

## Структура и свойства композиционных пленок Ленгмюра – Блоджетт на основе полиметилметакрилата с наночастицами диоксида кремния

© Сапсалёв<sup>1,2+</sup> Дмитрий Владимирович, Мельникова<sup>2\*+</sup> Галина Борисовна,  
Толстая<sup>2</sup> Татьяна Николаевна, Чижик<sup>2</sup> Сергей Антонович

<sup>1</sup> Кафедра химии. Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка.  
ул. Советская, 18. г. Минск, 220030. Республика Беларусь. E-mail: dsapsalev@list.ru

<sup>2</sup> Лаборатория нанопроцессов и технологий. Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова  
НАН Беларуси. ул. П. Бровки, 15. г. Минск, 220072. Республика Беларусь. E-mail: galachkax@gmail.com

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** метод Ленгмюра – Блоджетт, атомно-силовая микроскопия, полимерные пленки, полиметилметакрилат, нанокompозиты.

### Аннотация

Получение новых композиционных материалов на основе полимеров с неорганическими наночастицами – одна из актуальных проблем современного материаловедения. Данный тип модификации высокомолекулярных соединений позволяет варьировать характеристики формируемого материала в достаточно широком диапазоне с сохранением свойств как неорганических (твердость, температурная и химическая стойкость), так и полимерных (пластичность, устойчивость к действию окружающей среды) компонентов нанокompозита.

В статье рассмотрено получение композиционных пленок Ленгмюра – Блоджетт на основе полиметилметакрилата с наночастицами диоксида кремния. Установлены оптимальные условия формирования полимер-неорганических покрытий способом горизонтального осаждения (поверхностное давление выделения 25.0 мН/м, содержание наночастиц диоксида кремния в суспензии для формирования покрытий до 333 моль на 1 моль полиметилметакрилата). Приведены экспериментальные данные атомно-силовой микроскопии по изучению влияния содержания наночастиц SiO<sub>2</sub> на структурно-морфологические характеристики формируемых покрытий. Установлено, что наиболее плотные однородные пленки формируются при содержании наночастиц 41.7 и 83.3 моль на 1 моль полимера (данные монослои характеризуются наименьшими значениями сжимаемости). Исследованы гидрофильно-гидрофобные свойства нанокompозитов методом лежащей капли. Показано, что встраивание наночастиц диоксида кремния в структуру полиметилметакрилата при  $\pi = 25.0$  мН/м приводит к снижению краевого угла смачивания сформированных покрытий, вследствие увеличения полярной составляющей удельной поверхностной энергии. Изучено влияние содержания наночастиц диоксида кремния в матрице полиметилметакрилата на светопропускание полимер-неорганических пленок (спектроскопия).

Совокупность полученных экспериментальных данных о структуре, смачиваемости поверхности и светопропускании разработанных композиционных пленок на основе полиметилметакрилата с наночастицами диоксида кремния позволяет считать данные покрытия перспективными материалами для создания оптических и оптоэлектронных устройств, предназначенных для анализа водных сред.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Сапсалёв Д.В., Мельникова Г.Б., Толстая Т.Н., Чижик С.А. Структура и свойства композиционных пленок Ленгмюра – Блоджетт на основе полиметилметакрилата с наночастицами диоксида кремния. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.72. №10. С.131-140. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-72-10-131

или

Dmitry V. Sapsaliou, Galina B. Melnikova, Tatyana N. Tolstaya, Sergey A. Chizhik. Structure and properties of Langmuir – Blodgett composite films based on poly(methyl methacrylate) with silicon dioxide nanoparticles. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.72. No.10. P.131-140. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-72-10-131. (Russian)