**Наноструктурированные гидрогели на основе карбоксилированных нанокристаллов целлюлозы, сшитые ионами кальция.**

**Оспенников А.С. *1*, Чесноков Ю.М. *2*, Филиппова О.Е*.1***

*Аспирант, 3 года обучения*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*физический факультет, Москва, Россия*

*2Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»,*

 *Москва, Россия*

*E-mail: ospennikov@polly.phys.msu.ru*

Нанокристаллы целлюлозы (НКЦ) представляют собой новый тип наноматериала, полученного из целлюлозы, самого распространенного полимера на Земле. В природе макромалекулы целлюлозы организованы в микрофибриллы, которые состоят из аморфных и кристаллических доменов. НКЦ обычно производятся путем кислотного гидролиза аморфных доменов. Высокая плотность поверхностных гидроксильных групп позволяет эффективно модифицировать их химические свойства. Обычно используют отрицательно заряженные нанокристаллы целлюлозы с сульфатными или карбоксилатными поверхностными группами. НКЦ часто используются в качестве нанонаполнителей для приготовления полимерных нанокомпозитов, но они также могут образовывать сами материалы, например, коллоидные гели. Эти гели основаны на самоподдерживающихся перколированных сетках НКЦ, которые стабилизируются водородными связями между нанокристаллами.

Целью настоящей работы является изучение реологических свойств гидрогелей, образованных карбоксилированными НКЦ в присутствии соли кальция CaCl2. Соль кальция была выбрана среди различных солей многовалентных металлов из-за ее биосовместимости. Исследование сосредоточено в основном на двух аспектах: (1) выявление взаимодействия между двухвалентными ионами кальция и карбоксильными группами нанокристаллов и его влияние на реологические свойства и структуру и (2) изучение обратимости образования геля. Исследование демонстрирует, что ионы кальция не только экранируют электростатическое отталкивание, но и сшивают нанокристаллы. Сшивание гелей обратимо, поскольку они могут быть разрушены сдвиговыми силами, а затем быстро восстановлены до 90% своей первоначальной вязкости при снижении скорости сдвига, что крайне желательно для различных применений, например в 3D-печати.

**Благодарность**

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 23-13-00177)*