

**COMPLEX FORMATION OF 2-HYDROXYETHYLACRYLATE AND METHYLMETHACRYLATE COPOLYMER GELS WITH WATER SOLUTIONS OF POLYACRYLIC ACID**

**A.K. Toktabayeva, M.A. Yakiyayeva, G.A. Mun**

*Formation of interpolymer complexes of hydrogels on basis of 2-hydroxyacrylate and methylmethacrylate copolymers with polyacrylic acid and influence of temperature, concentration, molecular weight are investigated. It is established that the complex is formed due to formation of hydrogen bonds.*

**УДК 541.64**

**КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ АКРИЛОВЫХ ПОЛИКИСЛОТ С ИОНАМИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СТИМУЛЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА**

**А.К. Токтабаева, Е.М. Шайхутдинов, Ф.Р. Султанов, М.А. Якияева, Г.А. Мун**

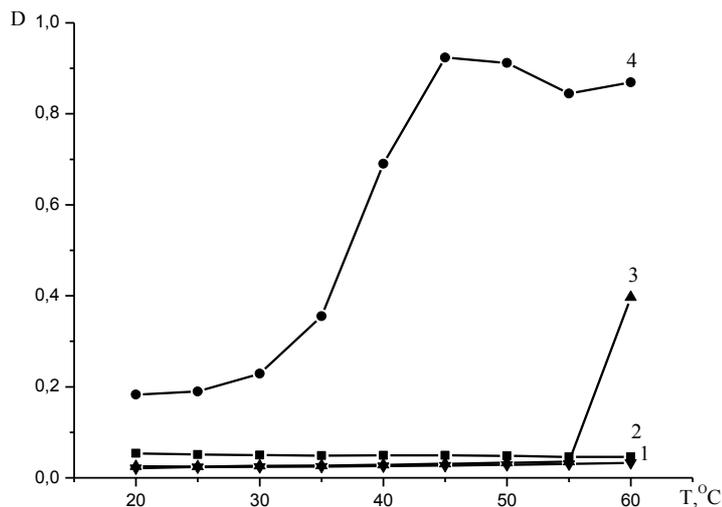
**Казахский национальный университет им. аль-Фараби  
Алматы, Казахстан, e-mail: asel.toktabaeva@kaznu.kz**

*В работе показана возможность регулирования термочувствительных свойств полиакриловой и полиметакриловой кислот путем их комплексобразования с ионами меди и никеля.*

Все водорастворимые полимеры, заряженные и неионные, вследствие дифильности макромолекул в той или иной степени проявляют чувствительность к воздействию температуры окружающей среды за счет сдвига гидрофильно – гидрофобного баланса макроцепи. При повышении температуры происходит разрушение водородных связей между функциональными группами полимера и молекулами воды, при этом также усиливаются внутри- и межмолекулярные гидрофобные взаимодействия, в результате чего вода становится плохим растворителем в термодинамическом отношении, что можно трактовать в терминах разрушения гидратных оболочек функциональных групп. При этом для водных растворов линейных макромолекул, характеризующихся наличием нижней критической температуры растворения (НКТР), при достижении температуры фазового перехода наблюдается разделение на две фазы – обогащенную и обедненную полимером /1, 2/.

В настоящей работе нами была исследована комплексообразующая способность линейных поликислот – полиакриловой (ПАК) и полиметакриловой (ПМАК) по отношению к ионам переходных металлов (медь и никель) с точки зрения возможности регулирования их термочувствительных свойств. Можно ожидать, что образование водонерастворимых соединений с ионами металлов будет способствовать разрушению гидратных оболочек. Исходя из этого можно предположить, что образование комплекса обеспечит повышение (или возникновение) термочувствительности исследуемых полимеров.

Термочувствительность исследовалась методом турбидиметрии путем измерения оптической плотности раствора при варьировании температуры, как и в предыдущих разделах. При этом для полимеров обладающих выраженной термочувствительностью с повышением температуры и при достижении ее определенного значения, соответствующего температуре фазового расслоения, должно наблюдаться повышение мутности (оптической плотности).

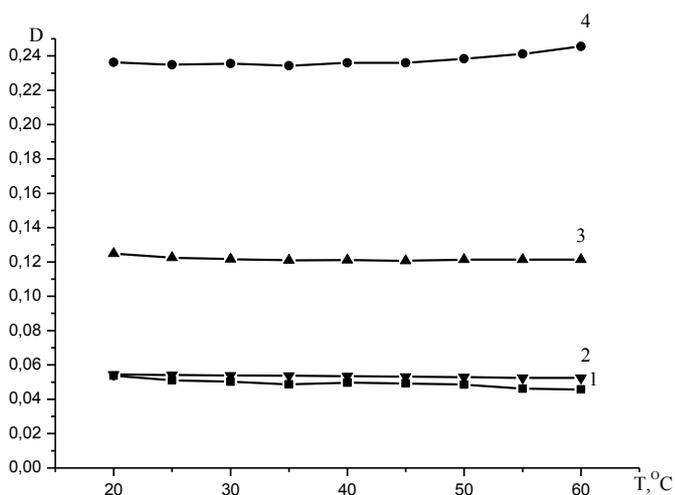


[ПАК] = 0.1M, pH=3.8,  $M_w=2,5 \cdot 10^4$   
 [COOH]:[Cu<sup>2+</sup>] = 1:0 (1); 4:1 (2); 2:1 (3); 1:1 (4)

Рисунок 1 – Влияние температуры на мутность водных растворов комплексов ПАК с Cu<sup>2+</sup>

Из данных, представленных на рисунке 1, видно, что для комплекса ПАК с ионами меди при соотношении [COOH]:[Cu<sup>2+</sup>] = 1:1 и 2:1 с повышением температуры наблюдается заметное повышение мутности раствора, что указывает фазовое расслоение в системе, что свидетельствует о проявлении термочувствительности. Сам гомополимер ПАК и его комплексы с медью других составов, термочувствительных свойств не проявляют.

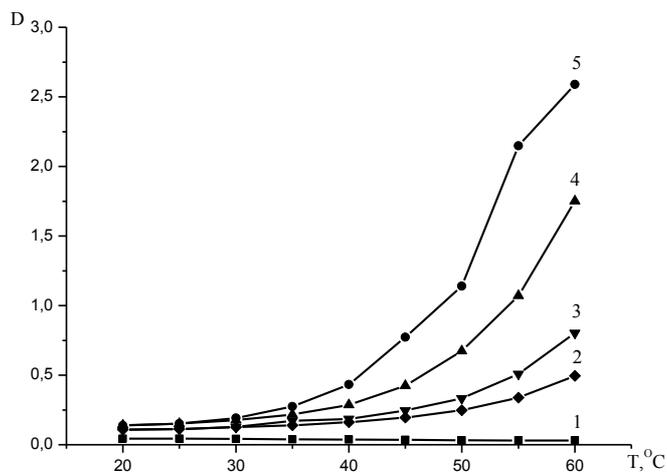
В то же время комплексы, образованные ПАК с ионами никеля (Ni<sup>2+</sup>) не проявляют термочувствительных свойств, хотя как видно из данных рисунка 2, при соотношении [COOH]:[Ni<sup>2+</sup>] = 1:1 и 2:1, образуются устойчивые комплексы, о которых можно судить по наличию мутности водных растворов.



[ПАК] = 0.1M, pH=3.8,  $M_w=2,5 \cdot 10^4$   
 [COOH]:[Ni<sup>2+</sup>] = 1:0 (1); 4:1 (2); 2:1 (3); 1:1 (4)

Рисунок 2 – Влияние температуры на мутность водных растворов комплексов ПАК с Ni<sup>2+</sup>

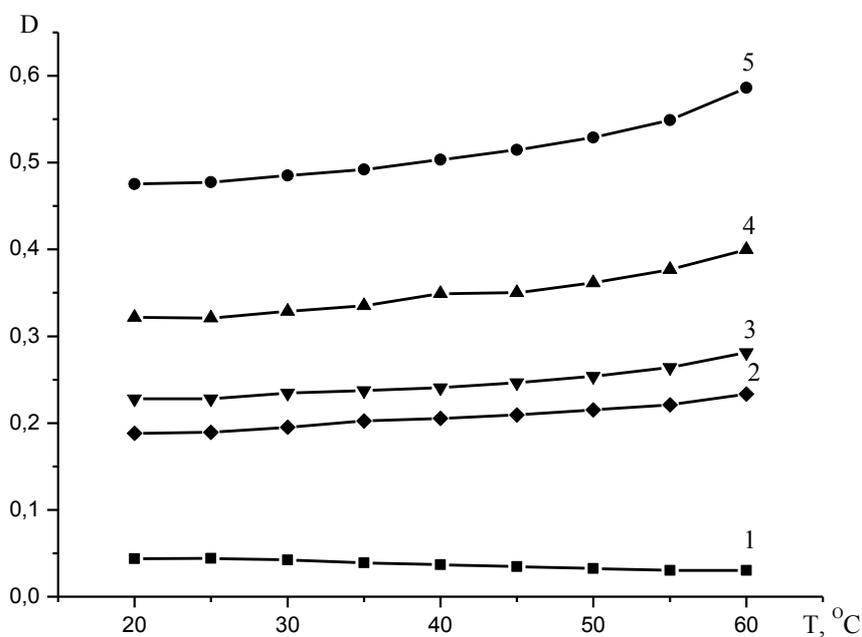
Также были проведены турбидиметрические исследования комплексообразования с ионами переходных металлов ПМАК, макроцепь которого содержит в каждом элементарном звене гидрофобную метильную группу.



[ПМАК] = 0.1M, pH=3.8,  $M_w=1 \cdot 10^6$   
 [COOH]:[Cu<sup>2+</sup>] = 1:0 (1); 4:1 (2); 2:1 (3); 1:1 (4); 0.5:1 (5)

Рисунок 3 – Влияние температуры на мутность водных растворов комплексов ПМАК с Cu<sup>2+</sup>

Из рисунка 3 видно, что гомополимер ПМАК термочувствительные свойства не проявляет. Однако для водных растворов комплексов ПМАК с ионами меди определенного состава с увеличением температуры наблюдается существенное повышение мутности системы, которое однозначно указывает на проявление его термочувствительности. При этом установлено, что при соотношении в составе поликомплекса [COOH]:[Cu<sup>2+</sup>] = 1:1 и 0.5:1 имеет место, наиболее выраженное проявление термочувствительных свойств данных комплексов.



[COOH]:[Ni<sup>2+</sup>] = 1:0 (1); 4:1 (2); 2:1 (3); 1:1 (4); 0.5:1 (5)

Рисунок 3 – Влияние температуры на комплексы ПМАК с ионами Ni<sup>2+</sup>

Как видно из данных, представленных на рисунке 4 комплексы ПМАК с ионами никеля ( $\text{Ni}^{2+}$ ) проявляют лишь незначительную термочувствительность даже в условиях избытка ионов никеля в растворе полимера. Следовательно ионы меди более эффективно усиливают термочувствительные свойства ПАК и ПМАК, что, видимо, обусловлено более высоким их сродством к данным полимерам.

### Литература

1. Галаев И.Ю. "Умные" полимеры в биотехнологии и медицине //Успехи химии. - 1995. - Т.64, №5. - С. 505-524.
2. Мун Г.А., Сулейменов И.Э., Зезин А.Б., Абилов Ж.А., Джумадилов Т.К., Измайлов А.М., Хуторянский В.В. Комплексообразование с участием полиэлектролитов: Теория и перспективы использования в нанозлектронике (монография) / Библиотека нанотехнологии. Выпуск 2. Алматы – Москва-Торонто – Реддинг: Изд-во LEM, 2009, 256 с.

### АКРИЛ ПОЛИҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ АУЫСПАЛЫ МЕТАЛЛ ИОНДАРЫМЕН КОМПЛЕКСТУЗУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ СТИМУЛСЕЗІМТАЛ ҚАСИЕТТЕРІ

А.Қ. Тоқтабаева, Е.М. Шайхутдинов, Ф.Р. Султанов, М.А. Якияева, Г.А. Мун

*Жұмыста полиакрил және полиметакрил қышқылдарының олардың мыс және никель иондарымен комплекстүзу жолымен термосезімтал қасиеттерін реттеу мүмкіншіліктері көрсетілген*

### COMPLEXATION ACRYLIC POLYACIDS WITH TRANSITION METAL IONS AND THEIR PROPERTIES STIMULCHUVSTVITELNYE

A.K. Toktabaeva, E.M. Shaihutdinov, V.R. Sultanov, M.A. Yakiyayeva, G.A. Mun

The paper shows the possibility of regulating the temperature-sensitive properties of polyacrylic and polymethacrylic acids by their complexation with ions of copper and nickel.

УДК 541.18

### ХАЛЫҚТЫҚ ӘДІСПЕН АЛЫНҒАН ҚАРА САБЫННЫҢ КОЛЛОИДТЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Ж. Тоқтарбай, Ж.Б. Оспанова, Қ.Б. Мұсабеков

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

*Халықтық әдіспен алынған қара сабынның беттік керілуі, эмульсия, көбік түзгіш және жуғыш қабілеті зерттеліп, оны қатты беттерді майлы заттардан тазартуға арналған жуғыш құрал ретінде пайдалануға болатындығы анықталды.*

Қазіргі таңда қолданылып жатқан жұғыш заттардың түрі өте көп, олардың әр түрлі бактерицидтік, жұғыш және басқа қасиеттеріне сай, әр түрлі мақсаттарда пайдалануда, дегенмен бұлар адамның қажеттілігін толық қанағаттандырды деп айтуға келмейді. Себебі кейбір ситетикалық жұғыш заттардың адамдардың ағызасына кері әсер береді. Сондықтан, осы таңда емдік қасиеті бар, адам ағызасына кері әсер жасамайтын, өзіндік құны төмен жұғыш заттар алу өндірістегі негізгі мәселенің бірі болып отыр. Халықтық әдіспен алынған сабындардың қасиеттері осыған дейін зерттелмеген және оның қолдану аумағы тар болып келген.

Бұл жұмыстың мақсаты - ата-бабамыздың дәстүрін жалғастырып халықтық әдіспен дақылдар мен өсімдіктердің қалған қалдығын халық тұрмысына пайдалы емдік қасиеті бар сабындардың коллоидтық-химиялық қасиеттерін зерттеу.

### Тәжірибелік бөлім

Жұмыста сабындарды алу үшін алабота, қалақай және күнбағыс сияқты өсімдіктердің күлдері және қойдың қалдық майлары қолданып, халықтық әдіспен қара сабын алынды. Алынған сабынның беттік керілуі, көбіктүзгіштігі, эмульсиялағыш қабілеттілігі, жуғыш қабілеті зерттелді. Осымен бірге