

05.2

© 1990

АНОМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ
МОНОКРИСТАЛЛОВ ИАГ

Б.И. М и н к о в, А.Р. Ш о л к и н

В работе [1] показано, что электропроводность кристаллов иттрий-алюминиевого граната (ИАГ), выращенных в газовой среде, не превышает 10^{-16} (Ом·см) $^{-1}$. Отмечено также, что в кристаллах, выращенных в вакууме, наблюдается формирование запирающего контакта типа Шоттки, что затрудняет интерпретацию их статических вольт-амперных характеристик. В настоящей работе исследована электропроводность кристаллов ИАГ, полученных методом горизонтальной направленной кристаллизации (ГНК) в вакууме. Образцы изготавливались в виде пластин толщиной 0.41 мм, на полированные оппозитные поверхности которых наносились контакты из *In - Ga* амальгамы площадью 0.1 см 2 и охранные кольца. Ток через образец регистрировался электрометром В7-30 с выводом на самописец КСП-4 при напряжении на образце 500-2400 В.

На рис. 1 приведена запись тока через образец при ступенчатом ($U = 100$ В) изменении напряжения. При изменении напряжения наблюдается скачок тока с последующей релаксацией к стационарному значению, что свидетельствует об объемно-зарядовой поляризации образца, связанной с наличием запирающего контакта. Величина начального скачка тока ограничена объемной проводимостью образца, которая, как ясно из рисунка, постоянна во всем диапазоне исследованных напряжений и имеет величину 0.42×10^{-10} (Ом·см) $^{-1}$, что как минимум в 10^6 раз больше проводимости кристаллов, выращенных в газовой среде. На рис. 2 приведена статическая ВАХ образца (а1), а также зависимость от напряжения дифференциальной проводимости (а2) в сравнении с объемной проводимостью (а3). Как видно из рисунка, при напряжении $U < 1000$ В ток через образец ограничен сопротивлением

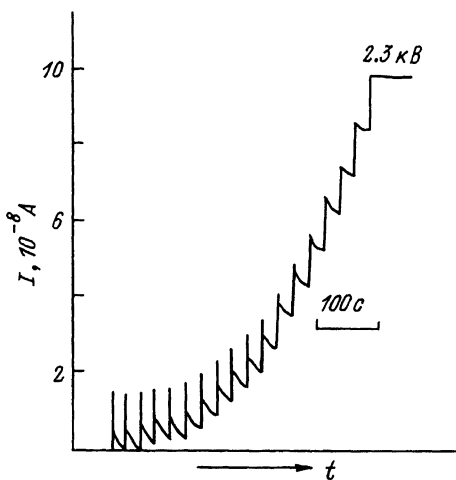


Рис. 1. Кинетика тока при ступенчатом ($\Delta U = 100$ В) изменении напряжения на образце. Начальное напряжение 500 В.

запирающего контакта, которое при дальнейшем повышении напряжения уменьшается и при напряжении $U = 2000$ В становится сравнимым с объемным сопротивлением образца, что говорит о некотором типе пробоя запирающего контакта. При напряжении $U > 2200$ В проводимость образца стремится к его объемной проводимости. Для выяснения знака запирающего

контакта исследовались статические ВАХ при рентгеновском облучении одного из контактов (РЕИС-И, $\text{Cu } K_{\alpha}$, 40 мкА). Обнаружено, что облучение анода не сказывается на ВАХ и объемной

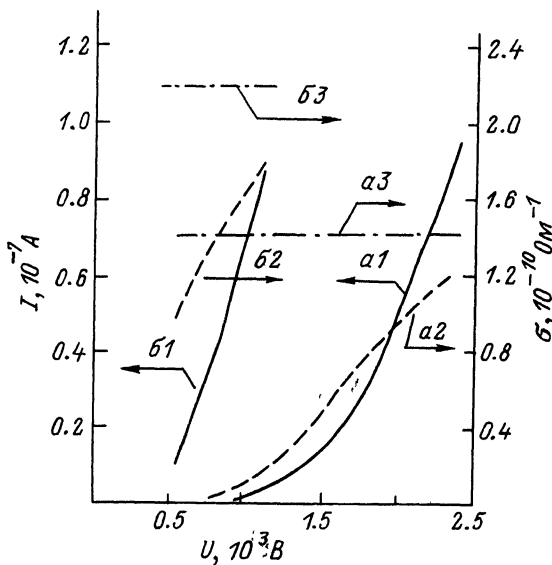


Рис. 2. Вольт-амперная характеристика и проводимость образца. 1 - ВАХ, 2 - дифференциальная проводимость, 3 - объемная проводимость; а - исходная характеристика, б - при рентгенизации катода.

проводимости образца, в то время как облучение катода приводит к снижению напряжения пробоя барьера (рис. 2, б1) и увеличению тока через образец. Можно утверждать, что обратно смещенный (запирающий) переход Шоттки локализован на катоде, что свидетельствует об n -типе проводимости кристалла. Протяженность прикатодного положительно заряженного слоя определяется концентрацией доноров и приложенным к переходу напряжением [2]. Рентгеновское облучение катода вызывает ионизацию глубоких уровней захвата в обедненном слое и приводит к увеличению плотности объемного заряда и уменьшению протяженности обедненного слоя, что облегчает пробой (например, туннельный) запирающего барьера. Некоторое увеличение объемной проводимости образца (рис. 2, б3) может быть связано с инжекцией избыточных электронов.

В заключение следует отметить, что обнаруженная anomalно высокая проводимость n -типа вакуумных кристаллов ИАГ может быть причиной известной нестабильности радиационного окрашивания этих кристаллов, которое вызывается дырочными центрами окраски [3].

В ы в о д ы.

1. Обнаружена anomalно высокая ($0.42 \cdot 10^{-10} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$) электропроводность n -типа вакуумных кристаллов ИАГ, что может быть причиной нестабильности радиационного окрашивания этих кристаллов.

2. Обнаружено и исследовано образование в ИАГ обратно смещенного перехода Шоттки. Установлено, что напряжение пробоя перехода составляет около 1000 В и понижается при его рентгеновском облучении.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] М и н к о в Б.И., Ш о л к и н А.Р. В сб.: Синтез и исследование оптических материалов. Харьков: ВНИИ монокристаллов. 1987. № 9. С. 14-28.
- [2] П а в л о в Н.П. Методы измерения параметров полупроводниковых материалов. М.: Высшая школа, 1987. 129 с.
- [3] М и н к о в Б.И. Влияние ионизирующих излучений на оптические и лазерные свойства монокристаллов ИАГ: Nd. Обзор информации, М.: ВНИИТЭХИМ, 1985. 87 с.

Поступило в Редакцию
2 декабря 1989 г.