

## **ОТЗЫВ ОПИОНЕНТА**

**на диссертацию Проскуриной Елены Юрьевны  
«ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМАХ Sn-P,  
Sn-As-P, Sn-As-Ge»,  
представленную на соискание ученой степени  
кандидата химических наук  
по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.**

### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Интерес к анизотропным соединениям со слоистой структурой существенно возрос за последнее время в связи с работами по топологическим изоляторам. Исследования носят пока больше теоретический характер. Во многих журналах, особенно физических, приводятся теоретические модели возникновения высокой проводимости на поверхностях нанослоев соединений, обладающих слоистой структурой, слои которых связаны слабыми силами Ван-дер-Ваальса. В настоящее время в качестве таких соединений рассматриваются висмутиды теллура и селена. Но аналогичными свойствами могут обладать и соединения, которые представлены в данной работе. С другой стороны, любое исследование фазовых равновесий актуально само по себе, т.к. данные по диаграммам состояния являются справочным материалом и всегда являются фундаментальным результатом.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы основаны на обширном эксперименте, проведенном комплексом современных методов физико-химического анализа. Этот экспериментальный материал тщательно проанализирован и сопоставлен с данными, опубликованными в известных отечественных и зарубежных

журналах. Результаты исследований опубликованы в 24 печатных работах, в том числе 11 статей в журналах, рекомендованных ВАК.

### **Научная новизна и достоверность полученных результатов.**

Достоверность полученных в работе результатов была неоднократно проверена с помощью высокоточного экспериментального оборудования.

Наиболее значимые новые научные результаты диссертационной работы Проскуриной Е.Ю. заключаются в следующем:

а) изучены комплексом методов физико-химического анализа системы Sn-P, Sn-As-P и Sn-As-Ge;

б) в бинарной системе Sn-P установлено наличие эвтектического равновесия  $L \rightarrow \text{Sn}_4\text{P}_3 + \text{SnP}_3$ , при этом промежуточная фаза  $\text{Sn}_3\text{P}_4$  образуется только при длительном отжиге при температуре менее 623 К;

в) оптико-тензиметрическим методом установлены координаты четырехфазного равновесия и построена p-T-x диаграмма системы Sn-P в концентрационном интервале до 70% фосфора;

г) показано, что в тройной системе Sn-As-P существует непрерывный ряд твердых растворов между фосфидом и арсенидом олова  $\text{Sn}_4\text{B}_3$  и построена диаграмма политермического сечения  $\text{Sn}_4\text{P}_3 - \text{Sn}_4\text{As}_3$ ;

д) экспериментальные исследования политермических сечений  $\text{Sn}_4\text{As}_3 - \text{Sn}_{0,43}\text{P}_{0,57}$ ,  $\text{SnAs} - \text{Sn}_{0,43}\text{P}_{0,57}$ ,  $\text{SnAs} - \text{Sn}_{0,5}\text{P}_{0,5}$  тройной системы Sn-As-P показали наличие широких областей твердых растворов, что позволит в будущем приступить к их получению в виде монокристаллов для создания перспективных материалов твердотельной электроники.

### **Общие замечания по диссертационной работе:**

1) Практически отсутствуют данные предварительного анализа возможности применения полученных образцов как возможных материалов. Нет данных по физическим свойствам: электропроводности, термоэдс, оптических свойств и др.

2) При установлении границ твердых растворов недостаточно полно представлены зависимости параметров структуры от состава.

3) Отсутствует оценка погрешностей определения величины давления парогазовой среды оптико-тензиметрическим методом.

4) В целом диссертация написана хорошим стилем, однако есть некоторые неточности, например на стр. 41 написано, что получение образцов проводили однотемпературным методом. В то же время температурно-временные режимы синтеза были сложными. Взаимодействие между компонентами проводили с изотермическими выдержками, учитывая высокую летучесть фосфора и мышьяка.

Однако эти замечания не снижают общей высокой оценки работы.

### **Соответствие диссертации критериям и требованиям ВАК РФ.**

В диссертационной работе Проскуриной Е.Ю. соблюдены принципы соответствия задач исследования и поставленной цели, задач исследования и полученных результатов, содержания диссертации и опубликованных работ. Тема диссертации соответствует научной специальности. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы. Представленная диссертация является законченным исследованием, имеющим как научную, так и практическую ценность. Выводы и рекомендации, представленные в работе, обоснованы теоретически и экспериментально.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ (№842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Проскурина Елена Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Главный научный сотрудник  
лаборатории полупроводниковых  
и диэлектрических материалов ИОНХ РАН,

д.х.н., профессор

Маренкин Сергей Федорович

01.11.2016



т. +7-495-954-54-72

e-mail [Marenkin@rambler.ru](mailto:Marenkin@rambler.ru)

