

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ЗАКАЛЕННЫХ ОБРАЗЦОВ InSb<Mn> (0,07 < Mn < 2 ат.%)

© В. П. Саныгин, О. Н. Пашкова, А. В. Филатов, А. Д. Изотов, 2013

ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова РАН
(ИОНХ РАН), Москва, Россия, sanygin@igic.ras.ru

Согласно [1], легированные марганцем дислокации в кристаллической решетке InSb определяют магнитные и электрические свойства закаленных образцов InSb<Mn>. В данной работе по данным электрических и магнитных измерений определен нижний концентрационный предел преципитации марганца на дислокациях в закаленном InSb<Mn>.

Образцы InSb<Mn> получали прямым сплавлением антимонида индия с марганцем с последующей закалкой в воду. Магнитные измерения проводили на вибрационном магнитометре и магнитных весах Фарадея. Электрические свойства определяли 6-зондовым компенсационным методом.

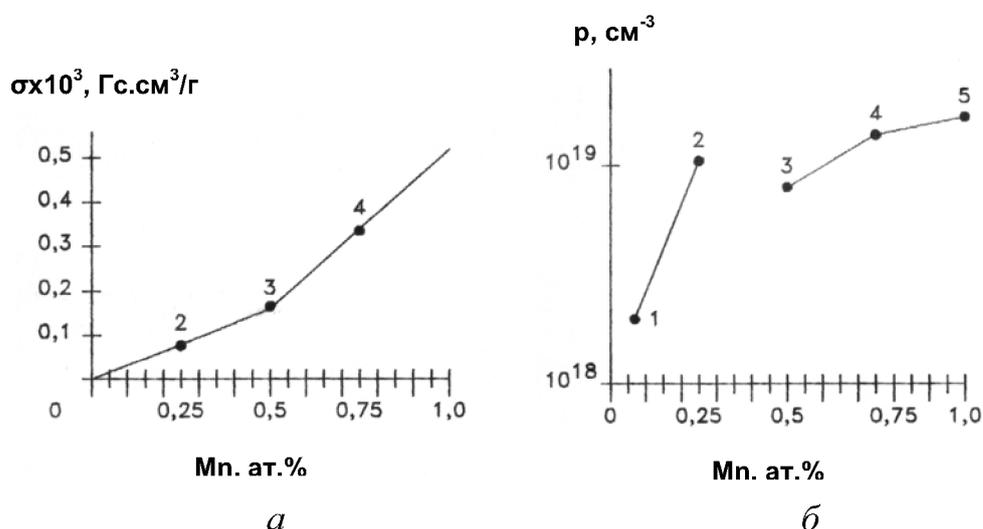


Рис. 1. Концентрационные зависимости удельной намагниченности (а) и плотности носителей заряда (б) в закаленных образцах InSb<Mn>

По данным магнитных исследований до 0,5 ат.% Mn основу микровключений в InSb<Mn> составлял ферримагнитный Mn_2Sb , а выше 0,5 ат.% Mn – ферромагнитный MnSb. На рис. 1, а смена составов микровключений в InSb<Mn> характеризуется изломом кривой удельной намагниченности. На зависимости концентрации дырок от состава в интервале 0,25 – 0,5 ат.% Mn обнаружен скачок плотности носителей заряда (рис. 1, б). Согласно [1], легирование марганцем дислокаций в InSb наблюдается при его содержании более 0,5 ат.%. В этой связи область неоднородного распределения магнитных и электрических свойств 0,25 – 0,5 ат.% Mn была определена нами как нижний концентрационный предел преципитации марганца на дислокациях в InSb.

Результаты исследований электрических и магнитных свойств закаленных образцов InSb<Mn> были сравнены с результатами исследований поведения марганца в монокристаллическом антимониде индия. В работе [2] при

металлографическом исследовании образцов с $Na-Nd \geq (5 - 8) \times 10^{18} \text{ см}^{-3}$ на продольных шлифах монокристаллов были обнаружены включения второй фазы игольчатого типа. При этом выпадению второй фазы всегда сопутствовало появление дислокационных ямок травления на индиевой стороне.

На рис. 2 а представлена зависимость концентрации марганца от концентрации дырок в монокристаллических образцах $\text{InSb} \langle \text{Mn} \rangle$ с обозначением нижнего концентрационного предела преципитации марганца на дислокациях в монокристаллических образцах InSb по данным [2]. На рис. 2б. представлена зависимость концентрации дырок от концентрации марганца в закаленных образцах $\text{InSb} \langle \text{Mn} \rangle$, из которого следует, что полученное нами значение $(0,8-1,6) \times 10^{20} \text{ см}^{-3}$ для закаленных образцов превышает нижний предел преципитации марганца на дислокациях $(5-8) \times 10^{18} \text{ см}^{-3}$ в образцах монокристаллического InSb , полученных в условиях, близких к равновесным.

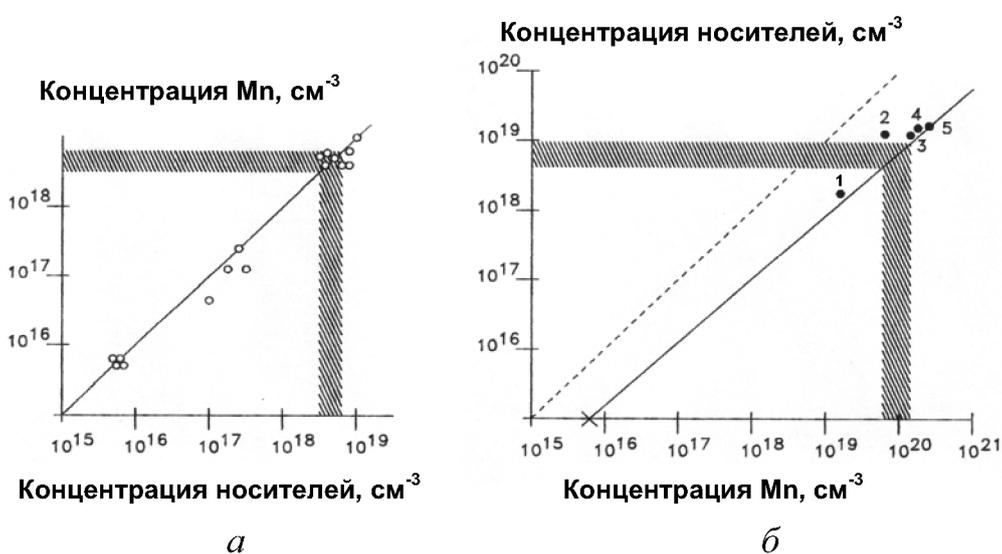


Рис. 2. Зависимости концентрации марганца от концентрации дырок в монокристаллических образцах $\text{InSb} \langle \text{Mn} \rangle$ (а) и концентрации дырок от концентрации марганца в закаленных образцах $\text{InSb} \langle \text{Mn} \rangle$ (б)

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 12-03-00851-а)

Список литературы

1. Саныгин В. П., Филатов А. В., Изотов А. Д., Пашкова О. Н. // Неорганические материалы. 2012. Т. 48, № 10. С. 1103–1109.
2. Дашевский М. Я., Ивлева В. С., Кроль Л.Я. и др. ФТП. 1971. Т. 5. В. 5. С. 858–862.