

**ВЛИЯНИЕ  $V_2O_3$  НА КИНЕТИКУ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ  
ЛИТИЙАЛЮМОГЕРМАНОФОСФАТНЫХ СТЕКОЛ***Першина С.В.<sup>(1)</sup>, Дзюба М.Ю.<sup>(1,2)</sup>*<sup>(1)</sup> Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20<sup>(2)</sup> Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Литий-проводящая стеклокерамика со структурой NASICON перспективна в качестве твердого электролита для литий-ионных аккумуляторов, поскольку обладает не только высокой катионной проводимостью, но также имеет плотную микроструктуру и высокую механическую прочность. Известно, что проводимость стеклокерамики на основе стекла системы  $Li_2O-Al_2O_3-GeO_2-P_2O_5$  варьируется от  $10^{-6}$  до  $10^{-4}$  См/см при 25 °С в зависимости от температуры кристаллизации и времени выдержки. Электропроводность зависит от многих факторов: размера зерен, их однородного распределения, наличия и расположения пор. Для получения электролитической мембраны с улучшенными характеристиками необходимо подобрать оптимальные условия кристаллизации, поэтому исследование кинетики кристаллизации базовых стекол является важной практической и фундаментальной задачей.

В основном в литературе представлены исследования по влиянию частичного замещения ионов  $Ge^{4+}$  в  $LiGe_2(PO_4)_3$  на трехвалентные ионы, в частности  $Al^{3+}$ . Однако практически отсутствуют данные по влиянию низкоплавкой добавки  $V_2O_3$  на кинетику кристаллизации и электропроводность проводника  $Li_{1.5}Al_{0.5}Ge_{1.5}(PO_4)_3$ . В данной работе получены стекла системы  $Li_{1.5}Al_{0.5}Ge_{1.5}(PO_4)_3 - x$  масс%  $V_2O_3$  методом закаливания расплава и изучены их термические свойства методом дифференциально-сканирующей калориметрии на синхронном термическом анализаторе STA 449 F1 Jupiter (NETZSCH, Германия) при разных скоростях съемки.

Определены характеристические температуры: стеклования ( $T_g$ ), начала кристаллизации ( $T_x$ ) и пика кристаллизации ( $T_p$ ), а также вычислена термическая стабильность ( $T_x - T_g$ ) стекол. Энергия активации кристаллизации стекол вычислена с помощью неизотермической модели по уравнению Киссинджера. Установлено, что введение  $V_2O_3$  способствует снижению  $T_p$ , что облегчает процесс кристаллизации стекол, т.е. кристаллизация борсодержащих стекол начинается при более низких температурах по сравнению с недопированными стеклами.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Свердловской области в рамках научного проекта № 20-43-660015.*