

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОТРАНСФОРМАЦИИ БИСФЕНОЛА А В ВОДЕ В ПРИСУТСТВИИ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ УЛЬТРАТОНКИХ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН*

О.Н. Чайковская, Е.Н. Бочарникова, Н.П. Безлепкина,
И.А. Лысак, Т.Д. Малиновская, Г.В. Лысак

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Исследовано влияние УФ-излучения на эффективность фототрансформации бисфенола А (ВРА) в воде в присутствии полипропиленовых материалов на основе ультратонких волокон. Получены спектры поглощения и флуоресценции исследуемого вещества с образцами волокон различных свойств. После возбуждения излучением КгСl-эксилампы основной фотопродукт ВРА флуоресцирует в области с максимумом около ~ 408 нм. Накопление этого фотопродукта происходит от 0 до 10 мин облучения, затем фотопродукт разрушается. Спектры поглощения и флуоресценции циклогексана, содержащего десорбированные соединения с поверхности волокон, указывают на адсорбцию фотопродукта на его поверхности в процессе УФ-облучения.

Ключевые слова: бисфенол А, ВРА, фототрансформация, спектрально-люминесцентные свойства, фотореактор, полипропиленовые ультратонкие волокна.

Введение

Бисфенол А (ВРА) широко используется в качестве недорогого отвердителя при получении и утилизации пластмасс. Практически 95% упаковочных материалов (особенно пластиковые бутылки и посуда) содержат ВРА [1]. Основным путем попадания и накопления ВРА в организме человека – это пищевые продукты, которые неправильно хранятся в упаковках [2]. Опасность для человека заключается в том, что ВРА проявляет эндокринное разрушающее действие, вызывает нарушения метаболизма и мозговой деятельности [3, 4]. В связи с большим оборотом промышленности ВРА огромное его количество выбрасывается в стоки химических предприятий, из-за чего загрязнитель распространяется в водах рек и озер. Исследования показали, что обычные отстойники не удаляют растворенный ВРА из сточных вод [5] и не предотвращают его миграцию в окружающую среду [6]. В современном мире тема очистки воды является актуальной, поэтому очень важно разработать технологии обработки природных и сточных вод, позволяющие очистить их от этого загрязнителя. Некоторые исследования, проведенные до настоящего времени [7, 8], показали, что ВРА может разлагаться через аэробные микробные процессы [9] с сообщенным периодом полураспада от нескольких дней до десятков недель, что может объяснить относительно низкую эффективность удаления ВРА в естественной среде. Кроме технологий, основанных на использовании комплекса биологических методов, разрабатываются также технологии с использованием физико-химических методов, большинство из них включают предобработку с помощью УФ-излучения [10, 11]. Другим не менее значимым способом очистки воды является использование различных фильтрующих материалов, обладающих сорбционными свойствами [12–14]. Многие исследования показали, что волокнистые материалы на основе полипропилена могут достаточно эффективно использоваться в качестве фильтрующих материалов для удаления дисперсных загрязнителей в газовых и жидких средах, а также обладают высокой сорбционной способностью к нефтепродуктам в воде [15]. Согласно результатам исследования [16], фильтрующие материалы на основе полипропилена могут эффективно использоваться для очистки сточных вод от водорастворимых красителей. Еще одно исследование показало, что комплекс, сочетающий в себе использование полипропиленового волокнистого материала и действие УФ-излучения, является достаточно эффективным способом удаления органических примесей, содержащих фенол и его фотопродукты. Для обработки жидких сред наилучшим образом подходят материалы, содержащие ультратонкие, имеющие размер от нескольких микрометров до их десятых долей, волокна. Волокнистые структуры на основе полипропилена, формируемые в результате пневматического распыления расплава, представляют собой полидисперсные ультратонкие нетканые материалы, содержащие волокна диаметром от сотен на-

* Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России, проект № 0721-2020-0033.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>