

Рис. 1. Бактериальная целлюлоза с 0.5% SiO<sub>2</sub> при увеличении x 30 000.

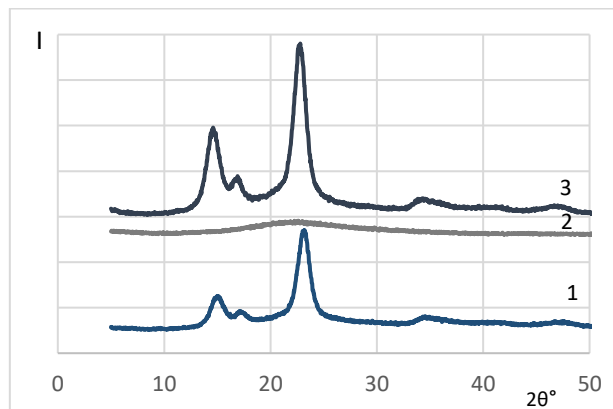


Рис. 2. 1 - БЦ чистая, 2 - образец порошка SiO<sub>2</sub>, 3 - БЦ с добавлением 0.5% SiO<sub>2</sub>.

### Общее заключение

Результаты анализа электронной сканирующей микроскопии, представленные на Рис. 1, демонстрируют, что частицы растительной SiO<sub>2</sub> равномерно распределяются в наногель-пленке ЦКР в виде небольших агломератов размером от 100 до 1000 нм. При этом существенных изменений в морфологии композиционного материала в виде высушенных суспензий целлюлозных пленок с 0.5% содержанием растительной SiO<sub>2</sub>, а также образцов бактериальной целлюлозы без добавления порошка SiO<sub>2</sub> не наблюдается, что указывает на отсутствие взаимодействий между компонентами. Однако, результаты рентгеновского анализа указывают на активацию кристалличности БЦ.

### Литература

1. V.A. Petrova, I.V. Gofman, N.V. Dubashinskaya, A.S. Golovkin, A.I. Mishanin, M. Ivan'kova, D.P. Romanov, A.K. Khripunov, E.N. Vlasova, et al. Chitosan composites with bacterial cellulose nanofibers doped with nanosized cerium oxide: characterization and cytocompatibility evaluation // *Int. J. Mol. Sci.* 2023, 24, 5415, <https://doi.org/10.3390/ijms24065415>.
2. А.В. Пиневиц, Е.В. Коженкова, С.Г. Аверина Биопленки и другие прокариотные консорциумы. Санкт-Петербург, Химиздат, 2018.
3. V.V. Klechkovskaya, Yu.G. Baklagina, N.D. Stepina, A.K. Khripunov et al. // *Crystallogr. Rep.*, 48, 755, 2003.
4. Земнухова Л.А., Панасенко А.Е., Цой Е.А., Федорищева Г.А., Шапкин Н.П., Артемьянов А.П., Майоров В.Ю. Состав и строение образцов аморфного кремнезема, полученных из шелухи и соломы риса // *Неорганические материалы.* 2014. Т. 50. № 1. С. 82-89.
5. Земнухова Л.А., Николенко Ю.М. Исследование рисовой шелухи и продуктов её переработки методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии // *Журнал общей химии* 2011. Т. 81. Вып. 4. С. 602-608.

## КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ПОЛИВИНИЛОВЫЙ СПИРТ / ДИОКСИД КРЕМНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ

А.А. Бойко, Е.Н. Подденежный, Н.Е. Дробышевская, О.В. Давыдова  
 Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого  
 Республика Беларусь, г. Гомель, 246746, пр-т Октября, 48  
 E-mail: [boiko@gstu.by](mailto:boiko@gstu.by)

В настоящее время большое внимание в научном сообществе уделяется созданию покрытий нового поколения – композиционных органо-неорганических пленок для защиты изделий из металлов, пластиков, пористых материалов.

Наиболее перспективными являются покрытия на основе двухкомпонентных кремнийорганических композиций (гибридные системы). Композиционные покрытия

поливиниловый спирт / диоксид кремния были получены золь-гель методом с использованием тетраэтоксисилана (ТЭОС) как прекурсора диоксида кремния, с аммиаком в качестве гидролизующего агента. Этот процесс включает в себя растворение поливинилового спирта (ПВС) в горячей дистиллированной воде, добавление ПАВ - Твин-80, аммиачного раствора и введение по каплям ТЭОС.

При интенсивном перемешивании в стакане образуется стабильная суспензия, содержащая частицы  $\text{SiO}_2$ . Остужаем стакан с суспензией и наносим покрытия методом полива на подложки из полистирола, полиэтилена и стекла. Далее переносим образцы с нанесенными покрытиями в сушильный шкаф СНОЛ и подвергаем термической обработке в воздушной атмосфере при температуре  $60^\circ\text{C}$  в течение 6 часов.

Из рассмотрения картины сканирующей электронной микроскопии (СЭМ-изображение) поверхности полученных образцов (рис. 1) можно видеть, что покрытие представляет собой прозрачную пленочную матрицу, в которой формируется сетка из микроразмерных частиц диоксида кремния, что подтверждается рентгеноскопическим методом.

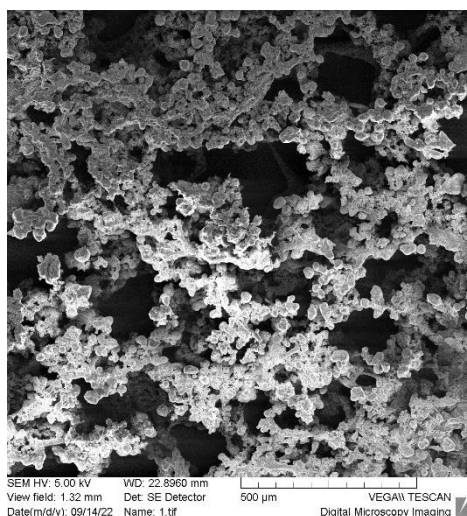


Рис. 1. Микроструктура композиционного покрытия ПВС/ $\text{SiO}_2$ .

Полученные композиционные покрытия могут применяться для защиты металлических поверхностей, пластиковых изделий, в том числе в качестве съемных покрытий, биоразлагаемых в природных условиях после использования.

**ПРОТИВООБРАСТАТЕЛЬНЫЕ ВИНИЛОВЫЕ ПОКРЫТИЯ,  
СОДЕРЖАЩИЕ В КАЧЕСТВЕ БИОЦИДНЫХ ДОБАВОК АЛЬГИНАТ  
ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ГИДРАЗИНОМ, И  
КОМПЛЕКСЫ  $\text{Mn(II)}$  И  $\text{Zn(II)}$  С ФАРМАКОФОРНЫМИ N-ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИМИ  
ЛИГАНДАМИ**

**И.Б. Глебова<sup>1</sup>, В.Н. Демидов<sup>1</sup>, М.И. Орлова<sup>2</sup>, К.А. Краснов<sup>3</sup>, О.А. Шилова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup>*Санкт-Петербургский научный центр РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>3</sup>*Научно-клинический центр токсикологии имени академика С.Н. Голикова Федерального медико-биологического агентства, Санкт-Петербург, Россия*

E-mail: [iraglebova@mail.ru](mailto:iraglebova@mail.ru)

Известно, что при формировании противообрастательных покрытий важными эксплуатационными требованиями к ним являются биостойкость, биоцидная активность по отношению к обрастателям (целевая эффективность) и низкая способность их передачи по трофической цепи и воздействия на непрофильные группы живых организмов (экологичность). Важным фактором является также оценка наличия биоцидного или биостатического эффекта получаемых покрытий на обрастателей по результатам дополнительного теста. Биоцидный