

**ВЯЗКОУПРУГИЕ И ПСЕВДОПЛАСТИЧНЫЕ СВОЙСТВА СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА И МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ***Галеева А.И., Куряшов Д.А., Селиванова Н.М., Галяметдинов Ю.Г.*Казанский национальный исследовательский технологический университет  
420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68

Важной характеристикой систем доставки лекарственных средств является их вязкость. Варьируя реологические параметры систем можно управлять релизингом биоактивной субстанции. Целью данной работы было исследование реологических свойств ранее полученных систем [1] и сред, содержащих витамин В12: гель Ch/LA 5/95 % мас. ( $C_{LA} = 2$  мас. %) и лиомезофаза (ЛЖК) Ch/LA 15/85 % мас. ( $C_{LA} = 10$  мас. %). Реологические свойства систем изучались на вискозиметре Брукфильда DV-II+PRO с измерительной системой конус/плита, скорость сдвига варьировалась от  $0,07 \text{ с}^{-1}$  до  $90 \text{ с}^{-1}$ . Анализ кривых течения показал, что для ЛЖК при температуре  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , соответствующей стабильной мезофазе и гелеобразных систем, характерно неньютоновское течение нелинейного пластичного тела и наблюдается псевдопластичное поведение. Оценка реологического поведения систем проводилась в рамках микрореологических моделей Гершеля – Балкли и Кэссона, Бингами, Оствальда, Ньютона. Для гелеобразной системы Ch/LA адекватно экспериментальные данные описываются моделями Оствальда и Кэссона, а при больших скоростях сдвига – Оствальда, что связано с распутыванием и упорядочением полисахаридных цепей вдоль сдвигового поля. Для лиомезофаз Ch/LA отмечаются более высокие значения вязкости при малых скоростях сдвига, что связано с присутствием цилиндрических агрегатов больших размеров, и описываются моделью Кэссона. Реологические измерения вязкоупругих свойств систем при динамическом и постоянном сдвиге проводили на ротационном реометре Haake RheoStress 6000. Для всех измерений использовали ячейку «конус – плоскость». Эксперименты в режиме постоянного сдвига проводились в диапазоне напряжений от  $0,001$  до  $100 \text{ Па}$ , при динамическом сдвиге – в частотном диапазоне  $100\text{--}0,001 \text{ рад/с}$ . Установлено, что для ЛЖК-образцов модуль упругости  $G'$  больше модуля вязкости  $G''$  в измеряемом частотном диапазоне. Зависимость комплексной вязкости не выходит на плато в низкочастотной области. Для геля Ch/LA значения модуля упругости  $G'$  находятся ниже модуля вязкости  $G''$ . Установлено, что системы, содержащие рибофлавин демонстрируют вязкоупругие свойства.

1. *Selivanova N. M., Galeeva A. I., Galyametdinov Yu. G. Chitosan. Lactic Acid Systems: Liquid Crystalline Behavior, Rheological Properties, and Riboflavin Release In Vitro // Int. J. Mol. Sci. 2022. Vol. 23, Nr 21. P. 13207.*

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) от 29.12.2022 г. № 075-01508-23-00. Тема исследования «Создание научных основ получения новых multifunctional материалов широкого спектра применения».*