

«Вестник Академии наук СССР»

№ 10, 1957 г.

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ В КРАСНОЯРСКЕ

Доктор физико-математических наук Л. В. Киренский

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ В КРАСНОЯРСКЕ

Доктор физико-математических наук Л. В. КИРЕНСКИЙ

Для быстрого решения задач, связанных с дальнейшим мощным развитием производительных сил восточных районов СССР, требуется поднять уровень науки в этих районах. С этой целью проводится перебазирование на восток ряда институтов и лабораторий, а также создание на базе существующих местных научных коллективов новых научных учреждений. К последним относится Институт физики Академии наук СССР в Красноярске, где за последние годы сложился достаточно сильный коллектив физиков, выполнивший ряд важных исследований.

Большой интерес представляют работы наших магнитологов по ферромагнетизму — практически наиболее важной отрасли физики магнитных явлений, поскольку многочисленные отрасли науки и техники являются потребителями магнитных материалов. Из ферромагнетиков изготавливаются статоры и роторы динамомашии и электромоторов, сердечники трансформаторов, мельчайшие детали наиболее точных и сложных современных аппаратов, измерительных приборов, радио- и телемеханических устройств, ответственные детали сложных счетных машин, установки, связанные с овладением атомной энергией.

Железо и сталь — основные материалы тяжелого машиностроения — обладают ферромагнитными свойствами, которые можно использовать для организации контроля качества изделий из этих материалов. Магнитная дефектоскопия и магнитный структурный анализ являются весьма распространенными методами производственного контроля разнообразных изделий.

Известно, что намагничивание ферромагнетика представляет сложный процесс, состоящий из трех последовательных стадий: в слабых полях сменяются границы между областями самопроизвольной намагниченности (доменами), в более сильных полях совершается процесс вращения вектора намагниченности в направлении поля вплоть до достижения так называемого технического насыщения, и, наконец, в сильных полях происходит рост абсолютного значения вектора намагниченности, носящий название парапроцесса. Первые два процесса охватывают область технической кривой намагничивания, лежащей в основе практического использования ферромагнетиков и зависящей как от свойств ферромагнитных веществ, так и от внешних воздействий.

Детальное изучение свойств ферромагнитных материалов и различного рода воздействий на них — важная научная и практическая задача.

Работы красноярских магнитологов охватывают широкий круг вопросов, связанных с изучением процессов, протекающих в ферромагнетиках в области технической кривой намагничивания. Изучены энергетические константы анизотропии ферромагнетиков, их зависимость от температуры и напряженности магнитного поля. Исследования потерь на гистерезис во вращающихся полях показали, что в ряде случаев, вопреки данным

теории, в сильных магнитных полях гистерезисные потери оказываются отличными от нуля, причем величина их существенно зависит от температуры. Обнаружено явление вращательного гистерезиса магнитострикции, наличие которого должно быть учтено в общей теории гистерезисных потерь во вращающихся магнитных полях.

Проведен ряд работ по температурному магнитному гистерезису. Открыты новые явления — температурный гистерезис магнитострикции и температурный гистерезис гальваномагнитного эффекта. В ходе исследований температурной зависимости четных эффектов выявилась необходимость уделять больше внимания способу размагничивания образца перед проведением измерений.

При исследовании доменной структуры ферромагнетиков использовался метод порошковых фигур Акулова — Биттера. Применение киносъемки позволило изучать динамику доменной структуры как при наложении магнитного поля, так и в его отсутствие под действием упругих напряжений. На различных поликристаллических материалах и в монокристаллах при разных температурах изучался эффект Баркгаузена.

Особо следует отметить работу по совершенствованию методики магнитных измерений. Почти все исследования проводились методом автоматической записи измеряемых величин на фотоплёнку. Исследуемая величина регистрировалась автоматически в зависимости от поля, температуры, угла поворота, накладываемых напряжений, времени. Применение автоматической фотозаписи позволило резко сократить время проведения эксперимента, а также избежать погрешностей, свойственных визуальным наблюдениям.

В лаборатории физики магнитных явлений нового Института под руководством автора этой статьи продолжают работы по исследованию ферромагнетиков в области технической кривой намагничивания, причем значительно расширен круг исследуемых ферромагнитных материалов. Совершенствуется и методика исследований. Намечен ряд работ по необратимым процессам в ферромагнетиках. Будут продолжены исследования температурного магнитного гистерезиса намагниченности и четных эффектов при различных внешних воздействиях (в частности при различных постоянных и переменных напряжениях), а также изучение вращательного гистерезиса магнитострикции с целью выяснения его влияния на гистерезисные потери во вращающихся магнитных полях. Продолжается изучение энергетической анизотропии, магнитострикции, гальвано- и термомагнитного эффектов на монокристаллах различных ферромагнитных материалов.

Создание криогенной установки позволит распространить такие исследования до области самых низких температур. Ряд работ по магнитной дефектоскопии и магнитному анализу ведется применительно к конкретным нуждам промышленности края.

Под руководством кандидата физико-математических наук И. А. Терскова в лаборатории биофизики развиваются исследования по абсорбционному спектральному анализу биофизических процессов. Метод спектрофотометрии открывает чрезвычайно ценную для биологии возможность, не разрушая биологических объектов, определять входящие в их состав сложные органические вещества. Применяя спектрофотометрию, можно производить количественный гистохимический анализ микроскопических структур, следить за ходом превращений биосубстрата в динамике обменных реакций без вмешательства в их течение. Наконец, этим методом удастся подойти к исследованию механизма биологического действия излучений.

Путем фотоэлектрической регистрации поглощения или рассеяния све-

та можно исследовать изменения, происходящие в динамически равновесных и неравновесных биологических системах и популяциях микроскопических объектов. Выявление статистических неоднородностей в свойствах объектов, составляющих биологическую систему, является перспективным направлением в биофизике.

Особый интерес представляет статистическое изучение физиологических неоднородностей в составе клеток крови, в особенности эритроцитов, которые обычными морфологическими методами почти не дифференцируются. Совокупность эритроцитов при нормальном функционировании организма является статистически закономерным распределением неоднородностей в динамически равновесной незамкнутой системе. В эксперименте эта система может быть направленно выведена из равновесного состояния и изучена в различных вариантах неравновесных состояний. Фотометрическая регистрация кинетики распада эритроцитов позволяет статистически описывать качественный состав исследуемой популяции. Распределение эритроцитов по гемолитической стойкости характеризует их физиологическое состояние, в частности возраст. Таким образом, гемолиз является реакцией, анализ которой позволяет делать заключения о качественном составе системы крови. Поэтому первоочередной задачей исследований в данном направлении является изучение основных закономерностей кинетики гемолиза.

Метод фотометрической регистрации может быть распространен на ряд аналогичных биологических систем. Изучение изменений кинетики гемолиза у животных после облучения представляет интерес не только для выяснения скорости и механизма реакций, развивающихся после облучения, но и для практической диагностики и прогноза лучевой болезни.

Намечаются также исследования биофизических и биохимических процессов, происходящих в растительном мире, в частности активации реакций восстановления под действием окислительных реакций. Будут исследованы некоторые модельные реакции, в которых каталитический перенос водорода от одной органической молекулы к другой активируется окислительной реакцией, происходящей под воздействием кислорода.

Выяснение механизма этих индуцированных реакций восстановления, протекающих без участия фосфатов, может иметь значение для более полного понимания энергетической связи процессов биосинтеза с кислородным дыханием.

Лаборатории спектроскопии, возглавляемой кандидатом физико-математических наук А. В. Коршуновым, предстоит развернуть работу над проблемой спектров комбинационного рассеяния малых частот некоторых органических и неорганических соединений.

Методами молекулярной и эмиссионной спектроскопии будут изучаться свойства вещества в твердом, жидком и газообразном состояниях, законы соединения атомов в молекулы и молекул в кристаллы, переход веществ из одного состояния в другое. Особое внимание предполагается уделить изучению кристаллического состояния вещества. Исследование спектров комбинационного рассеяния малых частот, открытых Гроссом и Вуксом, позволяет изучать динамику кристаллических решеток, определять величину междумолекулярных и внутримолекулярных связей для различных типов колебаний и, в определенной степени, устанавливать структуру кристалла и расположение в нем молекул. Фактический материал в этой области весьма скуден, и многие вопросы остаются нерешенными. В частности, не установлены общие закономерности, связывающие число линий спектра, их частоты и интенсивности, ширину и контур, поляризацию с динамикой и строением кристаллов, принадлежащих к разным пространственным группам симметрии, с различным числом молекул в элементарной ячейке.

Наиболее плодотворный метод для выявления этих общих закономерностей — сопоставление спектров кристаллов, образованных из подобных молекул, с одинаковым характером молекулярных связей.

Установление подобных закономерностей позволит по минимальному числу экспериментальных данных связать спектр отдельного кристалла с его динамикой и структурой.

В лаборатории спектроскопии будет поставлен ряд исследований по теории и практике эмиссионного спектрального анализа. Постановка таких работ обусловлена широким внедрением эмиссионного спектрального анализа на металлургических предприятиях. Эмиссионный метод анализа используется при геологической разведке ископаемых редких элементов, проводимой в пределах Красноярского экономического района.

Промышленность и сельское хозяйство предъявляют все более высокие требования к методам контроля производства. В связи с этим в оптической лаборатории Института предпринимаются исследования, связанные с разработкой практических методов эмиссионного спектрального анализа металлических сплавов и порошков, изучается кинетика физико-химических явлений на поверхности металлических электродов дуги, кинетика тепловых, диффузионных и окислительно-восстановительных процессов на поверхности металлических электродов в условиях нестационарного теплового равновесия.

Для развития теории и практики эмиссионного спектрального анализа весьма существенно установление взаимосвязи интенсивности спектральных линий, условий возбуждения спектра и физических свойств вещества электрода. Характер поступления вещества электродов в межэлектродное пространство и последующее распределение их в газовом облаке за период разряда в значительной мере обуславливают точность и воспроизводимость эмиссионного анализа. Будет исследовано также влияние химического состава вещества электрода на радиальное распределение частиц в дуге переменного тока и в газовом облаке во взаимосвязи с кинетикой тепловых и окислительно-восстановительных процессов на поверхности электродов.

Для сельского хозяйства особый интерес представляет изучение распределения микроэлементов в кормах различных зон. Известно, что недостаток некоторых микроэлементов в растительной пище приводит к тяжелым заболеваниям животных. Совместно с Красноярским сельскохозяйственным институтом будут выполнены исследования по разработке оптического метода анализа растительных объектов на присутствие в них микроэлементов. Оперативное и достаточно глубокое знание минерального состава растительной пищи важно для дальнейшего развития животноводства.

В настоящее время коллектив Института много внимания отдает организационной работе; реконструируется и оборудуется полученное здание. Предстоит строительство второго здания, где разместятся механическая, столярная, стеклодувная и электротехническая мастерские, генераторная и трансформаторная подстанции.

В тридцати километрах от Красноярска, в живописной местности на берегу Качи, притока Енисея, будет создана биологическая станция с большим виварием для подопытных животных.

Нет сомнений в том, что новый Институт физики быстро развернет работу и займет надлежащее место среди научных учреждений Академии наук СССР.
