

## МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫЕ НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ МАГНЕТИТА И КАТИОННЫХ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛАМИДА ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ДИСПЕРСНЫХ БИОСИСТЕМ

Гаврилова А.А.<sup>1</sup>, Константинова М.А.<sup>1</sup>, Никонорова Д.А.<sup>1</sup>, Кашина Е.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
Казань, Россия

E-mail: gavrilovaanastasia09@yandex.ru

## MAGNETICALLY CONTROLLED NANOCOMPOSITES BASED ON MAGNETITE AND CATIONIC COPOLYMERS OF ACRYLAMIDE FOR SELECTIVE SEPARATION OF DISPERSED BIOSYSTEMS

Gavrilova A.A.<sup>1</sup>, Konstantinova M.A.<sup>1</sup>, Nikonorova D.A.<sup>1</sup>, Kashina E.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan National Research Technological University», Kazan, Russia

Magnetically controlled nanocomposites based on cationic copolymers of acrylamide and magnetite are highly effective selective agents and make it possible to implement fundamentally new approach for separation and concentration of biological dispersed systems based on supermagnetism phenomenon.

Магнитные наночастицы (МНЧ) в последние десятилетия находят широкое применение в качестве адсорбентов для выделения популяций клеток, субклеточных культур, белков и ДНК и иммобилизации ферментов, для целевой доставки лекарственных веществ. Наночастицы магнетита характеризуются контролируемой намагниченностью, функционализацией синтетическими и природными полимерами. Магнитоуправляемые наноконкомпозиты позволяют реализовать принципиально новый подход для разделения и концентрирования биологических дисперсных систем, основанный на явлении супермагнетизма. В связи с этим получение и изучение свойств магнитоуправляемых наноконкомпозитов имеет большое значение.

В работе были синтезированы магнитные флокулянты (МФ) на основе наночастиц  $Fe_3O_4$  и статистических сополимеров акриламида с гидрохлоридом диметиламиноэтилметакрилата, отличающиеся по значениям концентрации ионогенных звеньев и молекулярной массе (К1:  $\beta = 4$  мол.%,  $M = 3,8 \cdot 10^6$ ; К2:  $\beta = 25$  мол.%,  $M = 0,745 \cdot 10^6$ ; К3:  $\beta = 68$  мол.%,  $M = 3,7 \cdot 10^6$ ). На первой стадии методом соосаждения получали наноразмерные частицы магнетита  $Fe_3O_4$ , которые диспергировали в воде Millipore для дальнейшего применения [1]. На втором этапе получали МФ путем смешения растворов синтетических полимеров с магнитной дисперсией. Методом динамического светорассеяния измерены размеры и дзета-потенциал синтезированных частиц магнетита и магнитных флокулянтов. Методом ИК-спектроскопии была подтверждена функционализация наночастиц магнетита катионными сополимерами акриламида. Для изучения флокулирующих

способностей МФ использовали модельную дисперсную систему – суспензию  $TiO_2$ , которая была охарактеризована по размерам частиц (средний размер частиц  $R_{ср} = 1,5 \cdot 10^{-6}$  м) и  $\zeta$ -потенциалу ( $\xi = -11$  мВ). Рассмотрено влияние размера наночастиц магнетита на величину флокулирующих параметров. Наибольшие значения флокулирующего эффекта зафиксированы для образца с размером частиц магнетита 70 нм. При сравнительном анализе эффективности действия индивидуальных полимеров и магнитных флокулянтов отмечено, что МФ имеют более высокие значения флокулирующего эффекта. Отмечено влияние места локализации магнитного поля на процесс флокуляции. По результатам работы можно сделать вывод, что полученные магнитные флокулянты являются высокоэффективными многофункциональными селективными флокулянтами для разделения биокomпонентов и очистки биосистем различной природы.

1. Кашина Е.С., Проскурина В.Е., Крупин А.С., Губочкина Д.В., Голдобина С.С., Галяметдинов Ю.Г. Вестник технологического университета. Казань 24(10), 5-9 (2021).