

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ
«НАУКА ТА ОСВІТА БЕЗ КОРДОНІВ»

*XXVII Міжнародна науково-практична
інтернет-конференція*

*«СУЧАСНА НАУКА У КОНТЕКСТІ
ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ»*

Тези доповідей

Частина 1

02 березня 2020 р.



Полтава

2020

УДК 0.82

ББК 94.3

Сучасна наука у контексті євроінтеграційних процесів: XXVII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція: тези доповідей, Полтава, 02 березня 2020 р. – Ч. 1. – Дніпро: ГО «НОК», 2020 – 76 с.

У збірнику містяться матеріали, подані на XXVII міжнародну науково-практичну інтернет-конференцію «Сучасна наука у контексті євроінтеграційних процесів». Для науковців, аспірантів, здобувачів, викладачів та студентів вітчизняних та зарубіжних вищих навчальних закладів та науково-дослідних установ.

Оргкомітет інтернет-конференції не несе відповідальності за матеріали опубліковані в збірнику. У збірнику максимально точно збережена орфографія і пунктуація, які були запропоновані учасниками. Всі матеріали надані в авторській редакції та виражають персональну позицію учасника конференції. Повну відповідальність за достовірну інформацію несуть учасники, їх наукові керівники та рецензенти.

Бібліографічний опис матеріалів міжнародної науково-практичної інтернет-конференції зареєстровано в міжнародній наукометричній базі «*Google Scholar*».



Всі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів конференції посилання на джерела є обов'язковим.

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

НЕЧЁТНЫЙ ЭФФЕКТ МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЯ В СУРЬМЯНИСТОМ ИНДИИ ПРИ БОЛЬШИХ ТОКАХ

Ужва В. И.,

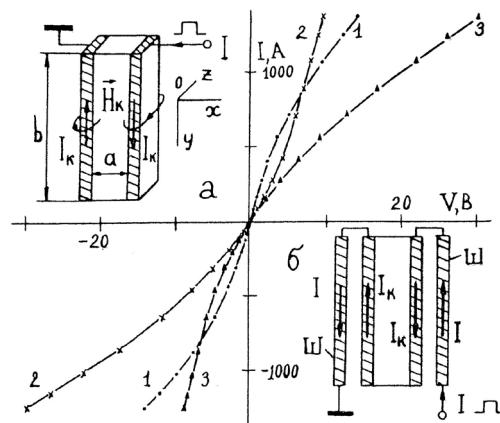
*кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры общей физики и физики твёрдого тела
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт
имени Игоря Сикорского»
г. Киев, Украина*

В работах [1, с. 1889-1894], [2, с. 2479-2482] теоретически и экспериментально показано, что в образцах InSb с монополярной проводимостью при больших токах реализуется заметный эффект собственного магнитосопротивления – увеличения сопротивления образца магнитным полем протекающего через него тока. Обязательным условием его возникновения является зависимость времени свободного пробега электронов τ от их энергии, т. е. этот эффект представляет собой физическое собственное магнитосопротивление. В настоящем сообщении описывается обнаруженный нами эффект геометрического собственного магнитосопротивления и связанный с ним нечётный эффект магнитосопротивления.

Использовались образцы InSb при комнатной температуре с концентрацией электронов $1,9 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$ и $\tau \approx \text{const}$. Последнее исключало возникновение физического собственного магнитосопротивления, что подтвердили и специальные измерения. Типичный образец имел длину $a = 0,12 \text{ см}$, ширину $b = 0,96 \text{ см}$ и толщину $0,07 \text{ см}$, на его торцы были

нанесены индиевые контакты (рис. а, контакты заштрихованы). Неравенство $a \ll b$ обеспечивало необходимое для геометрического магнитосопротивления отсутствие в средней части образца холловского поля. Через образец пропускался одиночный импульс тока I длительностью 1 мкс, и регистрировалась осциллограмма напряжения V . Зависимость I от V (вольтамперная характеристика, ВАХ) даётся кривой 1 рисунка. При больших токах ВАХ сублинейна и сопротивление образца при максимальном токе 2,5 раза больше, чем при $I \rightarrow 0$. Увеличение сопротивления объясняется следующим образом.

Протекающий через контакты и образец ток создаёт магнитное поле. Простая оценка показывает, что напряжённость магнитного поля $\overline{H}_k$ протекающего через контакты тока I_k много больше напряжённости магнитного поля тока, протекающего через объём образца. Последним можно пренебречь. Силовые линии поля $\overline{H}_k$ направлены так, как это схематически показано на рисунке.



Его действие на электроны образца аналогично действию внешнего магнитного поля, направленного по оси Oz , с той разницей, что поле $\overline{H}_k$ всегда неоднородно. Эффект геометрического сопротивления в поле $\overline{H}_k$ приводит к наблюдающемуся увеличению сопротивления и нелинейности ВАХ. Заметим, что при значениях токов равных, указанным на рисунке, ВАХ образцов с $a \gg b$ была линейной.

Максимальная величина H_k достигала 10^4 Э. Значения сопротивления образца были близки к сопротивлениям, реализовавшимся в измерениях при $I \rightarrow 0$ во внешнем поле с напряжённостью равной среднему значению H_k в образце.

Через тонкие диэлектрические прокладки к контактам образца прижимались шины Ш и через них пропусклся ток, как это показано на рис. б. Напряжённость магнитного поля шин вычиталась из напряжённости $\overline{H}_k$, что ослабляло эффект магнитосопротивления в 1,5 раза. Полное его исчезновение не могло быть получено, т. к. I_k и H_k уменьшаются с ростом координаты y , а напряжённость поля шины остаётся неизменной. Поэтому не может иметь место полная компенсация двух полей.

Внешнее магнитное поле с напряжённостью, направленной вдоль оси Ox или Oy , по качественно понятным причинам приводило к спрямлению ВАХ и уменьшению эффекта собственного магнитосопротивления. ВАХ во внешнем магнитном поле с напряжённостью направленной вдоль оси Oz , $H_z = -5000$ Э, даётся кривой 2, при $H_z = +5000$ Э – кривой 3. Наблюдается нечётный эффект магнитосопротивления. Его причину можно понять, если учесть, что при определённых направлениях $\overline{H}_k$ (I_k) и $\overline{H}$ эти напряжённости в образце складываются, а при определённых – вычитаются. Описанные эффекты наблюдались и в образцах с собственной проводимостью.

Литература:

1. Бойко И. И. О магнитосопротивлении кристаллов с монополярной проводимостью, связанном с магнитным полем тока. ФТТ. 1975. т. 17, № 7, с. 1889-1894.
2. Добровольский В. Н., Ужва В. И., Малютенко В. К. Собственное магнитосопротивление полупроводника с монополярной проводимостью. ФТТ. 1978. т. 20, в. 8, с. 2479-2482.