

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ЛОКАЛЬНУЮ СТРУКТУРУ БИОСТЕКЛА 45S5*Першина С.В.*^(1,2)⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620066, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Биоматериалы на основе стекла состава $45\text{SiO}_2\text{--}24.5\text{Na}_2\text{O--}24.5\text{CaO--}6\text{P}_2\text{O}_5$ с общепринятым условным обозначением 45S5 успешно используются в последние годы в клинической медицине для восстановления костных дефектов, вызванных травмами, врожденными аномалиями или хирургическим вмешательством. Упорядочение локальной структуры стекла с контролируемой степенью кристалличности позволяет получать принципиально новые материалы с улучшенными свойствами. В свою очередь, функциональные свойства стеклокристаллических материалов во многом зависят от их предыстории и локальной структуры стекла, из которого они синтезированы. Целью данной работы является исследование фазового состава, микроструктуры, плотности и локальной структуры биостекла 45S5 до и после кристаллизации.

Стекло 45S5 получено методом закаливания расплава на воздухе при $1450\text{ }^\circ\text{C}$. Его термическое поведение изучено с помощью ДСК. Температура стеклования (T_g) составляет $541\text{ }^\circ\text{C}$, температура пика кристаллизации (T_p) – $760\text{ }^\circ\text{C}$. Стеклообразные образцы закристаллизованы при температуре выше T_p ($800\text{ }^\circ\text{C}$, 2 ч). Согласно данным РФА, в стеклокристаллических образцах преобладающей фазой является $\text{Na}_6\text{Ca}_3\text{Si}_6\text{O}_{18}$. Локальная структура исследована спектроскопическими методами (ИК и КР). Полосы колебаний стекла широкие, что подтверждает его аморфную структуру, установленную с помощью РФА, а после термообработки основные полосы колебаний становятся более узкими, что характерно для кристаллических фаз, и появляются новые полосы колебаний, характерные для $\text{Na}_6\text{Ca}_3\text{Si}_6\text{O}_{18}$. Исследуемые материалы преимущественно образованы силикатными тетраэдрами с разной степенью полимеризации. Микроструктура поверхности стеклокерамики изучена с помощью РЭМ и картированием по элементам. Средний размер частиц после термообработки $\sim 1.5\text{ }\mu\text{м}$, при этом элементы, входящие в состав материала, распределены равномерно.

Плотность стекла составляет 2.72 г/см^3 , а закристаллизованных образцов – 2.52 г/см^3 . Уменьшение плотности образцов после термообработки связано с упорядочением и уплотнением структуры, а также появлением микропор, что может привести к улучшению биоактивности материала.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-23-01320, <https://rscf.ru/project/25-23-01320/>