

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

## ПО ПОВОДУ ТЕРМИНА «ЦИКЛОТРОННЫЙ РЕЗОНАНС»

Недавно в УФН опубликована очень содержательная обзорная статья В. Н. Лазукина о диамагнитном резонансе под заглавием «Циклотронный резонанс»<sup>\*)</sup>. По поводу этого названия в статье утверждается, что хотя рассматриваемый эффект был первоначально назван «диамагнитным резонансом», однако это название «не привилось», потому что, во-первых, эффект этот «в сущности имеет мало общего» с другими магнитными резонансными явлениями и, во-вторых, «механизм явления родственен механизму поглощения высокочастотной энергии заряженной частицей, ускоряемой в циклотроне».

Следует заметить, что и английский физик Дингль и я назвали предсказанный нами независимо друг от друга эффект «диамагнитным резонансом» именно потому, что в отличие от всех других магнитных резонансных явлений этот эффект связан непосредственно и только с диамагнетизмом. Американские физики Киттель, Кипп и Дрессельхауз, осуществившие затем соответственные эксперименты, назвали этот эффект «циклотронным резонансом». С тех пор появилось с десятков статей, преимущественно тех же авторов или их сотрудников, в которых диамагнитный резонанс именуется циклотронным.

Вряд ли справедливо думать, что отныне этот термин должен считаться утвержденным и что он обязательно должен применяться повсюду и, в частности, в советской литературе. Мало ли «привилось» в западной литературе неудачных терминов (например, «аннигиляция пар»), которых мы, однако, не применяем. Следовательно, и в данном случае нам надо прежде всего взвесить, какое же из этих двух названий, «диамагнитный резонанс» или «циклотронный резонанс», соответствует требованиям науки.

Я бы хотел высказать по этому поводу свои соображения.

Название «циклотронный резонанс» напоминает о том, что более или менее сходный процесс используется в одном из видов ускорителей — циклотроне. Но в физике до сих пор не было принято таким способом образовывать научные термины. Ведь не говорим же мы «трансформаторная индукция», хотя электромагнитная индукция используется в трансформаторе? Ведь не говорим же мы «электрочайниковое нагревание», хотя тепловое действие тока используется в электрочайнике? Ведь не говорим же мы «термометрическое расширение», хотя тепловое расширение используется в термометре? Так почему же мы должны образовать столь странным способом термин «циклотронный резонанс»?

Циклотрон — один из первых в истории науки ускорителей заряженных частиц. Через несколько десятков лет на смену циклотрону появятся, вероятно, совсем другие виды ускорителей. Циклотрон сойдет со сцены и станет лишь музейным экспонатом. А слово «циклотрон» потеряет тогда реальное значение для современников тем более, что это крайне неудачно образованное слово (кйккос — круг, тронос — трон) само по себе лишено всякого смысла.

Увидав название «циклотронный резонанс», не посвященный в историю читатель будет тогда недоуменно вопрошать, а что значит «циклотронный»? И придется ему объяснить, что существовал, дескать, некогда такой аппарат, который так поразил умы людей, что они стали по нему называть физические явления. Между тем обозначение «диамагнитный резонанс» может оставаться в физике навсегда, так как этот термин останется понятным любому физикю в любое времена. Поэтому я думаю, что нам следует называть этот эффект диамагнитным резонансом, а не циклотронным резонансом. Я отнюдь не руководствуюсь в этом вопросе авторским тщеславием и готов принять любое другое название для этого эффекта (если таковое будет предложено), но этот термин должен обязательно исходить из физической характеристики явления, а не из названия конструкции некоего прибора. На состоявшемся в мае «Совещании по физике магнитных явлений» в Москве я поднимал этот вопрос, и присутствовавший тогда на заседании проф. А. Ф. Кипп (США) не только

\*) УФН LIX, 553, 1956.

согласился с моими доводами, но и обещал впредь не применять термина «циклотронный резонанс». Я надеюсь, что проф. Кипп сдержит свое обещание. Тем более желательно, чтобы в советской литературе впредь применялся научный термин «диамагнитный резонанс», а не странное прозвище «циклотронный резонанс».

Я. Г. Дорфман

\* \* \*

Профессор Я. Г. Дорфман обратился в редакцию УФН с письмом, в котором протестует против наименования «циклотронный резонанс» для эффекта, им в свое время предсказанного.

Письмо это может создать впечатление, что на указанном названии настаиваю только я — автор краткой обзорной статьи в УФН, а что большинство физиков либо уже называет, либо предполагает назвать в будущем эффект его первоначальным обозначением: «диамагнитный резонанс». Из письма также следует, что мое утверждение «первоначально же данное название не привилось» есть мой домысел и что, применяя термин «циклотронный резонанс», я некритически переношу американскую терминологию в советскую физическую литературу.

В действительности положение дел совсем не такое простое. В процессе работы над статьей я очень много думал над терминологией и термин «циклотронный резонанс» принял не без колебаний. Тем не менее я это сделал и не заменил при корректурной правке новый термин старым, хотя и был осведомлен о взглядах проф. Я. Г. Дорфмана по этому вопросу.

Как ни странно на первый взгляд, но не очень удачный термин «циклотронный резонанс» действительно получил более широкое распространение, чем прежнее обозначение «диамагнитный резонанс», прежде всего среди физиков, занимавшихся изучением полупроводников и радиоспектроскопией. Не ссылаясь на зарубежные данные\*), я хотел бы отметить, что советские физики — специалисты по полупроводникам для обсуждаемого эффекта применяют только первое название и совсем не употребляют второго. Так, на Всесоюзной конференции по полупроводникам (Ленинград, 14—20 ноября 1955 г.), собравшей свыше 1100 советских физиков и более 50 ученых из стран Народной демократии, все ораторы, касавшиеся в той или иной связи циклотронного резонансного поглощения, называли его только этим термином. Эта терминология нашла отражение и в официальных документах конференции. В резолюции, принятой на заключительном пленарном заседании конференции в разделе 3 (о задачах в области исследования полупроводников), читаем:

«г) подготовка исследований по парамагнитному, циклотронному и другим видам резонансных явлений в полупроводниках...».

Следует заметить, что руководил конференцией и работой оргкомитета акад. А. Ф. Иоффе, которого трудно заподозрить в непонимании сущности физических явлений в полупроводниках или в небрежном обращении с терминологией. Автор этих строк принимал участие в работе оргкомитета конференции, но вряд ли можно предположить, что он инспирировал употребление неудачной терминологии в официальном документе, принятом многочисленным и весьма авторитетным собранием физиков.

Далее, термин «циклотронный резонанс» общепринят в планах научных учреждений, занимающихся изучением полупроводников.

Таким образом, этот термин получил общее распространение среди физиков и признан официально как единственное наименование для данного явления.

В этих условиях вряд ли было бы уместным, если бы автор обзора не отметил, что первоначально данное название не привилось, а стало более употребительным обозначение «циклотронный резонанс».

Конечно, не только эти формальные соображения заставили автора обзора поменять термин, который он и сам находит не очень удачным.

Создавшаяся ситуация с названием предсказанного проф. Я. Г. Дорфманом эффекта возникла не случайно. В науке часто бывает, что первоначально принимаемая автором терминология не прививается. Так, например, предложенный в свое время термин «фотомагнитный эффект» (для обозначения магнитного резонансного поглощения) в науке не удержался потому, что был найден другой термин, более точно отражающий физическую сущность явления.

Можно ли считать термин «диамагнитный резонанс» более удачным, чем «циклотронный резонанс»? На наш взгляд, этого утверждать нельзя.

Термин «диамагнитный резонанс» подчеркивает принадлежность эффекта к ряду магнитных резонансных. В действительности же считать его разновидностью магнитного резонанса нет серьезных оснований. Магнитное резонансное поглощение электромагнитной энергии возникает вследствие магнитных дипольных переходов, индуцируемых магнитной компонентой поля излучения, действующего на вещество. Циклотронное резонансное поглощение (назовем его пока так) есть результат ди-

\*) Например, на материалы Амстердамской конференции по полупроводникам (осень 1954 г.).

польных электрических переходов, индуцируемых электрической компонентой того же поля излучения. Непосредственной связи между этим поглощением и диамагнетизмом совокупности зарядов нет. Единственное, что роднит эти два физических явления, — это наличие постоянного магнитного поля, заставляющего заряды двигаться по круговым орбитам (в простейшем случае) и создавать тем самым: с одной стороны, диамагнитные свойства совокупности зарядов, а с другой — ситуацию, при которой в силу квантования энергии орбит возможно поглощение энергии подводимой электромагнитной волны за счет дипольных электрических переходов. Магнитные моменты при этом не играют роли.

Эти соображения и заставили экспериментаторов не называть новый эффект диамагнитным резонансом, а искать какой-либо иной термин. Этот термин и был найден из сопоставления механизма, описанного выше резонансного поглощения, с механизмом поглощения энергии частицей в циклотроне. Механизмы эти сходны (точнее говоря, одинаковы).

Разумеется, новые эффекты должны называться в соответствии с их физической сущностью, а не по приборам, в которых проявляются те или иные черты данного явления. Однако это не всегда соблюдается. Разумеется, мы не называем эффект Джоуля—Ленца «электрочайниковым нагреванием» или кипение «самоварным эффектом». Но мы называем частоту обращения заряда в магнитном поле «циклотронной частотой», а факт ее независимости от энергии — «циклотронным принципом», причем подобная терминология не вызывает каких-либо нежелательных эмоций у малоискушенных слушателей — студентов-физиков, с которыми автору этих строк приходится общаться постоянно.

Означает ли это, что я одобряю всю эту «циклотронную» терминологию? Ни-коим образом. Мне представляется наиболее правильным называть новые физические явления именами их авторов, даже если эти последние уже нашли вполне безупречное наименование. (К сожалению, эта хорошая традиция в последнее время все более утрачивается.) В свете этого было бы, по-видимому, наиболее правильным называть обсуждаемый эффект эффектом Дорфмана—Дингля\*), по именам физиков, из которых первый предсказал эффект, а второй (годом позже) — повторил предсказание и дал первый набросок теории. Это было бы тем более оправдано, что значение эффекта не уступает значению, например, эффектов Холла—Кикоина или де Гааза — ван Альфена. Во всяком случае область его существования шире.

*В. Н. Лазукин.*

---

\*) Кстати, следует заметить, что Р. Б. Дингль в своих последних работах наряду с названием «диамагнитный резонанс» употребляет и новое — «циклотронный резонанс».