**Синтез и свойства карбонатапатитов с различной морфологией**

***Рындык М.П.,1,2 Кретов Е.А.1,2***

*Студент, 3 курс бакалавриата*

*1Институт нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева РАН, Москва, Россия*

*2Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”, факультет химии, Москва, Россия*

*E-mail:* [*mpryndyk@edu.hse.ru*](mailto:mpryndyk@edu.hse.ru)

Создание эффективных синтетических материалов для костной хирургии является актуальной задачей. Считается, что неорганической основой костной ткани является гидроксиапатит (HAp). Именно поэтому HAp наряду с α- и β-трикальцийфосфатами (TCP) широко применяется для костного протезирования. Фундаментальным недостатком этих фаз является неудовлетворительная скорость резорбции, слишком высокая для TCP и слишком низкая для HAp. Возможное решение проблемы основано на использовании карбонизированных апатитов, в которых часть анионов замещена карбонат-анионами (carbonated apatite либо carbonated hydroxyapatite CAp). Эти композиционно неоднородные вещества демонстрируют скорость резорбции, промежуточную между HAp и TCP и приемлемую биосовместимость. В 2017 году использование CAp было одобрено в Японии [1], однако химическая и морфологическая неоднородность CAp существенно ограничивает перспективы их широкого применения в медицине.

Целями настоящего исследования являлись разработка метода синтеза морфологически однородного САp, исследование особенностей его резорбции *in vitro* и *in vivo*, а также изучение биосовместимости. Взаимодействием Ca[EDTA], NaHCO3/Na2CO3 и NaH2PO4/Na2HPO4 в гидротермальных условиях при температуре 120–160 °C нами были синтезированы микроразмерные узкодисперсные карбонатапатиты пластинчатой (CAp-P) и гексагональной морфологии (CAp-H) [2]. Состав и строение полученных соединений были изучены методами XRD, FT-IR, EDX. Термохимические свойства были исследованы методами DSC и TGA. Мы показали, что CAp-P и CAp-H демонстрируют скорость резорбции *in vitro* и *in vivo*, промежуточную между HAр и TCP, и превосходную биосовместимость. Химическая природа резорбции, а также предполагаемые причины повышенной биосовместимости CAp-P и CAp-H также обсуждаются в докладе.

Результаты настоящей работы будут применены для создания отечественных имплантатов для костной хирургии и стоматологии.

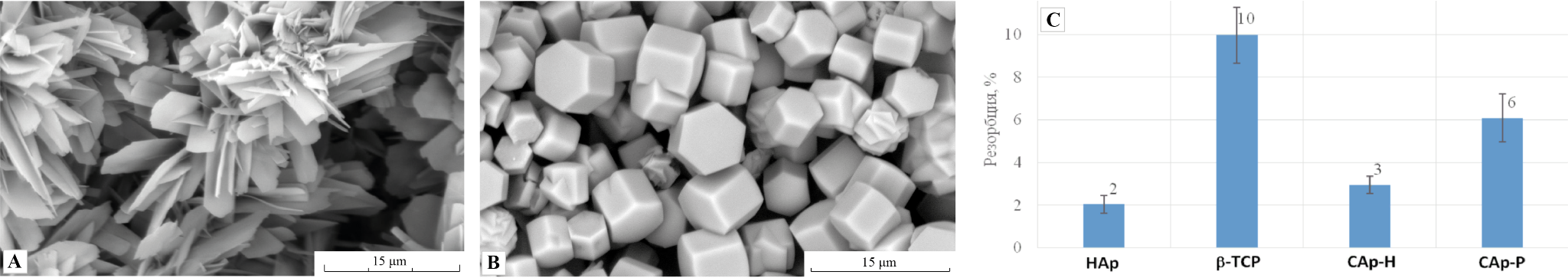


Рис. 1. **A** Карбонатапатит с пластинчатой морфологией, CAp-P; **В** Карбонатапатит с гексагональной морфологией, CAp-H; **С** Сравнительная эффективность резорбции *in vivo* для HAp, β-TCP, CAp-H, CAp-P

*Работа выполнена при поддержке РНФ, грант 21-73-30010.*

**Литература**

1. Hayashi K., et al. Honeycombs Composed of Carbonate Apatite, Hydroxyapatite, and β-Tricalcium Phosphate as Bone Graft Substitutes: Effects of Composition on Bone Formation and Maturation // ACS Appl. Bio Mater. 2020. Vol 3. No 3. P. 1787–1795

2. Nifant'ev I.E., Kretov E.A. et al. Hydrothermal synthesis of perfectly shaped micro- and nanosized carbonated apatite // Inorg. Chem. Front*.* 2021. Vol. 8. P. 4976–4989