

**ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ
КОМПОЗИТНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ С НАНОЧАСТИЦАМИ TiO₂
НА ОСНОВЕ АЛЬГИНАТА КАЛЬЦИЯ И ПОЛИАКРИЛАМИДА**

Павлова И.А., Мансуров Р.Р., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

На сегодняшний день гидрогели альгината кальция с наночастицами TiO₂ являются перспективными материалами для очистки воды методом фотокатализа.

Целью данной работы являлось изучение функциональных и фотокаталитических свойств композитных гидрогелей на основе альгината кальция (Alg-Ca) с наночастицами TiO₂, а также гелей на основе взаимопроникающих сеток альгината кальция с полиакриламидом (ПАА).

Гели Alg-Ca синтезировались посредством химической сшивки альгината натрия (Alg-Na) в водном растворе в присутствие ионов Ca²⁺. Раствор Alg-Na с равномерно распределенными наночастицами TiO₂ капали через шприц в 4 мас. % водный раствор CaCl₂, при этом наблюдали немедленное образование гидрогеля. Взаимопроникающие сетки Alg-Ca с ПАА синтезировались посредством химической сшивки Alg-Na с одновременной радикальной полимеризацией и сшиванием полимерных цепей ПАА при добавлении ТЕМЕДА и 0,5 мас. % ПСА к раствору CaCl.

Равновесную степень набухания в воде определяли гравиметрическим методом. Модуль упругости определяли методом нагружений в водной среде стандартными разновесами. Фотокаталитическую активность (ФА) оценивали по обесцвечиванию органических красителей метилового оранжевого (МО) и метиленового синего (МС) в водной среде под воздействием УФ-облучения.

Было установлено, что равновесная степень набухания альгинатных гидрогелей и взаимопроникающих сеток Alg-Ca с ПАА, с увеличением концентрации Alg-Ca, уменьшается. Наличие наночастиц TiO₂ также понижает степень набухания и дополнительно упрочняет структуру гидрогеля посредством армирования полимерной сетки. В связи с чем для ненаполненных гидрогелей модуль упругости ниже, чем для систем с наночастицами TiO₂. Гидрогели на основе взаимопроникающих сеток Alg-Ca с ПАА проявляли аналогичные зависимости.

Изучение ФА альгинатных гидрогелей показало, что длительное УФ-облучение приводит к деградации полимерной матрицы, вплоть до полного разрушения геля. Взаимопроникающие сетки Alg-Ca с ПАА не показали видимого разрушения при облучении. Тем не менее, значения фотокаталитической активности (ФА) композитных гидрогелей с частицами TiO₂ на основе гидрогелей, содержащих альгинат кальция, ниже, чем для гидрогелей полиакриламида, что подтверждают рассчитанные значения констант скорости фотокаталитического разложения (k) красителей.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-33-60015.