

## Биотехнологические приемы использования полисахаридных гидрогелей для доставки витаминов и диагностических маркеров

© Макарова<sup>1</sup> Анастасия Олеговна, Зуева<sup>2</sup> Ольга Стефановна,  
Богданова<sup>1</sup> Лилия Рустемовна, Сальников<sup>1</sup> Вадим Владимирович,  
Зуев<sup>1\*</sup> Юрий Федорович

<sup>1</sup> Казанский институт биохимии и биофизики. ФИЦ Казанский научный центр Российской академии наук. ул. Лобачевского, 2/31. г. Казань, 420111. Республика Татарстан. Россия.

E-mail: tat355@mail.ru, chemli@mail.ru, vadim.salnikov.56@mail.ru, zuev@kibb.knc.ru

<sup>2</sup> Казанский государственный энергетический университет. ул. Красносельская, 51. г. Казань, 420111, Республика Татарстан. Россия. E-mail: ostefzueva@mail.ru

\*Ведущий направление; †Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** полисахариды, гидрогели, системы доставки, витамины, диагностические красители, пролонгирующее действие.

### Аннотация

Современные наноматериалы на основе полисахаридов, такие как мезопористые гидрогели, демонстрируют оригинальные физико-химические и биологические свойства, обеспечивая новые биомедицинские применения, такие как доставка лекарств, тканевая инженерия и регенеративная медицина, визуализация и молекулярная диагностика. Природные полисахариды обладают низкой токсичностью, биосовместимостью и стабильностью в физиологических условиях для созданных наноматериалов медико-биологического профиля. Исследуемые системы представляют собой биополимерную матрицу, стабилизированную межмолекулярными взаимодействиями физической природы, включая механическое переплетение молекул полимера и межмолекулярные взаимодействия, такие как ионные мостики, водородные связи и гидрофобные силы. В биомедицинских приложениях они могут успешно использоваться для инкапсуляции физиологически активных молекул, включая регулирование их активности, доставку и контролируемое высвобождение.

В настоящей работе рассмотрены результаты комплексного исследования свойств систем доставки лекарственных и диагностических средств на основе полисахаридов, витаминов В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>9</sub> (фолиевая кислота) и красителей – бриллиантового зеленого, метилового оранжевого и изотиоцианата флуоресцеина. Представлен краткий обзор известных данных об основных свойствах полисахаридных гидрогелей. Два природных биосовместимых линейных полисахарида, альгинат натрия и κ-каррагинан, экстрагированные из морских водорослей, были использованы для создания систем доставки лекарств. Подробно отображены процедуры пробоподготовки и исследования. Для изменения структурных и транспортных свойств сконструированных гидрогелей на основе полисахаридов мы использовали двухвалентные катионы нескольких металлов и углеродные нанотрубки. Проведенные исследования показывают возможность оперировать функциональными свойствами сконструированных биотехнологических систем.