

PERSONALIA

Юрий Моисеевич Каган

(К 70-летию со дня рождения)

6 июля 1998 г. исполняется 70 лет одному из выдающихся физиков-теоретиков послевоенного поколения академику Юрию Моисеевичу Кагану.

50 лет яркой и плодотворной деятельности принесли ему широкое признание. Ему были присуждены Ленинская и Государственная премии, премия имени М.В. Ломоносова Академии наук, премия Карпинского (Германия). Он удостоен звания Почетного доктора Технического университета Мюнхена и Уппсальского университета, избран Почетным Ван-дер-Ваальс профессором Амстердамского университета и членом Европейской академии. Характерной особенностью научного мышления Ю.М. Кагана является исключительная широта научных интересов, яркая физическая интуиция при постановке оригинальных и нестандартных задач и постоянное стремление к решению наиболее актуальных проблем, которые ставит экспериментальная физика.

Ю.М. Каган родился в Москве в 1928 г. Его юность прошла в трудные военные и послевоенные годы. Во время войны работу на заводе он совмещал с вечерней школой рабочей молодежи. В 16 лет он становится студентом и в 1950 году оканчивает с отличием Московский инженерно-физический институт. Еще в студенческие годы Юрий Каган сдает Л.Д. Ландау знаменитый "теорминимум" и с тех пор его научная жизнь тесно связана со школой Л.Д. Ландау.

Вместо аспирантуры, куда он был приглашен Л.Д. Ландау, Ю.М. Каган был вынужден начинать свою научную деятельность на одном из закрытых тогда объектов Атомного проекта. За короткий срок ему удается развить общую теорию разделения изотопных газовых смесей на пористых средах, охватывающую весь диапазон давлений от кнудсеновского режима до гидродинамического. Он вводит оригинальную и красивую идею замены пористой среды на бесконечно тяжелый "стеночный" газ. Результаты его теории эффективно использовались при количественных расчетах, связанных с проблемой разделения изотопов урана.

В 1956 году Ю.М. Каган был приглашен в Институт атомной энергии. В шестидесятые годы он создает кинетическую теорию молекулярного газа с вращательными степенями свободы. В теорию, наряду с вектором скорости, вводится вектор вращательного момента молекулы, что радикально изменяет всю структуру классической теории газов. Играющий принципиально важную роль новый вектор, составленный из векторов скорости и вращательного момента, получил в литературе название "вектора Кагана". Была построена общая



Юрий Моисеевич Каган

теория явлений переноса во внешних магнитном и электрическом полях, которая позволила объяснить природу известного еще с 30-х годов эффекта Зенфтлебена (изменения кинетических коэффициентов молекулярного газа в магнитном поле). Эта теория индуцировала широкий круг экспериментальных исследований в лабораториях нашей страны и за рубежом.

Одновременно Ю.М. Каган начинает активно работать в области физики твердого тела. Он развивает последовательную теорию эффекта Мёссбауэра в регулярных и нерегулярных кристаллах. Предсказывает существование квазилокальных фононных уровней в кристалле с тяжелыми примесями и резкие аномалии в

температурной зависимости термодинамических и кинетических величин в кристаллах с дефектами.

Существенный вклад Ю.М. Каган внес в развитие микроскопической теории металлов. В большом цикле работ была построена последовательная многочастичная теория электронных и фононных свойств непериодических металлов. Была установлена природа непарных ковалентных сил в металлах, решена проблема динамической и статистической сжимаемости, выявлены новые особенности в фононных спектрах металлов, впоследствии идентифицированные экспериментально. Была предсказана логарифмическая особенность в фононном спектре при наличии плоских участков поверхности Ферми, играющая важную роль в современной теории низкоразмерных систем. Этот цикл работ был удостоен в 1975 г. премии им. М.В. Ломоносова АН СССР. К этому циклу работ примыкают известные работы по теории метастабильной фазы металлического водорода, в которых было найдено уравнение состояния в широком диапазоне давлений и дана оценка давления перехода из молекулярной фазы в металлическую.

Значительное место в деятельности Ю.М. Кагана занимает цикл работ, положивший начало новому направлению исследований в области взаимодействия ядерных излучений с веществом и созданию теории коллективных когерентных резонансных явлений. В первую очередь — это предсказание эффекта подавления неупругих каналов ядерной реакции, когда поглощающий кристалл становится прозрачным для гамма-квантов и нейтронов. Это явление вскоре было обнаружено и детально исследовано экспериментально. Были развиты представления о делокализованных по кристаллу ядерных экситонах и предсказан уникальный характер их распада. На основе этих идей была построена теория возбуждения мессбауэровских уровней и ядерной дифракции в поле синхротронного излучения. Все предсказания теории экспериментально подтверждены и широко используются. Интересный цикл работ Ю.М. Кагана посвящен квантовой теории каналирования. В 1970 г. (за десять лет до экспериментального обнаружения) Ю.М. Каган предсказал возможность возникновения состояния связанного нейтрона внутри вещества.

Ярким направлением в научной деятельности Ю.М. Кагана последних двадцати лет являются исследования низкотемпературной квантовой кинетики конденсированных сред. Это направление открывает замечательная работа Ю.М. Кагана и И.М. Лифшица, в которой возникновение зародыша стабильной фазы вблизи абсолютного нуля рассматривается как процесс квантового туннелирования под потенциальным барьером. Эта работа, принципиально новая по постановке, кардинально изменила наши представления о характере распада метастабильной фазы вблизи абсолютного нуля температур.

Важным этапом научной деятельности Ю.М. Кагана было развитие теории квантовой диффузии и локализации атомов и возбуждений в кристаллах и стеклах при низких температурах. Предсказанные им температурные и концентрационные зависимости квантовой диффузии и эффект самолокализации, обусловленный взаимодействием диффундирующих частиц, были экспериментально обнаружены в квантовых кристаллах ^3He – ^4He . В последующие годы многочисленные эксперименты под-

твердили все основные положения этой теории. В конце 80-х годов Ю.М. Каган создает общую теорию квантовой диффузии в металлах и сверхпроводниках, в которой определяющим является взаимодействие диффундирующей частицы с электронной жидкостью. Предсказанные неожиданные эффекты получили впоследствии экспериментальное подтверждение. Развита в этих работах теория поляронного эффекта послужила основой нового представления о природе так называемых тяжелых фермионов и дала объяснение аномального поглощения звука в сверхпроводящих аморфных металлах. Интерес к аморфным состояниям привел Ю.М. Кагана к оригинальной серии работ, в которых было впервые продемонстрировано существование коллективных низкочастотных возбуждений в стеклах и описана совершенно новая концепция происхождения универсальных свойств аморфных тел. В этих работах дано объяснение аномальной картины распространения звука и электромагнитного излучения, которая возникает при сверхнизких температурах.

В последние годы Ю.М. Каган заинтересовался проблемой бозе-конденсации в метастабильных газах при низких температурах. На примере спин-поляризованного атомарного водорода были развиты основные представления в этой области. Был проведен детальный анализ стабильности и кинетики распада атомарного водорода и выявлены пути достижения бозе-конденсации. Предсказанный принципиально неустраняемый канал распада — трехчастичная дипольная рекомбинация — был позднее открыт сразу в нескольких ведущих лабораториях мира. В рамках этих исследований был предсказан эффект падения скорости любых неупругих процессов при образовании бозе-конденсата. Этот нетривиальный эффект был обнаружен в 1997 г. Сегодня в центре внимания Ю.М. Кагана — динамика и кинетика формирования квантовых корреляций и бозе-конденсации в пространственно неоднородных системах.

Много лет будучи профессором МИФИ Ю.М. Каган читал блестящий курс "Современной теории твердого тела", ставший для выпускников тех лет основой их "твердотельного" образования. В качестве руководителя теоретического отдела в Курчатовском институте он вырастил "школу Кагана" — плеяду талантливых учеников: кандидатов, докторов наук и член-корреспондентов. Заслуженной славой пользуется руководимый Ю.М. Каганом теоретический семинар. Особенно отметим характерную для Ю.М. Кагана и нечастую среди теоретиков черту: стремление работать в тесном контакте с экспериментаторами, проникновение во многие детали экспериментов и инициирование их постановки и развития. Все это не мешает Ю.М. Кагану быть разносторонним и общительным человеком, глубоко понимающим и ценящим искусство.

Свое семидесятилетие Ю.М. Каган встречает в расцвете сил, полный энергии и творческих замыслов. Коллеги, друзья и ученики поздравляют Юрия Моисеевича с юбилеем и желают ему новых ярких научных результатов, крепкого здоровья и счастья.

*А.Ф. Андреев, А.М. Афанасьев, С.Т. Беляев,
Е.П. Велихов, В.Л. Гинзбург, А.М. Дыхне,
Б.Б. Кадомцев, Л.А. Максимов,
А.Ю. Румянцев, Н.А. Черноплеков*