

одинаковый диаметр около 20 нм. Стержни состоят из кластеров диаметром около 3 нм. Для анализа механизма образования геля был выполнен комплекс реологических исследований на ротационном вискозиметре RHEOTEST 2. В области малых концентраций оксациллин-серебряных растворов наблюдается практически Ньютоновская зависимость вязкости от сдвигового напряжения, однако, по мере увеличения концентрации возникают отклонения от идеального течения. При концентрациях близких к критическим концентрациям гелеобразования наблюдается псевдопластичное поведение системы. Как и большинство систем, образующих гели, оксациллин-серебряные растворы обладают свойством тиксотропии.

С использованием программного комплекса GAMES был выполнен расчет неэмпирическим методом ХФР полной энергии системы оксациллин-серебро.

Оксациллин-серебряные системы удобные комбинированные формы антибиотика и серебра, в которые могут вводиться различные биологически активные и лекарственные препараты, с целью увеличения антисептических, противогрибковых, ранозаживляющих, противовоспалительных свойств.

*Работа выполнена при финансовой поддержке программы У.М.Н.И.К. Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Гос. контракт № 14008.*

## **СТРУКТУРИРОВАНИЕ ОКСИГИДРАТНЫХ ГЕЛЕВЫХ НАНОКЛАСТЕРОВ ПРИ РЕОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ**

*Пролубникова Т.И., Сухарев Ю.И.*

Челябинский государственный университет  
454000, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

В настоящей работе рассматривается структурное кластерное самоорганизационное формирование геля оксигидрата циркония (ОГЦ) в процессе реологического исследования на разных этапах его старения (с 1 по 70 сутки). Приводятся и анализируются экспериментальные данные по изменению мгновенной динамической вязкости, которое вызывается изменением поляризованного двойного электрического слоя геля (ДЭС) и взаимодействием молекулярных и ионных потоков со стенкой вращающегося коаксиального цилиндра.

В наших исследованиях ОГЦ находятся в условиях далеких от состояния равновесия. Сама коллоидная гелевая система является динамической стохастической пульсирующей системой во времени,

эволюционирующей по закону:  $dx_i/dt = \dot{x}_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, N$ , где  $x_i$  – геометрическое представление состояния динамической системы в  $N$ -мерном пространстве. Фазовым пространством геля является аттрактор [1]. Реконструированные аттракторы с учетом оптимальной задержки были описаны нами бифуркационно-топологическим и геометрическим методами. Сделана попытка связать описание аттракторов и их симметрию с реальными физико-химическими процессами структурирования ОГЦ в ходе старения [2, 3].

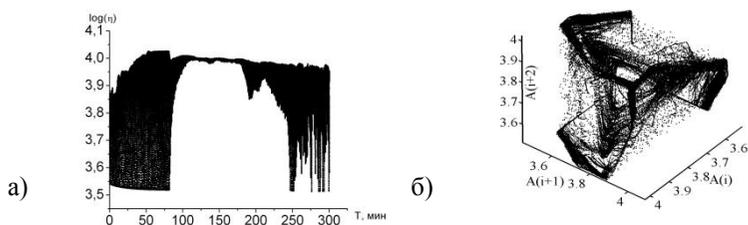


Рис. 1. График (а) и аттрактор (б) изменения мгновенной динамической вязкости ОГЦ на 22 сутки старения ОГЦ.

Анализ колебаний мгновенной динамической вязкости позволил рассчитать размеры областей пульсационного шумового взаимодействия гелевых нанокластеров на разных этапах старения и сделать вывод о том, что в зависимости от периода старения ОГЦ, постоянное внешнее воздействие в виде скорости сдвига способствует либо структурированию оксигидрата, либо его деструкции [2]. Таким образом, установлена конструктивная роль шума, в качестве которого выступают процессы, протекающие в геле при его старении. При этом в системе возникает стохастический резонанс.

1. Анищенко В.С. Знакомство с нелинейной динамикой: лекции соросовского профессора: Учебн. пособие. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. 143 с.

2. Пролубникова Т.И. Эволюционные процессы структурирования геля оксигидрата циркония // Дис. канд. хим. наук. Челябинск, 2011. 231с.

3. Сухарев Ю.И., Пролубникова Т.И. Механизм структурного формирования оксигидратных гелевых нанокластеров при реологическом исследовании // Бутлеровские сообщения. 2010. Т.23, №14. С. 16-35.

*Работа является реализацией программы ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы по направлению «Нанотехнологии и наноматериалы».*

## **ПОЛУЧЕНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ АММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ НА ОСНОВЕ ИМИДАЗОЛИНА**

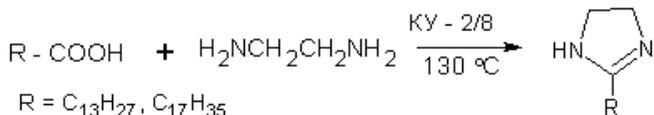
*Петрова В.Е.*

Тверской государственный университет  
170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33

Среди поверхностно-активных веществ большой интерес вызывают производные замещенных имидазолинов – сырьё для получения различных типов катионоактивных и амфолитных ПАВ. Это объясняется тем, что замещенные имидазолины имеют весьма обширную и разностороннюю сферу использования: это ингибиторы коррозии в процессах добычи, переработки и транспортировки нефти, эмульгаторы.

Имидазолины являются важными представителями четвертичных оснований. Имидазолин представляет собой пятичленный гетероцикл с двумя атомами азота в кольце, расположенных в положении 1,3. Их получают взаимодействием замещенного этилендиамин с жирными кислотами. Эта реакция требует высоких температур (200-240°C).

В данной работе был осуществлен синтез 2-алкилимидазолинов по схеме:



Для синтеза 2-алкилимидазолинов был использован каталитический низкотемпературный метод, заключающийся в конденсации карбоновых кислот с этилендиамином в присутствии катионообменной смолы КУ – 2/8 при нагревании реакционной смеси до 130°C в течение 6 часов.

Полученные продукты после перекристаллизации представляют собой белое кристаллическое вещество с  $T_{\text{пл}} = 107-115^\circ\text{C}$ , образующее в воде сильноопеняющиеся, мутные коллоидные системы.

При дальнейшем кипячении 2-алкилимидазолинов с избытком алкилгалогенидов в ацетоне получили четвертичные аммониевые соли – катионные поверхностно-активные вещества. Синтез проведен по схеме: