

УДК 548.517

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОГО ГИДРОКСИАПАТИТА В КАЧЕСТВЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО БИМЕДИЦИНСКОГО МАТЕРИАЛА

Назин М.А. (Университет ИТМО),

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Пономарева А.А.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Гидроксиапатит (ГА) - это неорганический минерал фосфат кальция, встречающийся в естественном виде в организме человека, который может быть получен синтетическим путем для использования в биомедицинских приложениях. Получение наноструктурированного ГА является нетривиальной задачей и широко изучается на предмет его потенциального применения и улучшения его свойств. В данной работе проанализированы методы получения наноструктурированного ГА и показаны его преимущества как биомедицинского материала.

Гидроксиапатит - это минерал фосфата кальция ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) с гексагональной кристаллической структурой. Он является важным минеральным компонентом костей и зубов человека, а также содержится в костях и тканях животных. ГА обладает высокой термической и химической стабильностью, нетоксичен и биосовместим, что делает его привлекательным материалом для биомедицинского применения. Он обладает высоким сродством к белкам и может связываться с ними, что делает его полезным материалом для доставки лекарств [1].

Наноструктурированный гидроксиапатит (пГА) - это форма ГА, которая была обработана таким образом, что размер частиц находится в нанометровом диапазоне. Он имеет большую площадь поверхности, чем обычный ГА, что повышает его реакционную способность. Это делает его более эффективным при доставке лекарств, а также с точки зрения приживляемости материала и может быть использовано для воздействия на определенные участки тела.

**Основная часть.** Гидроксиапатит имеет потенциальное применение в ряде биомедицинских областей, включая регенерацию костей и тканей, доставку лекарств, покрытие имплантатов и заживление ран.

Для регенерации костей и тканей ГА может использоваться для стимулирования образования костной ткани и восстановления поврежденной кости. Он также может использоваться для стимулирования роста новых тканей. При доставке лекарств пГА может применяться для нацеливания на определенные участки тела, что делает его полезным для контролируемой доставки лекарств. ГА также может использоваться в качестве покрытия для имплантатов, чтобы снизить риск инфекции и стимулировать рост тканей. Наконец, ГА можно использовать для стимуляции заживления ран, поскольку его высокое сродство к белкам позволяет ему связываться с ранами и стимулировать процесс заживления [2].

**Выводы.** Наноструктурированный гидроксиапатит имеет ряд преимуществ, которые делают его более эффективным. Поэтому за последнее десятилетие наночастицы ГА пользовались все большим спросом, и были предприняты значительные усилия для разработки многих способов синтеза, включающих как научные, так и экономические новые свойства. Наряду с этим проводились исследования, позволяющие определить, как можно эффективно контролировать критические свойства ГА путем изменения параметров обработки. При таком большом разнообразии методов получения наночастиц ГА выбор конкретной процедуры для синтеза определенного порошка может быть трудоемким; соответственно, в настоящей работе мы сосредоточились на анализе имеющейся информации о методологиях получения наноструктурированного ГА и выделили присущие каждому методу преимущества и недостатки. В ходе выполнения работы проведен анализ

возможных видов покрытий, включающих наноразмерный ГА дана оценка их положительных и отрицательных качеств, а также был выбран наиболее подходящий подход по созданию покрытий с улучшенными свойствами.

**Список использованных источников:**

1. Sato K. Mechanism of hydroxyapatite mineralization in biological systems. J - Ceram Soc Japan 2007; 115- 124 p.
2. Rabiei A, Blalock T, Thomas B, Cuomo J, Yang Y, Ong J. Microstructure, mechanical properties, and biological response to functionally graded HA coatings. Mater Sci Eng C 2007;27:529–33.