**Сложные оксиды титана и церия: фотопротекторные и фотокаталитические свойства**

**Ушакова И.А.1, Колесник И.В.1,2**

*Студент, 2 курс бакалавриата*

*1Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия*

2ИОНХ РАН, Москва, Россия

*E-mail:* [*ushakovaia@my.msu.ru*](mailto:ushakovaia@my.msu.ru)

В настоящее время перспективным направлением в науке является изучение свойств и методов синтеза фотопротекторов. В основном они используются для производства солнцезащитной косметики, играя там ключевую роль в виде защиты кожи от воздействия ультрафиолетового излучения. На данный момент в большинстве современных косметических средств используются фотопротекторы, производимые из органических компонентов, которые негативно влияют не только на кожу человека, но и наносят колоссальный урон окружающей среде, вызывая гибель водных форм жизни. Альтернативой органическим фотопротекторам являются неорганические, и это не только широко используемые сейчас оксиды титана и цинка, но и другие пигменты, в частности, сложные оксиды титана-церия, методы синтеза которых пока недостаточно хорошо разработаны, а функциональные свойства – не изучены.

В связи с этим, целью данной работы стало изучение фотокаталитических и фотопротекторных свойств сложных оксидов титана, синтезированных гидротермальным методом. Также, интересующим нас свойством стал SPF-параметр (Sun Protection Factor), отвечающий за степень взаимодействия с ультрафиолетовым излучением, показывающий степень защиты кожи человека от солнечных лучей.

Синтезированные образцы были получены в ходе реакции между гексахлортитановой кислотой и гептагидратом хлоридом церия в щелочной среде, с использованием раствора KOH в качестве регулятора рН и с последующей гидротермальной обработкой. Образцы получали при температуре 180 °С, но при различном времени проведения синтеза – 6, 12, 24 и 48 часов. При подготовке прекурсоров мы также варьировали концентрацию КОН в пределах 1.56 – 3.65 М.

Продукты реакции были исследованы на наличие фотокаталитических и солнцезащитных свойств, также были найдены цветовые параметры образцов. Анализируя данные этих параметров можно сделать вывод о том, насколько синтезированные образцы подходят для дальнейшего беспрепятственного применения в солнцезащитной косметике. Фазовый состав полученных образцов был исследован методом рентгеновской дифракции, а микроструктура – посредством метода растровой электронной микроскопии.

Анализ полученных в ходе исследования синтезированных образцов показал, что при использовании гидротермального метода синтеза были успешно получены композиты на основе сложных оксидов титана и церия, содержащие K2Ce2Ti3O10·1,6H2O. Каждое полученное соединение показало низкую активность в реакции обесцвечивания метилового оранжевого, что позволяет сделать вывод о том, что данные образцы пригодны для применения в качестве фотопротекторных материалов. Некоторые из синтезированных образцов продемонстрировали достаточно высокие значение солнцезащитного фактора (до 9.5) по сравнению с коммерчески доступным диоксидом титана (SPF = 3). Цвета полученных пигментов были приемлемы для использования при производстве солнцезащитной продукции.

*Работа поддержана РНФ (грант 23-73-10088)*