

ФИЗИКА МЕТАЛЛОВ НА УРАЛЕ

История Института физики металлов в лицах

Екатеринбург
2012

УДК 061.62(470.54)
ББК 72.4(235.55)712
Ф 50

*Рекомендовано к изданию ученым советом
Института физики металлов и НИСО УрО РАН*

Ф 50 **ФИЗИКА МЕТАЛЛОВ НА УРАЛЕ. История Института физики металлов в лицах.**
Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012 –496 с.
ISBN 978-5-7691-2320-7

Сборник материалов, большинство из которых публикуется впервые, содержит сведения о жизни и научной деятельности ученых, стоявших у истоков науки о металлах на Среднем Урале и определявших течение этой науки в последующие восемь десятилетий.

Главный редактор – академик РАН В.В. Устинов

Руководитель проекта – М.В. Дегтярев

Составители:

академик РАН В.М.Счастливцев

А.П. Танкеев

В.Ю. Ирхин

П.А. Агзамова

Е.И. Ануфриева

В.В. Арашкевич

Т.И. Налобина

В.П. Спирина

Рецензент – М.А. Коротин



ISBN 978-5-7691-2320-7

© РИО УрО РАН, 2012



Исаак Михайлович ЦИДИЛЬКОВСКИЙ

Исаак Михайлович Цидильковский родился 21 мая 1923 г. в селе Ракитное Киевской области в семье учителя. Его детские и школьные годы прошли в г. Белая Церковь, и после окончания средней школы в 1940 г. он поступил в Киевский индустриальный институт. С самого начала войны И.М. Цидильковский, только что сдавший экзамены за первый курс, добровольцем ушел на фронт. В действующей армии он был пехотинцем, разведчиком, радистом, проделал сначала тяжкий путь отступления от берегов Днепра до Сталинграда и калмыцких степей, а затем прошел дорогами освобождения оккупированных Украины, Белоруссии, был участником Варшавской операции, штурма Кенигсберга, Берлина, а последние залпы войны прогремели для него в Праге. За долгие четыре года сражений на передовой он был дважды ранен и перенес несколько тяжелых контузий, последствия которых мужественно преодолевал позже.

После демобилизации И.М. Цидильковский в 1946 г. стал студентом физического факультета Киевского университета. Годы его студенчества совпали с началом бурного развития физики полупроводников. Блестящие лекции и семинары профессоров В.Е. Лашкарева и С.И. Пекара определили выбор его научного направления. Первые научные работы, выполненные в студенческие годы, – экспериментальные исследования фотопроводимости и решение задач теории явлений переноса характерны для научного стиля Исаака Михайловича, всегда сочетавшего тщательную постановку эксперимента и глубокую теоретическую интерпретацию полученных результатов.

С первых самостоятельных шагов в науке, сделанных в 1953 г. в Дагестанском филиале АН СССР, И.М. Цидильковский находит собственный путь. По совету академика А.Ф. Иоффе он приступил к изучению термо-магнитных явлений в полупроводниках. Ему пришлось пройти все этапы необходимой для экспериментатора черновой работы – от выращивания образцов до создания измерительных установок. За пять лет удалось исследовать поразительно широкий класс полупрово-

дниковых материалов. Большую роль в становлении И.М. Цидильковского как зрелого ученого сыграл работавший в тот период времени в Махачкале профессор В.П. Жузе – один из пионеров полупроводниковой физики, обладавший глубокой эрудицией и богатым опытом экспериментатора. Исаак Михайлович на всю жизнь сохранил к Владимиру Пантелеимоновичу искреннюю признательность, посвятив его светлой памяти одну из своих последних монографий «Концепция эффективной массы» (1999 г.). Выполненные И.М. Цидильковским в 1950-е гг. работы по физике термо-магнитных явлений стали пионерскими и убедительно продемонстрировали все достоинства этих эффектов как тонкого метода изучения механизмов рассеяния носителей заряда в твердых телах. В значительной мере благодаря этим работам была создана новая область кинетики твердого тела. Итогом пятилетних исследований стала монография «Термо-магнитные явления в полупроводниках» (1959 г.), первая в мировой литературе на эту тему, сразу переведенная на английский язык и даже сегодня не потерявшая научной ценности.

В 1957 г. по приглашению академика С.В. Вонсовского И.М. Цидильковский переехал в Свердловск и организовал в Институте физики металлов лабораторию полупроводников и полуметаллов (1960 г.), которая быстро стала авторитетным центром полупроводниковых исследований. В 1960-е гг. в лаборатории под руководством И.М. Цидильковского был выполнен большой цикл исследований квантовых явлений переноса в сильных магнитных полях, оптических и СВЧ свойств полупроводников, явлений переноса под действием высокого давления. Благодаря созданным в лаборатории установкам импульсных магнитных полей удалось расширить доступный измерениям диапазон до 500 кЭ. Был экспериментально обнаружен и всесторонне изучен предсказанный теоретически В.Л. Гуревичем и Ю.А. Фирсовым новый тип осцилляций магнито-сопротивления – магнитофононный резонанс, открыты новые осцилляционные эффекты кинетических коэффициентов, обусловленные слабыми многофононными или спин-орбитальными взаимодействиями. Новые возможности раскрылись при рассмотрении кинетики неравновесной системы «горячих» электронов в сильных электрических полях. Полученные в работах И.М. Цидильковского результаты нашли мировое признание, породили новые экспериментальные методы изучения электронного и фононного спектров в полупроводниках («магнитофононную спектроскопию»), широко использованные в крупнейших центрах сильных магнитных полей (Оксфорде, Гренобле, Штутгарте).

Характерной чертой И.М. Цидильковского-ученого было стремление к обобщению, поиску главных причин, определяющих все богатство и разнообразие электрофизических свойств и специфические особенности конкретных полупроводников. В 1972 г. он выпустил фундаментальную монографию «Электроны и дырки в полупроводниках», посвященную методам теоретических расчетов и экспериментального определения основных параметров электронных спектров. Эта монография была отмечена премией имени А.Ф. Иоффе АН СССР.



Фронтовик



С сотрудниками лаборатории полупроводников и полуметаллов Слева направо: сидят: А.Б. Давыдов, Л.Д. Сабирзянова, И.М. Цидильковский, М.М. Аксельрод, Т.П. Чукина; стоят: Вл.И. Соколов, Н.Г. Глузман,, Р.В. Поморцев; 1965 г.

В 1970-е гг. научные интересы И.М. Цидильковского сосредоточились на изучении особого класса бесщелевых полупроводников и твердых растворов на их основе с регулируемой величиной запрещенной зоны. Еще в 1957 г. он показал экспериментально, что в теллуриде ртути запрещенная зона аномально мала (в дальнейшем выяснилось, что она в точности равна нулю). Однако именно практические возможности синтезировать полупроводники с заданной величиной щели породили бум исследований бесщелевого состояния. И.М. Цидильковский с сотрудниками рассматривал электронные фазовые переходы в бесщелевых полупроводниках при воздействии сильных магнитных полей, высоких давлений, изучал особенности примесных состояний и роль примесного беспорядка в формировании электронной структуры бесщелевых и узкощелевых полупроводниковых материалов. За большой вклад И.М. Цидильковского в этот новый раздел физики твердого тела ему была присуждена Государственная премия СССР за 1982 г.

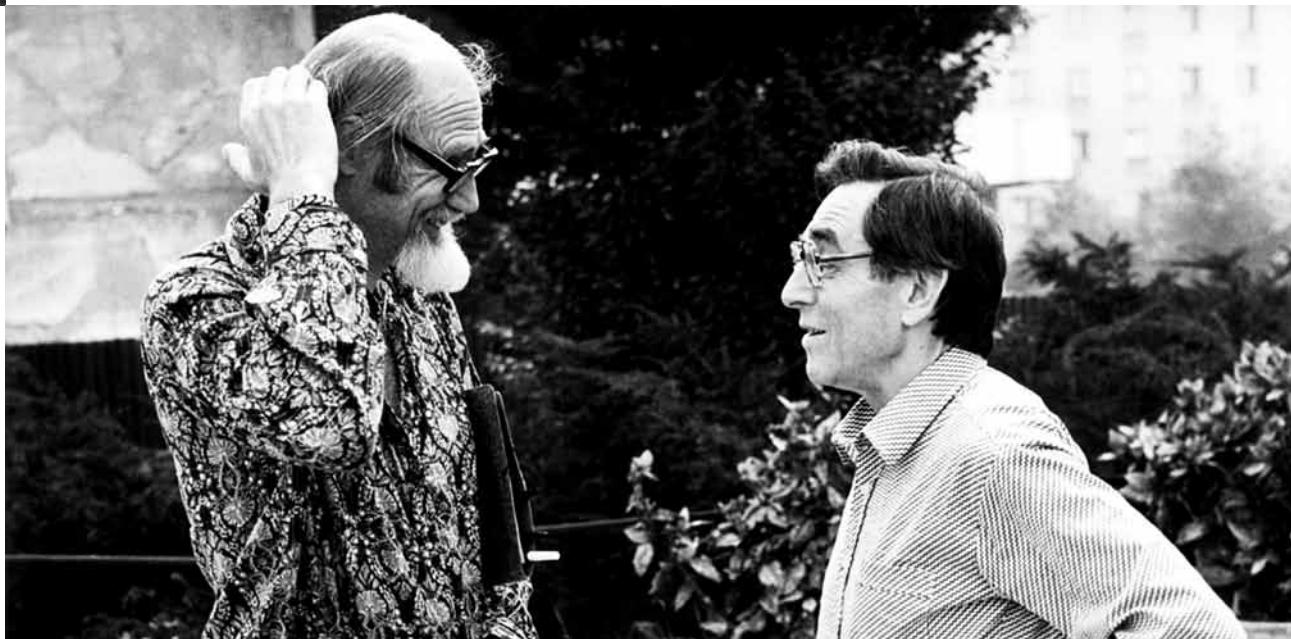
Хотя И.М. Цидильковский на протяжении научной деятельности непосредственно не подходил к решению прикладных вопросов, физическое чутье и большой опыт позволяли ему реагировать на актуальные веяния, и он умел быстро переключаться на новые объекты исследования, перспективные для практических применений. В послед-

ние 15 лет его внимание привлекли необычные свойства полумагнитных полупроводников, которые содержали в составе примеси d-элементов. Цикл работ, посвященный изучению электронных свойств полумагнитных полупроводников, отмечен премией имени М.В. Ломоносова (1994 г.). Высокая чувствительность электронных состояний к внешнему магнитному полю, температуре и уровню легирования позволила И.М. Цидильковскому обнаружить и исследовать разные типы переходов металл–диэлектрик как под влиянием внешних воздействий, так и вследствие электронных корреляций. Он внес значительный вклад в решение этой проблемы, которая является фундаментальной для всей физики конденсированного состояния и окончательно не решена и на сегодняшний день.

И.М. Цидильковский инициировал исследования высокотемпературных сверхпроводников в руководимой им лаборатории и принимал самое деятельное участие как в постановке экспериментальных задач, так и в теоретической интерпретации результатов. Он активно стимулировал становление нового для лаборатории направления исследований – двумерных полупроводниковых структур – и с неослабым интересом следил за работами в этом направлении своих учеников и сотрудников, оказывая неоценимую помощь при обсуждении новых результатов.

Научную работу Исаак Михайлович успешно совмещал с научно-организационной. Он многие годы был членом научного совета АН по физике полупроводников, членом редколлегий отечественных и зарубежных журналов. С 1966 г. регулярно проводятся основанные И.М. Цидильковским Уральские зимние школы по физике полупроводников, которые в последнее десятилетие приобрели международный статус.

В 1987 г. он был избран членом-корреспондентом, а в 1999 г. – действительным членом РАН. Среди его учеников 4 доктора и более 30 кандидатов наук.



Прага, 1984 г. Сессия Европейского физического общества. Разговор с проф. Ф. Хейне из Кембриджа



Семинар в лаборатории полупроводников Слева направо: И.М. Цидильковский, Г.И. Харус, А.Б. Давыдов, Э.А. Нейфельд, Л.И. Доманская, Н.Г. Глузман, Р.В. Поморцев, В.И. Соколов

Важнейшую часть научного творчества И.М. Цидильковского составили опубликованные им 10 монографий [1-10]. Характерная для российского интеллигента потребность просветительства отразилась в стиле этих книг – они написаны хорошим языком и сочетают концептуальный подход, глубину и одновременно доступность изложения.

Интенсивная умственная работа составляла главное содержание жизни Исаака Михайловича, а размышление или интеллектуальная беседа были для него источником душевной радости и удовлетворения. Предметы могли быть самыми разнообразными – философия, литература или решение шахматных композиций. Он напряженно и увлеченно трудился до последних дней жизни, превозмогая преследовавшие его тяжелые недуги. «Nulla dies sine linea – ни дня без строчки» – этому девизу древних он следовал всегда. Буквально за неделю до кончины он подготовил к изданию книгу о нравственности и этике в современном мире вообще и в научном мире в особенности [11]. Через 200 лет после Иммануила Канта его душу волновали те же две вещи – «звездное небо надо мной и моральный закон во мне».

Г.И. Харус



Список литературы

1. Цидильковский И.М. Термомагнитные явления в полупроводниках. М.: Физматгиз, 1960. 396 с.
2. Цидильковский И.М. Электроны и дырки в полупроводниках. М.: Наука, 1972. 640 с.
3. Цидильковский И.М. Зонная структура полупроводников. М.: Наука, 1978. 328 с.
4. Цидильковский И.М. Бесщелевые полупроводники – новый класс веществ. М.: Наука, 1986. 238 с.
5. Цидильковский И.М., Харус Г.И., Шелушинина Н.Г. Примесные состояния и явления переноса в бесщелевых полупроводниках. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. 152 с.
6. Цидильковский И.М. Электронный спектр бесщелевых полупроводников. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. 224 с.
7. Tsidilkovski I.M. Electron Spectrum of Gapless Semiconductors. Berlin: Springer, 1997. 224 р.
8. Цидильковский И.М. Полвека с полупроводниками. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 282 с.
9. Цидильковский И.М. Концепция эффективной массы. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. 384 с.
10. Цидильковский И.М. Переходы металл-диэлектрик в магнитном поле. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 288 с.
11. Цидильковский И.М. Размышления о нравственности. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 353 с.