

## ФАЗООБРАЗОВАНИЕ В СИСТЕМЕ $\text{V}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3$

Пачковская Е.А., Бабицкий Н. А.

Научные руководители – д.х.н., проф. Жереб В.П.,

к.х.н., доцент Корягина Т.И.

*Сибирский федеральный университет*

В настоящее время все большее значение приобретает проблема мониторинга окружающей среды. Часто требуется определять наличие токсических веществ в широком интервале содержаний: как больших (в случае выбросов), так и малых – при контроле на уровне ПДК. Для этой цели удобно применять химические сенсоры – портативные аналитические устройства, рабочим элементом которых является поверхностная слоистая гетероструктура, которая обеспечивает формирование сенсорной информации на трех уровнях: сенсорный рецептор (активный поверхностный слой); путь, проводящий информацию (ионно-электронный проводник); система, лежащая в основе формирования ощущения (датчик). Такие датчики могут работать без вмешательства оператора, так как они связаны с системами накопления и обработки информации.

Одним из приоритетных направлений синтеза гетерогенных структур является получение материалов с сенсорными свойствами и высокой селективностью по отношению к одному или нескольким компонентам внешней среды типа «электронный нос» и «электронный язык».

Перспективным для этого направления является исследование тройных систем  $\text{V}_2\text{O}_3\text{--P}_2\text{O}_5\text{--}\text{Э}_2\text{O}_3$  ( $\text{Э}=\text{Fe, Ga, B}$ ). В этих системах существуют соединения со слоистой структурой типа фаз Ауривиллиуса, а также имеется возможность получения стекол в качестве подложки для газочувствительного слоя сенсорного устройства. Одной из сторон концентрационного треугольника  $\text{V}_2\text{O}_3\text{--P}_2\text{O}_5\text{--B}_2\text{O}_3$  является система  $\text{V}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3$ , диаграмма состояния которой представлена на рисунке 1.

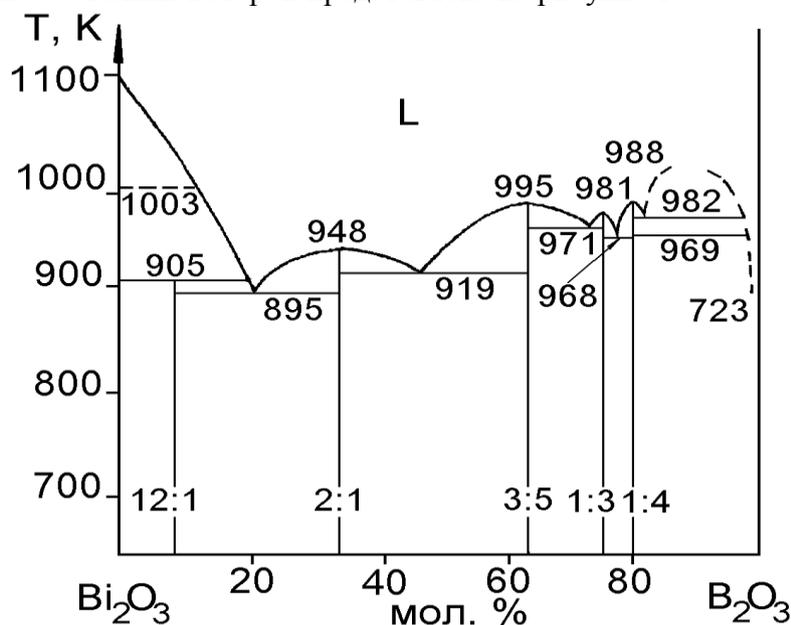


Рис. 1. Фазовая диаграмма стабильного равновесия в системе  $\text{V}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3$

Оксид висмута в составе висмутборатных стекол выступает в качестве стеклообразователя, т.е. можно ожидать хорошую склонность к стеклообразованию в двойной системе  $\text{V}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3$  во всем концентрационном диапазоне при достижении необходимой скорости стеклования (скорости охлаждения или закалки). В зависимости от

соотношения компонентов должна наблюдаться смена структурной роли одного из компонентов: при малом содержании, например,  $\text{V}_2\text{O}_3$  выступает в качестве стабилизатора, а при увеличении содержания формирует собственную стеклообразную сетку, таким образом, играя роль стеклообразователя. По литературным данным в системе  $\text{V}_2\text{O}_3 - \text{V}_2\text{O}_3$  граница области обычных стекол соответствует примерно 10 мол. %  $\text{V}_2\text{O}_3$  (нижняя граница около 65 мол%  $\text{V}_2\text{O}_3$ ).

Нами изучена возможность получения висмут-боратных стекол закалкой на медной пластине с последующим высокотемпературным отжигом для получения однородных механически прочных образцов. Методами оптической и электронной микроскопии определяли однородность стекол, а также элементный состав отдельных фаз.

Методом синхронного термического анализа (СТА) определяли температуры стеклования и кристаллизации стекол.

По данным рентгенофазового анализа, установлено, что при кристаллизации стекла могут быть получены термодинамически равновесные образцы, получение которых в данной системе (и ряде аналогичных) кристаллизацией из расплава – затруднительно. Таким образом, подтверждена возможность получения равновесных образцов заданного фазового состава методом контролируемой кристаллизации стекол.

Далее образцы использовались для получения на их поверхности слоя с высокой удельной поверхностью. Для этого применялась обработка стекол концентрированной ортофосфорной кислотой. Таким образом, нами показана возможность получения гетероструктуры с участием оксидов висмута, бора и фосфора как основы для химического сенсора.