

УДК 541.123.3.658.19.22

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРОЙНОЙ СИСТЕМЫ ND-AS-S ПО РАЗЛИЧНЫМ РАЗРЕЗАМ

Худиева А.Г., Ильяслы Т.М., Аббасова Р.Ф., Исмаилов З.И., Алиев И.И.

Бакинский Государственный Университет, Баку, e-mail: zakir-51@mail.ru

Результаты исследования показали, что образцы разрез As_2S_3 -Nd в интервале концентрации 0-5 ат% Nd, разрез As_2S_3 -NdS 0÷22, разрез As_2S_3 -Nd₂S₃ 20 mol% являются стёклами. Установлено, что значения макроскопических свойств стекол увеличивается с увеличением концентрации Nd, NdS и Nd₂S₃, и по результатам макроскопических свойств можно предполагать, что в стеклах образуются новые тетраэдрические структурные единицы NdAsS_{4/2} т.е. тригональные $AsS_{3/2}$ переходят на тетраэдрическую NdAsS_{4/2}.

Ключевые слова: сплавы, редкоземельные элементы, тройная система, стеклообразование, разрез, температура

INVESTIGATION OF THE TERNARY SYSTEM ND-AS-S VARIOUS SECTIONS

Khudiyeva A.G., Ilyasly T.M., Abbasova R.F., Ismailov Z.I., Alev I.I.

Baku State University, Baku, e-mail: zakir-51@mail.ru

Summary: Results of research showed that samples As_2S_3 -Nd coal mine in the range of concentration 0-5 at% of Nd, As_2S_3 -NdS 0÷22 coal mine, As_2S_3 -Nd₂S₃ 20 mol coal mine of% are glasses. It is established that values of macroscopic properties of glasses increases with increase in concentration of Nd, NdS and Nd₂S₃, and by results of macroscopic properties it is possible to assume that in glasses new tetrahedral structural units of NdAsS_{4/2} are formed i.e. trigonal $AsS_{3/2}$ pass to tetrahedral NdAsS_{4/2}.

Keywords: alloys, rare-earth elements, a triple system, glass formation, cut, temperature

Получение материалы с магнитными ионами с участием f-элементов представляет теоретические и практические значения [6-8].

Стеклообразные халькогенидные полупроводники (ХСП) на основе халькогенидов мышьяка проявляют существенные фотоиндуцированные изменения оптических, фотоэлектрических и физико-химических свойств, что делает эти соединения перспективными материалами для создания фоторезисторов нового типа для нужд микроэлектроники [5,9]. Изменения оптических и фотоэлектрических свойств ХСП изучены достаточно подробно ХСП, содержащие в своем составе значительное количество щелочного металла и редкоземельные элементы (авт.) обладают ионной проводимостью, значительно превышающей проводимость электронную [3-7].

Цель исследования

Целью настоящей работы является установление области стеклообразования, а также изучения некоторых физико-химических свойств полученных фаз.

Для установления характера химического взаимодействия в тройной системе Nd-As-S использовали литературные данные о Nd-As, Nd-S и As-S бинарных системах [1] а также результаты исследования полученные нами.

Материалы и методы исследования

Для приготовления образцов использовали As-B5, Nd и S.

Сплавы синтезированы из лигатур As_2S_3 , NdS, Nd₂S₃ и из элемента Nd. Синтез лигатур и тройных сплавов проводился прямым ампульным методом-ступенчатом с перва температуру печи поднимали до 450°C, при этой температуре металлы взаимодействуют с серой. Для расплавления сплавов температуру печи поднимали до 900-950°C, далее выдерживая при этой температуре 2 часа, затем сплавы охлаждали со скоростью 100°C в час до комнатной температуры. Полученные сплавы имели вишнево красный цвет с желтоватым оттенком. Сплавы на основе As_2S_3 получены в стеклообразном виде. Область стеклообразования изучено в двух режимах охлаждения. Закалкой на воздухе и в воде. Сплавы разреза As_2S_3 -Nd, As_2S_3 -NdS, As_2S_3 -Nd₂S₃, а также сплавы на основе As_4S_4 и серы. As_2S_3 сплавы на основе As_4S_4 и серы получены в стеклообразном виде.

Сплавы исследованы комплекс методами физико-химического анализа. Дифференциально термический анализ проводили на термоанализаторе типа термоскан, рентгенофазовый анализ проводили на дифрактометре XRDD8 фирмы «Broker» на CuKα излучении, микроструктурный анализ проводили на микроскопе МИМ-7 и МИН-8. Микротвердость испытывали на микротвердомере ПМТ-3 при экспериментально установленных нагрузках.

Результаты исследования и их обсуждение

Разрез As_2S_3 -Nd. Сплавы разреза синтезировали по выше указанном режиме, в результате охлаждения со скоростью 100°C, они получены в стеклообразном виде. Результаты исследования показали, что образцы в интервале концентрации 0-5 ат% Nd являются стёклами. Некоторые физико-химические свойства стекол при-

ведены в табл. 1. Результаты исследования некоторых физико-химических свойств системы As_2S_3-NdS и $As_2S_3-Nd_2S_3$ приведены в табл. 2 и 3.

Как видно из табл. 1, 2, 3 значения макроскопических свойств стекол увеличивается с увеличением концентрации Nd, NdS и Nd_2S_3 . Судя по значениям макроскопических свойств можно предполагать, что в стеклах образуются новые тетраэдрические структурные единицы $NdAsS_{4/2}$ т.е.

тригональные $AsS_{3/2}$ переходят на тетраэдрическую $NdAsS_{4/2}$.

На основе литературных и экспериментальных данных полученных при исследовании области стеклообразования по разрезам, очерчена граница области стеклообразования который составляет от общего площади треугольника 9,23 и 13,85 мас. роцент. Закалкой на воздухе 7-10 град. мин. и в воду 10^2 град/сек. соответственно.

Таблица 1

Некоторые физико-химические свойства стекол системы As_2S_3-Nd (при комнатной температуре)

Состав		Термические эффекты, T, K			Микротвердость H_{μ} , кг/мм ²	Плотность d г/см ³	Результаты МСА
As_2S_3	Nd	$T_{ст}$, K	$T_{кр}$, K	$T_{п}$, K			
100	0	440	510	590	118	3,58	Стекло, тёмная фаза
99	1	445	515	580	120	3,61	—
97	3	455	520	575	125	3,70	—
95	5	460	528	565	120	3,83	—
90	10	455	530	570	115	3,90	Стекло, крист.

Таблица 2

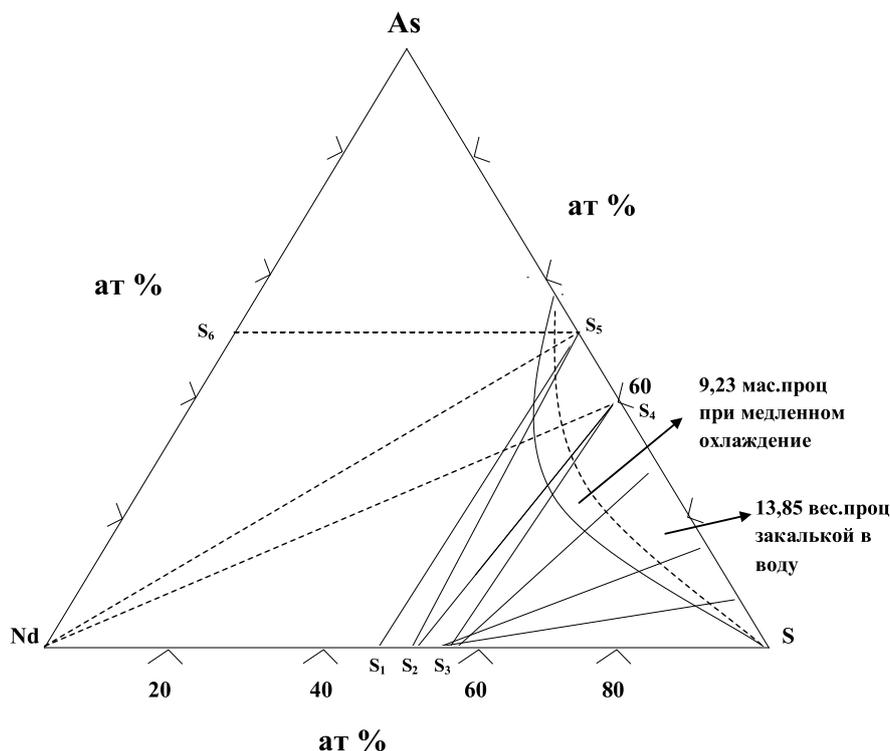
Некоторые физико-химические свойства стекол системы As_2S_3-NdS

Состав		Термические эффекты, T, K			Микротвердость H_{μ} , кг/мм ²	Плотность d г/см ³	Результаты МСА
As_2S_3	NdS	$T_{ст}$, K	$T_{кр}$, K	$T_{п}$, K			
100	0	440	510	590	118	3,58	Стекло, тёмная фаза
99	1	450	518	585	123	3,69	—
97	3	455	530	575	128	3,74	—
95	5	464	525	590	135	3,82	—
90	10	475	530	550	140	3,92	—
87	13	483	535	595	143	3,95	—
80	20	495	540	605	130	3,93	—
75	25	490	545	615	105	4,15	Стекло, крист.

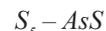
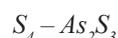
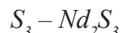
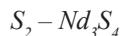
Таблица 3

Некоторые физико-химические свойства стекол системы $As_2S_3-Nd_2S_3$

Состав		Термические эффекты, T, K			Микротвердость H_{μ} , кг/мм ²	Плотность d г/см ³	Результаты МСА
As_2S_3	Nd_2S_3	$T_{ст}$, K	$T_{кр}$, K	$T_{п}$, K			
100	0	440	510	590	118	3,58	стекло, тёмная фаза
99	1	443	520	585	123	3,76	—
97	3	450	528	580	128	3,80	—
95	5	455	532	550	135	3,89	—
90	10	467	540	535	140	3,95	—
85	15	475	546	547	135	4,01	—
80	20	480	550	570	145	4,05	—
78	22	485	550	575	110	4,05	Стекло, крист.



Область стеклообразования в тройной системе Nd-As-S



Выводы

Результаты исследования показали, что в тройной системе Nd-As-S со стороны As_2S_3 , As_4S_4 и S сплавы при синтезе получают в стеклообразном виде. Область стеклообразования составляет 13,85 вес. проц. от общей площади треугольника при закалке в воду и 9,23 мас. проц. при медленном охлаждении.

Список литературы

1. Диаграммы состояния двойных металлических систем. Под общ. редак. акад. РАН Лякищева Н.П., М. Машиностроение, Справочник в 3-х т., т.1, 1996.
2. Ильяслы Т.М., док. дис. 1991. – С. 404.
3. Ильяслы Т.М., Садыгов Ф.М., Исмаилов З.И., Насибова Л.Э. «Халькогенидные стекло», патент AZN I20140079.
4. Минаев В.С. Тез.докладов Всес.Конф. Стеклообразные полупроводники. – Ленинград, 1985. – С. 184–185.
5. Цэндин К.Д. Электронные явления в халькогенидных стеклообразных полупроводниках. – СПб.: Наука, 1996. – С. 486.
6. Рустамов П.Е., Ильяслы Т.М., Мамедов А.И. Оптические свойства стекол системы Yb-As-S, Аморфные полупроводники–84 Международная конференция Болгария I, II т., С. 130.
7. Anisimova N.I., Bovdovsky G.H., Castro R.A. The Photoinduced Change of Dissolution Ratio in As_2S_3 Glasses // Radiation Effects and Defects in Solids. 200. V. 156, № 4, P. 365–369.
8. Ilyasly T.M., Abbasova R.F., Necefoglu H., Adiguzel V. Study of Semiconductor. Sistem of Ln-As-X (Ln-Sm, Yb, Eu; X-S, Se, Te), International Semiconductor Science Technology Confrence 2015 Gediz University, may 11-13 Izmir, Turkey.
9. Lyubin V., Klebanov M., Shapiro L., Lisiansky M., Spektor B., Shamir J. Peculiarities of Photorefractive Effect in thick Glassy As_2S_3 Films // J. of Optoelectr. and Adv. Mater. 1999. V. 1. № 3. P. 31–35.