

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

Илья Михайлович Лифшиц

(к 80-летию со дня рождения)

А.Ю. Гросберг, М.И. Каганов, М.И. Трибельский, А.Р. Хохлов

*В его жизни не было великих событий;
великие события происходили у него
в голове.*

Л. Больцман

Имя Ильи Михайловича Лифшица неразрывно связано с развитием и достижениями физики конденсированного состояния вещества. И.М. Лифшиц был одним из создателей этой области в современном ее понимании, включающем не только традиционную физику твердого тела — физику кристаллов, но и физику неупорядоченных, аморфных тел, квантовых кристаллов и жидкостей, жидких кристаллов, полимеров и, что особенно существенно — физику биологических систем.

Недавно было издано собрание научных трудов И.М. Лифшица, включающее такие разделы, как неупорядоченные системы; реальные кристаллы; электронная теория металлов; квантовые жидкости и квантовые кристаллы; полимеры и биополимеры.

Во всех перечисленных разделах Илье Михайловичу принадлежат важные результаты, оставившие заметный след. Во многих случаях именно в результате работ И.М. Лифшица возникало и формировалось новое направление в физике конденсированного состояния. Особенно впечатляющими примерами могут служить теория квантовых кристаллов и теория неупорядоченных систем.

Следует подчеркнуть — квантовый кристалл, как особое состояние вещества, был открыт И.М. Лифшицем и А.Ф. Андреевым в 60-е годы, как принято говорить "на кончике пера". После этого квантовые кристаллы стали предметом активного исследования физиков-теоретиков и экспериментаторов.

Теория неупорядоченных систем и примыкающая к ней теория реальных кристаллов занимает в творчестве Ильи Михайловича особое место хотя бы потому, что он занимался этой тематикой на протяжении всей своей жизни. Первая работа Ильи Михайловича по этой тематике вышла в 1937 году, а последняя опубликована в посвященном его памяти выпуске *Journal of the Statistical Physics* **38** (12) 37–63 (1985). В год смерти Ильи Михайловича вышла из печати монография: И.М. Лифшиц, С.А. Гредескул, Л.А. Пастур *Введение в теорию неупорядоченных систем* (М.: Наука, 1982) 360 с., суммирующая деятельность И.М. Лифшица в этой области. Можно без преувеличения сказать, что Илья Михайло-



Илья Михайлович Лифшиц
(1917–1982)

вич принадлежит к числу тех ученых, трудами которых эта область за время жизни одного научного поколения превратилась в самостоятельный, крупный и важный раздел теоретической физики. В работах Ильи Михайловича вырабатывались многие основные понятия новой области науки, создавался язык, который в теории неупорядоченных систем теперь используют повсеместно.

Достаточно упомянуть такие фундаментальные достижения, как теория локальных возмущений, возник-

новение и свойства примесной зоны, исследования поведения плотности состояний вблизи границ энергетической зоны, выяснение роли флуктуационных уровней, прохождение частиц через случайно-неоднородные среды.

В такой классической и фундаментальной области как кинетике фазовых переходов 1-го рода И.М. Лифшицу совместно с В.В. Слезовым принадлежит общепризнанная теория роста и развития зародышей, которая исключительно широко цитируется в самых разнообразных работах от теоретической металлургии до биофизики.

В середине 60-х годов И.М. Лифшиц обратился к полимерам и биополимерам и стал одним из мировых лидеров в современной физической теории этих объектов. Ему принадлежит глубокий и оказавшийся исключительно плодотворным подход к этим проблемам, основанный на представлении о полимерах как о частично равновесных системах. В сочетании с работами школ П.де Жена и С. Эдвардса эти идеи преобразили теорию полимерных и биополимерных систем, сделав ее одним из наиболее динамично развивающихся разделов физики.

Электронная теория металлов в ее сегодняшней форме была в большой степени создана работами И.М. Лифшица и его учеников. На основании этих работ возникло направление исследований, получившее название фермилогии. Рождением фермилогии можно считать опубликование статьи И.М. Лифшица, А.М. Косевича "К теории эффекта де Гааза-ван Альфена для частиц с произвольным законом дисперсии" *ДАН СССР* **96** (5) 963–966 (1954). Одно из достоинств фермилогии — внедрение геометрического языка и геометрических образцов в электронную теорию металлов. Все, кто занимается электронной теорией металлов, говорят и размышляют о сечениях, диаметрах поверхностей Ферми, о различии точек и линий на поверхности Ферми. И.М. Лифшиц предсказал существование своеобразного топологического перехода в нормальных металлах, обязанного изменению связности поверхности Ферми под воздействием гидростатического давления и такой переход был действительно обнаружен.

Энергетическая структура практически всех одноделенных металлов и многих интерметаллических соединений сейчас полностью расшифрована, составлены атласы поверхностей Ферми; постепенно осваивается огромная накопленная информация о структуре поверхностей Ферми.

И.М. Лифшица всегда привлекали обратные задачи. В частности, еще в 1954 году И.М. Лифшиц впервые

математически строго поставил обратные задачи восстановления как бозевских, так и фермиевых ветвей энергетического спектра макроскопического тела.

Способность Ильи Михайловича в традиционно далекой от теоретической физики области выявить "теорфизическую суть", строго поставить задачу, найти, а иногда и создать адекватный математический аппарат для решения им же сформулированных задач — все это привлекло к нему металловедов и биологов, химиков и механиков. Илья Михайлович умел разговаривать (понимать и быть понятым) и с математиками, которые ценили его интуицию в весьма абстрактных областях математики, и с инженерами, которым он помогал решать прикладные задачи. Легко и щедро он одаривал идеями и тех, и других.

Кроме первых работ, сделанных до 1937 года, у Ильи Михайловича не было работ по "чистой" математике. Однако при этом математика занимала важное место в творчестве Ильи Михайловича. Владел математикой Илья Михайлович в совершенстве и, обладая, как мы отмечали, замечательной математической интуицией, умел при решении новых теорфизических задач создавать новый адекватный математический аппарат. Будучи нетривиальной, "ильмеховская математика" привлекала математиков-профессионалов, а иногда служила стимулом развития новых разделов математики. В школе Ландау Илья Михайлович слыл экспертом по математическим проблемам.

Тем, кто не встречался с Ильей Михайловичем, возможно, помогут такие слова. Илья Михайлович был бесконечно увлечен наукой, добивался в ней замечательных результатов. Они увлекали его самого до самого конца его жизни. Хотя его миновало почти общепринятое подражание молодежной моде, в научном обществе он производил впечатление талантливого и любознательного юноши, оставаясь при этом для большинства Учителем. Илью Михайловича очень любили. Немаловажным было то, что он пробуждал черты, которые каждый любит и ценит в себе. Сопротивляясь его обаянию было невозможно и в этом, к счастью, не было никакой необходимости.

Об Илье Михайловиче очень трудно написать стандартную журнальную статью "к дате": он был просто замечательным человеком и выдающимся физиком. Требуется совсем незаурядное владение пером, чтобы вдохнуть реальность в эти такие не простые "просто".