М., Изд-во АН СССР, 1959, стр. 377.
64. Новый метод интерпретации магнитной восприимчивости диамагнитных органических соединений, ЖФХ 33, 1299 (1959).
65. Свойства и состояние атомов металла в некоторых металлоорганических соединениях, ДАН СССР 125, 765 (1959).
66. Химические сдвиги ядерного магнитного резонанса в свете новейших исследований магнитных свойств, *ibid.* 134, 789 (1960).
67. Закон сохранения массы при химических реакциях и физические воззрения Ломоносова, в кн. V Ломоносовский сборник, М., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 182.

68. Выдающийся физик нашей страны (А. Ф. Иоффе), *Природа*, № 12 (1960).
69. Диамагнетизм и химическая связь, М., Физматгиз, 1961.
70. Физика магнетизма и химия, *Вестн. АН СССР*, № 8 (1961).
71. К вопросу о природе необычных магнитных явлений, обнаруженных в органических веществах, *ДАН СССР* 142, 815 (1962).
72. О специфике воздействия магнитных полей на макромолекулы, *Биофизика* 7, 733 (1962).
73. А. Лавуазье, изд. 2-е, переработ. и дополн. М., Изд-во АН СССР, 1962.
74. Магнетохимические исследования диамагнитных и слабопарамагнитных комплексных соединений при помощи нового метода, *ЖФХ* 37, 2496 (1963).
75. О так называемом квазиферромагнетизме, *Ж. структ. хим.* 4, 624 (1963).
76. Магнетохимия, *Природа*, № 3, 27 (1964).
77. Спектры резонансного поглощения и магнитная восприимчивость, *ЖФХ* 33 (1964) (совместно с Ц. Ц. Александровым, О. Л. Лепендиной, Л. С. Полаком и др.).
78. Магнетохимические исследования некоторых алкильных производных олова, *Ж. структ. хим.* 5, 632 (1964) (совместно с О. Л. Лепендиной).
79. По поводу статьи Ф. И. Половикова и В. В. Волчанской «О магнитной восприимчивости электретов», *ФТТ* 6, 3464 (1964).
80. *Diamagnetismus und Chemische Bindung* (нем. перевод ⁶⁹), Lpz., V. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1964.
81. *Diamagnetism and the chemical bond* (англ. перевод ⁶⁹), L., Arnold, 1965.
82. К теории влияния ферромагнитных частиц на спектры ЭПР в диэлектриках, *ЖЭТФ* 48, 715 (1965).
83. Магнетохимический метод исследования химической связи на примере диамагнитных комплексных соединений, в кн. *Химическая связь в полупроводниках и твердых телах*, Минск, «Наука и техника», 1965, стр. 5.
84. О физическом механизме воздействия статических магнитных полей на живые системы, М., ВИНТИ, 1966.
85. О взаимодействии между атомами элементов IV группы и кратной связью или бензольным кольцом в некоторых элементоорганических соединениях, *Ж. структ. хим.* 7, 200 (1966) (совместно с О. Л. Лепендиной и др.).
86. Физика волнового пятидесятилетия, *Природа*, № 1, 24 (1967).
87. 50 лет советской физики. Ч. 1, *Wissenschaft und Fortschritt*, Nr. 11, 502 (1967).
88. 50 лет советской физики. Ч. 2, *ibid.*, Nr. 1, 26 (1968).
89. Вольтомагнитный эффект и некоторые вопросы магнетизма металлов, в кн. *Труды Ин-та физики металлов АН СССР*, вып. 26, 1967, Свердловск, стр. 42.
90. Магнетизм, в кн. *Развитие физики в СССР*, кн. 1, М., «Наука», 1967, стр. 344.
91. Antoine Lavoisier (румын. перевод ⁷³), Bucuresti. Editura ştiinţifică, 1967.
92. А. Лавуазье (болг. перевод ⁷³), София, «Техника», 1967.
93. История физики, в кн. *Вопросы истории естествознания и техники*, вып. 23, 1968, М., «Наука», 1968, стр. 32 (совместно с О. А. Лежневой).
94. Эволюция структуры физики, *Organon*, 5, *Miscellanea*, 1968, p. 205.
95. О задачах и путях изучения истории науки, в кн. *Вопросы истории естествознания и техники*, вып. 24, М., «Наука», 1968, стр. 26.
96. Эволюция структуры физики, в кн. *Очерки истории и теории развития науки*, М., «Наука», 1969, стр. 303.
97. Ленинский философский анализ и развитие физики в XX столетии, в кн. *Вопросы истории естествознания и техники*, вып. 1 (30), М., «Наука», 1970, стр. 10.
98. Рождение квантовой механики, в кн. *Философские вопросы квантовой физики*, М., «Наука», 1970, стр. 5.
99. Физические явления, происходящие в живых объектах под действием постоянных магнитных полей, в кн. *Влияние магнитных полей на биологические объекты*, М., «Наука», 1971, стр. 15.
100. Новые результаты изучения физики Платона, *УФН* 103, 772 (1971).
101. Поль Ланжевен (к 100-летию со дня рождения), *Природа*, № 1, 60 (1972).
102. А. Ф. Иоффе, в кн. *Воспоминания об А. Ф. Иоффе*, Л., «Наука», 1973, стр. 85.
103. Молекулярная физика Платона, в кн. *Труды Международного конгресса по истории науки (1971)*, секции 3—4, М., «Наука», 1974, стр. 30.
104. Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века, М., «Наука», 1974.