

ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЕ СПЛАВОВ ГЕЙСЛЕРА СИСТЕМЫ Mn_2YAl ($Y = Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni$)

Коренистов П.С.^{1,2}, Доможирова А.Н.¹, Семянникова А.А.¹, Перевозчикова Ю.А.¹, Шишкин Д.А.¹, Марченкова Е.Б.¹, Марченков В.В.^{1,2}

¹) Институт физики металлов УрО РАН, 620108 Россия, Екатеринбург,
ул. С. Ковалевской, 18

²) Уральский федеральный университет, 620002 Россия, Екатеринбург, ул. Мира, 19
E-mail: korenistov@imp.uran.ru

ELECTRORESISTIVITY IN HEUSLER ALLOYS OF Mn_2YAl SYSTEM ($Y = Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni$)

Korenistov P.S.^{1,2}, Domozhirova A. N.¹, Semyannikova A.A.¹, Perevozchikova Yu.A.¹, Shishkin D.A.¹, Marchenkova E.B.¹, Marchenkov V.V.^{1,2}

¹) Institute of Metal Physics, Ural Branch of RAS, 620108 Russia, Yekaterinburg,
ul. S. Kovalevskaya, 18

²) Ural Federal University, 620002 Russia, Yekaterinburg, ul. Mira, 19

The Heusler alloys of Mn_2YAl system ($Y = Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni$) can be attributed to spin gapless semiconductors. The temperature dependences of electroresistivity of the obtained tapes have been measured. The obtained results are being analyzed in a frame of modern conceptions of SGS-state.

В 2008 году был предсказан новый класс материалов – спиновые бесщелевые полупроводники (СБП), которые обладают необычной зонной структурой: наличием широкой ($\Delta E \sim 1$ eV) щели на уровне Ферми для носителей тока со спином вниз и нулевой энергетической щелью для носителей со спином вверх. Поскольку в таких СБП-материалах можно реализовать близкую к 100% спиновую поляризацию носителей тока, то они могут найти практическое применение в устройствах и приборах спинтроники [1].

Известно, что к данному типу материалов могут относиться сплавы системы Mn_2YAl ($Y = Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni$), физические свойства которых к настоящему времени изучены недостаточно. Поэтому с помощью метода быстрой закалки из расплава (БЗР) (скорость охлаждения $> 10^6$ К/сек) были получены ленты данных сплавов и измерены температурные зависимости их сопротивления от 78 до 300 К.

В результате исследований показано, что величина электросопротивления всех сплавов превышает 200 мкОм·см, а для соединения Mn_2FeAl достигает значения 600 мкОм·см. При этом для сплавов с V и Ni температурная зависимость сопротивления имеет «металлический» вид, т.е. возрастает с ростом температуры, а для соединений с Cr, Fe, Mn и Co – «полупроводниковый», уменьшаясь с ростом T. Для сплава Mn_2TiAl величина сопротивления практически не зависит от температуры в широком температурном интервале от 78 до 300 К.

Полученные результаты анализируются в рамках современных представлений о СБП-состоянии и делаются выводы о возможном его наблюдении в исследованных сплавах.

Работа выполнена в рамках государственного задания МИНОБРНАУКИ России (темы «Спин», № АААА-А18-118020290104-2, «Магнит» № АААА-А18-118020290129-5) при частичной поддержке РФФИ (проекты № 18-02-00739 и 18-32-00686), Комплексной программы УрО РАН (проект № 18-10-2-37) и Правительства Российской Федерации (постановление № 211, контракт № 02.А03.21.0006).

1. X. L. Wang, Phys. Rev. Lett. 100, 156404 (2008).

LUMINESCENCE OF RADIATION DEFECTS IN Bi IMPLANTED SILICA GLASS

Koubisy M.S.I.^{1,2}, Zatsepin A.F.¹, Shtang T.V.¹, Biryukov D.Yu.¹,
Gavrilov N.V.³, Mamonov A.P.¹

¹) Institute of Physics and Technology, Ural F. University, 620002 Yekaterinburg, Russia

²) Department of Physics, Faculty of Science, Al-Azhar University, 71542, Egypt.

³) Institute of Electrophysics, Russian Academy of Sciences, Ural Branch, 620990 Yekaterinburg, Russia

E-mail: m.s.i.koubisy@gmail.com

The photoluminescence of silica glass with implanted Bi ions is investigated by luminescence spectrometer PerkinElmer LS 55. The goal of the work was to study the optically active defects arising during the implantation process Bi ions in silica glass KUVI.

The samples of silica glass were used as hosts for implantation with Bi⁺ ions. Before implantation, the samples were washed in an ultrasonic bath for 25 minutes in acetone and alcohols. The vacuum chamber was pumped out to a pressure of P₀ ($2 \times 10^{-5} - 5 \times 10^{-5}$) mmHg in order to refresh the cathode surface and eliminate arcing on the electrodes of the ion-optical system, the ion source trained before implantation at 12.5 Hz, 55-60A, 5-30 KeV for 5-15 minutes with argon pressure of ($2 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-4}$) mmHg. By controlling the Bi-treatment time, different fluencies (1×10^{16} , 5×10^{16} , 1×10^{17} , 3×10^{17} cm⁻²) were provided. After implantation, the samples were removed from the vacuum chamber after ~30 minutes. The photoluminescence spectra were obtained using a luminescence spectrometer PerkinElmer LS 55. The spectral widths of the input and output monochromators slits were set to 2 nm, and the photomultiplier voltage was 650 V

The photoluminescence (PL) spectra under excitation 5.0 eV in the registration region from 2.5 to 3.5 eV were measured at room temperature. The PL and excitation (PLE) spectra of Bi-implanted SiO₂ are shown in Fig1. At 5 eV excitation, the luminescence spectrum contains five main bands with maxima at, 2.59eV (FWHM = 0.18 eV), 2.95 eV (FWHM = 0.1 eV), 3.03 eV (FWHM = 0.18 eV), 3.2 eV (FWHM = 0.18 eV) and 3.35 eV (FWHM = 0.2 eV). The 2.95 eV and 3.03 eV PL bands are