

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/208

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОГЕЛЯ ПОЛИАКРИЛАТА НАТРИЯ И γ -АlOOH

¹Рубцов К.В., ¹Кондранова А.М., ¹Фоменко А.Н., ¹Бакина О.В., ¹Ложкомоев А.С.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

Разработка новых гидрогелей и способов их синтеза является актуальной задачей, поскольку они широко используются биотехнологии и медицине благодаря их биосовместимости, гемостатическим свойствам, эластичности и нетоксичности. Гидрогели находят широкое применение для создания основ ранозаживляющих повязок, систем адресной доставки лекарств, умных полимерных систем [1-3].

Перспективным видом гидрогелей являются физические гидрогели, в которых пространственная сетка между макромолекулами образуется без образования химической связи, а сшивка может происходить за счет ионных взаимодействий, водородных связей, кристаллизации. Преимуществом таких гидрогелевых систем является их способность к самовосстановлению структуры после механических повреждений и отсутствие необходимости использования сшивающих агентов при их получении. В этой работе был разработан простой способ синтеза композитов *in situ* на основе физического гидрогеля из полиакрилата натрия (PNaA), сшитого ионами алюминия, и наноструктур бемита (γ -AlOOH) в качестве перспективного гемостатического и ранозаживляющего средства.

Бемит получали по методике, описанной в работе [4]. PNaA синтезировали радикальной полимеризацией акрилата натрия в воде при pH=7.4. Для полимеризации использовали окислительно-восстановительную систему инициирования, добавляя к раствору мономера персульфат аммония ((NH₄)₂S₂O₈) и пиросульфит калия (K₂S₂O₅). Для получения композита 15 г 33% водного раствора PNaA смешивали с 0,25 г наночастиц Al и 0,5 г AlOOH и нагревали до 80 °С при постоянном перемешивании. Через час извлекали полученный композит, представляющий из себя набухший гидрогель с распределенным по объему γ -AlOOH.

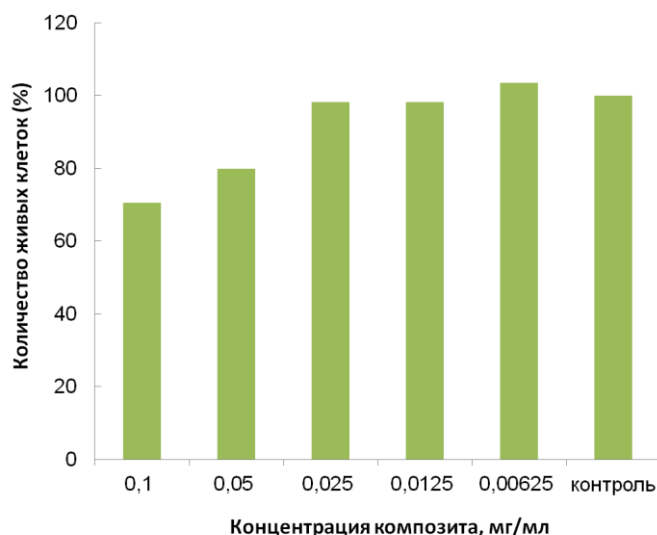


Рис. 1. Определение цитотоксичности полученного композита методом МТТ-теста.

Цитотоксичность гидрогеля исследовали с помощью МТТ-теста на клеточной линии L929 (фибропласты подкожной соединительной ткани мыши). После 72 часов инкубации клеточной линии с опытными веществами вносили в каждую лунку по 20 мкл рабочего раствора МТТ. Инкубировали еще 2 часа в условиях CO₂-инкубатора. Через 2 часа доставали планшет из CO₂-инкубатора, заменяли в каждой лунке среду на раствор ДМСО. Аккуратно встряхивали планшет до растворения кристаллов формазана. Оптическую плотность регистрировали при длине волны 450 нм и 620 нм на планшетном спектрофотометре (Multiscan FC). Оценку результатов теста МТТ проводили путем сопоставления оптической

Секция 4. Научные основы разработки материалов с многоуровневой иерархической структурой, в том числе для экстремальных условий эксплуатации

плотности в опытных и контрольных лунках. По изменению оптической плотности судили о цитотоксической активности препарата. При исследовании цитотоксичности по отношению к клеткам L929 (рис. 1) при концентрациях 0,1 - 0,00625 мг/мл не оказывают токсического действия.

Работы выполнены при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России (Соглашение № 14.604.21.0156, идентификатор проекта RFMEF 160617X0156).

1. Mahrokh Dadsetan, Zen Liu, Matthias Pumberger, Catalina Vallejo Giraldo, Terry Ruesink, Lichun Lu, Michael J. Yaszemski. A stimuli-responsive hydrogel for doxorubicin delivery // *Biomaterials*. 2010. Vol.31. pp. 8051-8062.
2. Sood A., Granick M.S., Tomaselli N.L. Wound dressings and comparative effectiveness data // *Advances in wound care*. 2014;3(8). pp. 511–529.
3. N.N. Ferreira, L.M.B Ferreira, V.M.O. Cardoso, F.I. Boni, A.L.R. Souza, M.P.D. Gremião. Recent advances in smart hydrogels for biomedical applications: From self-assembly to functional approaches // *European Polymer Journal*. 2018. Vol. 99. pp. 117-133.
4. A.S. Lozhkomoev, E.A. Glazkova, O.V. Bakina, M.I. Lerner, I. Gotman, E.Y. Gutmanas, S.O. Kazantsev and S.G. Psakhie. Synthesis of core-shell AlOOH hollow nanospheres by reacting Al nanoparticles with water // *Nanotechnology*. 2016 27 205603.