

Лавицкая А.С., Алисиенок О.А.  
(БГТУ, Минск)  
Шумская Е.Е.  
(ГНПО по материаловедению НАНБ, Минск)

## **ПОЛУЧЕНИЕ ЗОЛЯ ДИОКСИДА ТИТАНА ДЛЯ ФОТОАКТИВНЫХ ТОНКИХ ПЛЕНОК**

Изучение функционализации поверхностных свойств объектов в последнее время является предметом широкого круга исследований. Использование органических и неорганических субстанций, а также их композитов позволяет получать материалы с ранее неизвестными свойствами. Благодаря относительно невысокой стоимости, химической устойчивости, возможности получения в различных морфологиях, в том числе в виде нанобъектов, одним из наиболее интересных модификаторов поверхности является диоксид титана.

В диоксиде титана, подвергнутом воздействию ближним ультрафиолетом, формируется электронно-дырочная пара, которая выходит на поверхность в виде подвижного разделенного заряда. Такой фотогенерированный заряд на поверхности диоксида титана может принимать непосредственное участие в химических превращениях различного рода. В частности, может происходить формирование свободных радикалов, которые способны окислять органические соединения до углекислого газа и воды.

Несмотря на то, что эксперименты, в которых исследуется адсорбция органических веществ на поверхности диоксида титана, не являются новой областью исследований, они продолжают развиваться, так как открываются новые потенциальные области применения и разрабатываются новые методы изучения и анализа систем. Для практического применения наиболее эффективно использовать  $TiO_2$  не в форме порошка, а в виде наноструктурированного покрытия, нанесенного на поверхность пористой матрицы. При таком подходе молекулы органических веществ адсорбируются на поверхности мембраны, покрытой  $TiO_2$ , и под воздействием света от источника УФ-излучения окисляются. Кроме того, свободные радикалы, возникающие на  $TiO_2$ , могут быть фатальными для опасных микроорганизмов, которые в обычных условиях обладают устойчивостью к ультрафиолету. После процесса адсорбции, происходит мембранная фильтрация микро- или наноразмерным пористым материалом. В настоящее время разработаны гибридные фотокаталитические системы, включающие пористые мембраны, покрытые  $TiO_2$ , для фильтрации. В качестве

пористой основы может использоваться, например, мезопористый  $\text{SiO}_2$ . Показана также возможность получения фотокаталитически активных фильтрующих материалов на основе трековых мембран (ТМ) из полиимида. Учитывая, что полиэтилентерефталат (ПЭТ) является одним из наиболее используемых полимеров, проведено исследование нанесения покрытий  $\text{TiO}_2$  на ПЭТ ТМ методом вакуумного магнетронного распыления. Данный способ получения пленок  $\text{TiO}_2$  на полимерном материале требует значительного усовершенствования, в частности, в вопросах обеспечения защиты органической пленки от плазмы при использовании планарного магнетрона. Учитывая высокие перспективы использования ПЭТ ТМ в качестве основы фотокаталитических фильтрующих материалов и принимая во внимание трудности, с которыми столкнулись исследователи при использовании вышеуказанных методов, в данной работе проводится двухстадийный гидролиз диоксида титана для получения «ПЭТ ТМ +  $\text{TiO}_2$ ». Этот процесс включает осаждение гидратированного  $\text{TiO}_2$  из растворов тетрахлорида титана и последующую пептизацию полученного осадка в растворе азотной или хлороводородной кислот. Нанесение полученного золя на пленки производится методом окунания. Установлены морфологические и структурные свойства проектируемых систем. Показана возможность применения композиционного материала «ПЭТ ТМ +  $\text{TiO}_2$ » в качестве фотокаталитически активного мембранного материала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Murashkevich A. N. Titania sols as precursors in sol-gel technologies of composite materials for photocatalysis, electrorheology, sorption / A. N. Murashkevich, [et.al.] // Journal of Sol-Gel Science and Technology. – 2019. – V. 92, I.2. – P. 254–263.
2. Kutuzau M. Photocatalytically active filtration systems based on modified with titanium dioxide PET-membranes / M.Kutuzau, [et.al.] // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms. – 2019. – V.460. – P.212–215.
3. Kutuzau M. Optimization of PET Ion-Track Membranes Parameters/ M.Kutuzau, [et.al.] // Materials Today: Proceeding. – 2019. – V. 7. I. 3. – P. 866-871.