

О НЕКОТОРЫХ РАДИАЦИОННЫХ ЭФФЕКТАХ
В КРЕМНИИ р-ТИПА

Г. Н. ЕРИЦЯН, И. Д. КОНОЗЕНКО, В. И. ХИВРИЧ

Анализируя результаты измерения эффекта Холла, приведенные в работе [1], можно предположить, что при действии гамма-излучения Co^{60} на набор образцов кремния р-типа, помимо обнаруженных авторами [1] электронных уровней радиационных дефектов 0,35 эв, 0,28 эв, 0,21 эв, расположенных выше валентной зоны, существуют дефекты с

более глубокими энергетическими уровнями.

Авторы не приводят каких-либо данных об этих уровнях.

Нами при исследовании действия гамма-излучения Co^{60} на более широком наборе образцов кремния р-типа (0,17 ÷ 3000 ом·см, с одинаковой плотностью дислокаций— 10^4 см^{-2}) были также обнаружены эти глубокие уровни и установлено (рис. 1), что скорость образования их пропорциональна концентрации основных носителей, т. е. концентрации легирующей примеси—бора.

Следует отметить, что способ получения монокристаллов кремния р-типа, дающий разную концентрацию кислорода, не оказывает какого-либо влияния на эту зависимость.

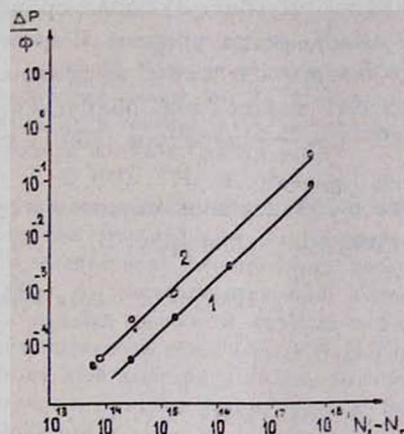


Рис. 1. Зависимость скорости введения глубоких уровней от концентрации легирующей примеси бора. 1—доза облучения 10^6 p/см^2 . 2—доза облучения 10^8 p/см^2 .

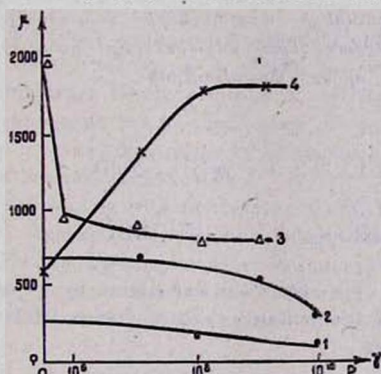


Рис. 2. Зависимость холловской подвижности дырок от дозы гамма-облучения для образцов: 1—удельное сопротивление 0,17 ом·см, выращен методом зонной плавки, 2—удельное сопротивление 17 ом·см, выращен методом Чохральского, 3—удельное сопротивление 100 ом·см, выращен методом зонной плавки, 4—удельное сопротивление 500 ом·см, выращен методом Чохральского. Значения подвижности взяты при температуре 200°K .

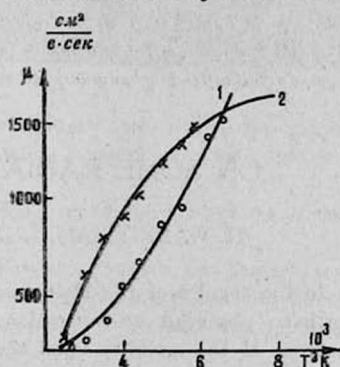


Рис. 3. Температурная зависимость холловской подвижности дырок для образца с $\rho = 3000 \text{ ом}\cdot\text{см}$, выращенного в зонной плавке до—1 и после—2 гамма-облучения.

Исходя из этого можно предположить, что в образовании глубоких уровней существенную роль играет основная примесь, а именно примесь бора.

Авторами вышеупомянутой работы [1] наблюдалось также аномальное увеличение подвижности дырок при низких температурах, когда уровень Ферми достигал уровня радиационных дефектов.

Это происходило после больших интегральных доз гамма-облучения: выше 10^{10}p/cm^2 . Мы же наблюдали резкое увеличение подвижности в образцах с $\rho = 500 \text{ ом}\cdot\text{см}$ и $3000 \text{ ом}\cdot\text{см}$ (рис. 2) после сравнительно малых доз гамма-облучения (10^7p/cm^2), когда уровень Ферми еще слабо изменялся. Возможно, что это явление связано с эффектом упорядочения структуры под воздействием малых доз облучения, хотя образцы предварительно отжигались при температуре 300°C в течение 8 часов.

В какой-то мере подтверждением этого объяснения является изменение закона рассеяния дырок после гамма-облучения (рис. 3).

Институт физики АН УССР

Поступила 9 июля 1966

ЛИТЕРАТУРА

1. E. Sonder and L. C. Templeton, J. Appl. Phys., 36, 1811 (1965).

ՈՐՈՇ ՌԱԴԻԱՑԻՈՆ ԷՖԵԿՏՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ P-ՏԻՊԻ ՍԻԼԻՑԻՈՒՄԻ ՄԵՋ

Հ. Ն. ԵՐԻՑՅԱՆ, Ի. Դ. ԿՈՆՆՈՅԵՆԿՈ, Վ. Ի. ԽԻՎՐԻՉ

P-տիպի սիլիցիումի վրա չորի էֆեկտի չափումների արդյունքների վերլուծությունից դիտվել է շարժունակության անոմալ մեծացում γ -բաղադրանքով ռադիացիոն ճառագայթների հետ, ինչպես նաև շարժունակության շերտաձևային կախման օրենքի փոփոխություն:

ON SOME RADIATION EFFECTS IN p-SILICON

H. N. ERITSIAN, I. D. KONOZENKO and V. I. KHIVICH

In the results of the Hall measurements of p-Si, after irradiation by γ -quanta, it has been observed an anomalous increase of the mobility and a change of law of dependence of the mobility upon the temperature.