

PERSONALIA

Памяти Исаака Михайловича Цидильковского

30 октября 2001 г. ушел из жизни академик РАН Исаак Михайлович Цидильковский — выдающийся ученый-физик, признанный специалист в области физики полупроводников.

Исаак Михайлович Цидильковский родился 21 мая 1923 г. в селе Ракитно 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 впоследствии.

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 термомагнитных 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 полупроводниковых 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 Пантелеймоновичу искреннюю признательность, посвятив его светлой памяти одну из своих последних монографий *Концепция эффективной массы* (1999 г.).



Исаак Михайлович Цидильковский
(21.05.1923 – 30.10.2001)

Выполненные И.М. Цидильковским в 50-е годы работы по физике термомагнитных 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 явилась монография *Термомагнитные 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 60-е годы 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 килоэрстед. Был экспериментально обнаружен и всесторонне изучен предсказанный теоретически В.Л. Гуревичем и Ю.А. Фирсовым новый тип осцилляций магнитосопротивления — магнитофононный резонанс, открыты новые осцилляционные эффекты кинетических коэффициентов, обусловленные слабыми многофононными или спин-орбитальными взаимодействиями. Новые возможности раскрылись при исследовании 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 (Оксфорд, Гренобль, Штутгарт).

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.

В 70-е годы научные интересы И.М. Цидильковского сосредоточились на исследовании 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 исследовал 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 своей 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 последние пятнадцать лет его внимание привлекли необычные свойства полумагнитных полупроводников, которые содержали в своем 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 различные 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 неослабным интересом следил за работами в этом направлении своих учеников и сотрудников, оказывая неоценимую помощь при обсуждении новых результатов.

Научная работа успешно совмещалась Исааком Михайловичем с научно-организационной. Он многие годы был членом Научного совета АН по физике полупроводников, членом редколлегии 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.

Важнейшую часть научного творчества И.М. Цидильковского составили опубликованные им 10 монографий. 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 своей жизни, преодолевая 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. Через двести лет после Иммануила Канта его душу волновали те же две вещи — "звездное небо надо мной и моральный закон во мне".

Мы, его коллеги, друзья и ученики, навсегда сохраним добрую и благодарную память об Исааке Михайловиче Цидильковском.

*Ж.И. Алферов, В.Л. Гинзбург, Б.П. Захарченя,
Ю.М. Каган, Л.В. Келдыш, Ю.В. Копаев,
Г.А. Месяц, Ю.С. Осипов, Ю.А. Осипьян,
В.В. Устинов, Г.И. Харус, В.А. Черешнев*