**Целікова Ольга Миколаївна. Cтруктура біомедичних матеріалів на основі барієво-боратного скла з керованими властивостями : Дис... канд. наук: 05.02.01 – 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Целікова О.М. Структура біомедичних матеріалів на основі барієво-боратного скла з керованими властивостями. (рукопис). Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.02.01-Матеріалознавство. Інститут проблем матеріалознавства ім. Францевича, Київ, 2003 р.  У дисертації роз`вязано проблему отримання нового біомедичного матеріалу на основі барієво-боратного скла з керованими властивостями для застосування у медицині. Запропонована удосконалена технологія одержання скла з необхідними фізико-хімічними властивостями. Математичне моделювання розмірів осаджуємих у центрифузі часток дозволило оптимізувати процес дегідротації гелю початкових компонентів скла та запропонувати його у якості експрес-пошуку складу скла. Досліджено макро-та мікроструктури скла, що дозволило визначити оптимальний склад скла для застосування у медицині, завдяки його електрофізичним властивостям. Досліджені діелектричні властивості скла для визначення сумісності розробленого матеріалу з біоб`єктом. Проведено проектування мікрополоскової антени терапевтичної дії НВЧ діапазону та створено скляне плівкове покриття на тканині для захисту від електромагнітного випромінювання. | |
| |  | | --- | | 1. На підставі проведеного аналізу літературних відомостей показано, що в порівнянні з кварцовим склом, яке традиційно використовується, більш перспективно використання барієво-боратного скла з домішками перехідних металів. 2. Експериментально встановлено підвищення в`язкості гелю при проведенні опромінення ЕМВ та необхідність проведення гелюутворення у лужній області при рН=7,8-8 і нейтралізацію системи необхідно проводити боро-нитратною сумішшю кислот. 3. Визначено, що центрифугування, у порівнянні із седиментацією, дозволяє знизити час дегідратації і підвищити щільність. Методом математичного моделювання процесу центрифугування встановлено, що для повного виділення дисперсної фази з дисперсного середовища потрібен час не менше 15 хвилин. Запропонований експрес-метод визначення складу при часі центрифугування 10 хвилин. 4. Визначено, що при 30 мас.% ВаО кисень іоногених окислів витрачається на координаційні перетворення бора, а при збільшенні ВаО понад 30 мас.% з`являються угрупування з немістиковими атомами кисню В2/2О- та часткове приєднання іонів барію до немістикового кисню, що призводить до збільшення тангенса кута діелектричних втрат tgd. 5. Теоретично обґрунтовано співвідношення між іонними й ковалентними зв`язками у склі від концентрації перехідних металів. Залежність рефракції каркасу від концентрації домішок відповідає значенням поляризованості груп [ВО4/2]-Ме. В перших складах переважає утворення сильно поляризованих груп [ВО4/2]-Ва, а подальше підвищення кількості іонів модифікатору та домішок призводить до деструкції аніонного мотиву з утворенням нерівномірної структури з областями збагаченими різними видами структурних угруповань. Обґрунтовані особливості зміни діелектричної проникності в області оптичних частот за рахунок структурних змін у каркасі скла, що визначають поляризованість угруповань аніонного мотиву. 6. Аналіз іонної складової діелектричної проникності скла від складу показав, що зріст іонної поляризації, зумовленої пружним взаємним зсувом атомів, пов`язаний з перебудовою аніонного мотиву за рахунок використання кисню іоногенного оксида барію на координаційні перетворення бора. Іонна теплова складова поляризації зростає зі збільшенням невпорядкованості структури. 7. Встановлено, що введення Ba, Cu, Hg сприяє зміні кількості наявних диполів та приводить до утворення нових, що відображається на залежності статичної й оптичної діелектричних проникливостей від їх концентрації. 8. Аналіз особливостей ІЧ-спектрів підтвердив структурні перетворення скла. Збільшення кількості іонів модифікатора та домішок веде до перебудови боратної складової структури — від характерних для перших складів метаборатів із складними плоскими структурами тригонального типу до метаборатів ланцюжкового типу, а для останнього складу до збільшення кількості бора в чотирьокоординованій позиції. 9. Теоретично обґрунтовано, що ступінь делокалізації станів у “хвостах” зон різко підвищується при збільшенні кількості іонів домішок від 5,1 мас.% до 30 мас.%, а потім процес уповільнюється. Також збільшується концентрація вузлів перехідних металів у склі поряд із зменшенням відстані між іонами та радіуса полярону. У відповідності до теорії полярону малого радіуса встановлено механізм стрибкової провідності стосовно до перехідних металів у складах № 1-4. Перенос у локалізованій підзоні здійснюється у сполуці за допомогою одиночних полярних станів. Для 5 та 6 складів виявлена поряд із стрибковою, іонна провідність за методикою Гітторфа. 10. Розроблено рекомендації по використанню нового скломатеріалу в медичних пристроях терапевтичної дії та для захисту від ЕМВ, які апробовано з позитивним результатом в лікарнях м.м. Херсона і Кривий Ріг. | |