**Влияние состава водорастворимого ИПЭК на физико-химические и антибактериальные свойства поликатионных плёнок**

***Пигарева В. А.1, Марина В. И. 2, Александров Ю. Д .2***

*Младший научный сотрудник*

*1Институт элементоорганических соединений Российской Академии наук им. А. Н. Несмеянова, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*vla\_dislava@mail.ru*](mailto:vla_dislava@mail.ru)

Данная работа посвящена определению возможности управления свойствами антибактериальных плёнок из поликатионов с помощью их модификации полианионами путём создания водорастворимых положительно заряженных интерполиэлектролитных комплексов (ИПЭК). Основное внимание будет сосредоточено на изучении свойств плёнок комплекса на основе полистиролсульфоната натрия (ПСС) и полидиаллилдиметиламмоний хлорида (ПДАДМАХ) ПСС/ПДАДМАХ с мольным соотношением групп полианиона к поликатиону χ = 0,12, так как комплексы данного состава были выбраны как перспективные для дальнейшего изучения в более ранних работах [1]. В качестве подложек для создания плёнок были рассмотрены гидрофильная стеклянная поверхность (СП) и гидрофобная поверхность из поликарбоната (ПП).

Методом висящей капли было продемонстрировано, что путем модификации ПДАДМАХ полианионом возможно регулировать поверхностную активность растворов и, как следствие, смачиваемость гидрофобной подложки водными растворами ИПЭК. Так, увеличение соотношения групп в ИПЭК на основе ПДАДМАХ и ПСС до 0,12 приводит к снижению поверхностного натяжения раствора индивидуального поликатиона с 72 мН/м до порядка 62 мН/м, при этом краевой угол смачивания ПП в случае раствора ПДАДМАХ составил 85 о, а для раствора ИПЭК – 72 о. Как формирование комплекса повлияет на липкость поликатиона на поверхности – то есть суммарный вклад двух сил – адгезионной и когезионной? Методом динамометрии установлено, что формирование ИПЭК не приводит к изменению липкости и был показан преимущественно когезионный характер разрыва на СП. На ПП был установлен преимущественно адгезионный характер разрыва для ПДАДМАХ и его ИПЭК, при этом плёнки из ИПЭК показали большие значения сил отрыва от подложки в сравнении с индивидуальным поликатионом. В ходе работы было установлено, что формирование комплекса с χ=0,12 приводит к уменьшению пористости полимерной плёнки, к увеличению жесткости плёнки на СП по сравнению с индивидуальным поликатионом и уменьшению влагопоглощения полимерной плёнки.

Для подтверждения биоцидных свойств плёнки из ПДАДМАХ и его ИПЭК были получены классическим методом макания на СП. После этого на плёнки наносили разбавленную суспензию бактериальных культур в питательной среде. Аналогичный эксперимент для контроля проводили на чистой СП. Методом оптической микроскопии на поверхности чистой СП после инкубации зафиксирован рост бактериальной культуры, в то же время на микрофотографиях плёнок из ПДАДМАХ и его ИПЭК число микроорганизмов было минимально.

Таким образом, было показано, что формирование ИПЭК не снижает адгезионных свойств ПДАДМАХ, но повышает адсорбцию и растекаемость по гидрофобной подложке. Важно отметить, что блокирование заряженных групп поликатиона до 12 % не снижает его биоцидного действия. Таким образом, такие системы могут образовывать устойчивые плёнки на поверхности с антибактериальными свойствами.

**Литература**

1. Pigareva V.A.; Senchikhin I.N.; Bolshakova A.V.; Sybachin A.V. Modification of Polydiallyldimethylammonium Chloride with Sodium Polystyrenesulfonate Dramatically Changes the Resistance of Polymer-Based Coatings towards Wash-Off from Both Hydrophilic and Hydrophobic Surfaces // Polymers. 2022. Vol. 14. P.1247.