

## **ЭПР - СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПОЗИЦИИ ПОЛИАНИЛИНА С ПОЛИКИСЛОТАМИ**

**Д.О. Рузикулова**

**Д.А. Каримова**

*Навоийский государственный университет, кафедра «Химия»*

***Аннотация.** В данной работе представлены результаты ЭПР-спектроскопических исследований композиции полианилина с поликислотами. Показано, что взаимодействие полианилина с полиакриловой и полиитактоновой кислотами приводит к образованию устойчивых полимер–полимерных комплексов, обладающих индивидуальными сигнальными формами спиновых аддуктов. Установлено, что ЭПР-сигналы исходных полимеров (ПАНИ, ПАК, ПИК) имеют характерные синглетные формы, тогда как сформированные интерполимерные комплексы демонстрируют новые многокомпонентные сигналы: для комплекса ПАНИ/ПАК — семь синглетных форм, для ПАНИ/ПИК — шесть. Различия объясняются структурными особенностями функциональных групп поликислот. Полученные данные подтверждают кооперативный характер взаимодействия и позволяют установить особенности формирования композиционных материалов на основе полианилина.*

***Ключевые слова:** полианилин, поликислоты, ЭПР-спектроскопия, спиновые аддукты, интерполимерные комплексы, полиакриловая кислота, полиитактоновая кислота, композиционные полимер.*

Композиции полианилина с поликислотами, в которых макромолекулы связаны прочными солевыми связями, от силы исходных полиэлектролитов могут быть получены как химическим, так и электрохимическим методом. Важнейшим фактором таких реакций является кооперативность, именно благодаря кооперативности межмолекулярного взаимодействия полиэлектролитов, они оказываются весьма стабильными соединениями. Кооперативный характер взаимодействия макромолекул, функциональных расположения цепи полимеров, определяет механизм межцепного взаимодействия и устойчивости, образующих композиции полианилина с поликислотами.

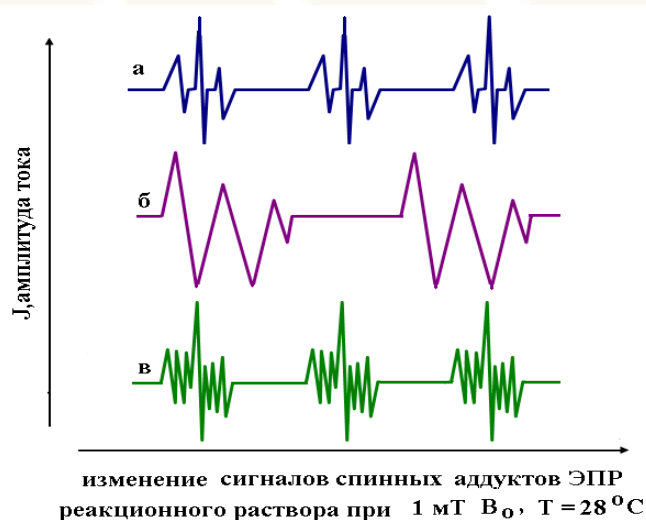
Исследование равновесия и кинетики таких реакций дает очень ценную информацию о реакционной способности функциональных групп взаимодействующих полимер–полимерных комплексов. Нами было изучена кинетика образования интерполимерных комплексов и композиции полианилинов с поликислотами, а также их физико-химические свойства.

В исследованиях взаимодействия полианилина с поликапрамидом в линиях полоса поглощения можно наблюдать при изучении амплитудных сигналов ЭПР спектроскопии. Проведенные исследования показали, что в случае взаимодействия полианилина с поликислотами происходит образования

полимер-полимерного комплекса, а также на основании того, что образование спиновых аддуктов в значительно большей мере коррелирует с концентрации полимер-полимерного комплекса, а также с мольных концентраций исходных реагентов (полианилина:поликислоты).

Изменение линейных амплитудных частот сигналов спиновых аддуктов (а) и (б) соответствуют индивидуальным полимерам, в то время как спектры (в) представляют собой наложение сигналов разных композиции полианилина с поликислотами.

Состав реакционного раствора составляет макромолекул полианилинов и поликислот. ЭПР сигналы спин аддуктов взаимодействующих полимеров и образующих интерполимерных комплексов отчетливо отличаются друг от друга формами сигналов спиновых аддуктов (рис.1, 2). Сингилетные формы сигналов полиакриловой кислоты расположены в таком порядке: две больше и одна маленький в низу симметрично расположенных относительно осей X и Y. Эти сингилетно сигнальные формы полианилина и полиакриловой кислоты не меняются, и имеют свойства периодически симметричного повторения (рис.1).

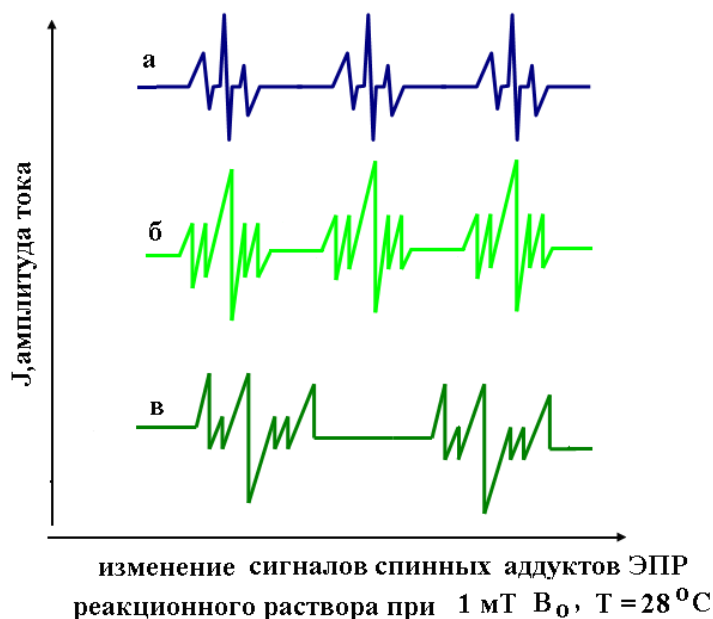


**Рис.1.** Зависимость изменение сигналов спиновых аддуктов ЭПР реакционного раствора от взаимодействия полианилина с полиакриловой кислоты: а-(ПАНИ), б - (ПАК), в- (ПАНИ/ПАК) полимер-полимерный комплекс.

Сигналы спиновых аддуктов ЭПР реакционной среды полиакриловой кислоты проявляют по три сингилетных форм, но заметно отличающиеся от сингилетных форм сигналов полианилина.

Поэтому эти сингилетные сигнальные формы полианилина и полиакриловой кислоты являются индивидуально характерными показателями для этих компонентов. Полимер-полимерный комплекс, полианилина с полиакриловой кислотой тоже имеет своеобразный сингилетно сигнальную форму, который отличается от других компонентов участвующих в процессе

взаимодействия. Для полимер-полимерного комплекса полианилина с полиакриловой кислотой ЭПР синглетно сигнальная форма имеет одну высокую по середине и по три средних форм, в которых приплетены боковыми сторонами. Общая количества ЭПР синглетных сигнальных форм составляет ЭПР 7.



**Рис.2.** Зависимость изменение сигналов спинных аддуктов ЭПР реакционного раствора от взаимодействия полианилина с полиитактоновой кислоты: а-(ПАНИ), б-(ПИК), в- (ПАНИ/ПИК) полимер-полимерный комплекс.

Изменение сигнальных аддуктов ЭПРа, в момент образование полимер-полимерного комплекса ПАНИ/ПАК имеет 7(семь) синглетных сигнальных форм, а в случае образования полимер-полимерного комплекса ПАНИ/ПИК полианилина с полиитактоновой кислоты имеет 6 (шесть) синглетных сигнальных форм. Эту можно объяснить тем, что в цепях полиакриловой кислоты имеется карбоксильная группа, а в цепях полиитактоновой кислоты находится две боковые расположенные карбоксильные разветвленные группы. Это приводит к выводу, что выше рассмотренные исследование характеризуют не только протекания взаимодействия полианилинов с поликислотами и образования композиции полианилина, но структурное расположение цепи образование интерполимерных комплексов.

**Использованные литературы:**

1. A.G. Mak Diarmid, I.G. Chiang, A.F. Ringfer, A.I. Epstein. Syntetic Metals. 18 (1987) 285.
2. I.K. Avlyanov, S.A. Yakimov, T.A. Usmonov. Synthetic Metals. 41(1991) 635.
3. I.K. Mak Dirmid, I.C. Chiang, A.F. Richter, N.L. Somarir and A.I. Epstein in Alcacer (ed) Condukting Polymers, D. Reidel Puplishing CO. Dordrecht, The Netherlands (1987) 321.
4. I.K. Avlyanov. A.N. Nabiyeu, S.A. Yakimov. Syuntetik Metals. (1992). 55. 744.