

**Полная исследовательская публикация** Тематический раздел: Физико-химические исследования.  
Идентификатор ссылки на объект – ROI: jbc-01/18-56-12-10 Подраздел: Физическая химия.  
Цифровой идентификатор объекта – <https://doi.org/10.37952/ROI-jbc-01/18-56-12-10>  
Публикация доступна для обсуждения в рамках функционирования постоянно действующей интернет-конференции “Бутлеровские чтения”. <http://butlerov.com/readings/>  
УДК 547.458.8. Поступила в редакцию 12 ноября 2018 г.

## Характер изменения надмолекулярной структуры и гидрофильных свойств целлюлозы в адсорбционно-десорбционных процессах

© Грунин<sup>1\*</sup> Юрий Борисович, Иванова<sup>1</sup> Мария Сергеевна, Грунина<sup>2</sup> Татьяна Юрьевна,  
Гогелашвили<sup>1</sup> Гоча Шотаевич и Масас<sup>1</sup> Дарья Сергеевна

<sup>1</sup> Кафедра физики. Поволжский государственный технологический университет.  
пл. Ленина, 3. г. Йошкар-Ола, 424006. Республика Марий Эл. Россия.  
Тел.: (8362) 68-68-04. E-mail: [GruninYB@volgatech.net](mailto:GruninYB@volgatech.net)

<sup>2</sup> Кафедра биофизики. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова.  
Ленинские горы, 3, стр.12. г. Москва, 119991. Россия. Тел.: (495) 939-27-76.  
E-mail: [info@mail.bio.msu.ru](mailto:info@mail.bio.msu.ru)

\*Ведущий направление; <sup>†</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** целлюлоза, ЯМР-релаксация, адсорбция воды, степень кристалличности, удельная поверхность.

### Аннотация

Предложена модернизированная схема структурной организации целлюлозы, учитывающая особенности ее капиллярно-пористой системы. В работе описан процесс адсорбции молекул воды на гидрофильных стенках пористых образований между структурными элементами целлюлозы. В рамках теории Брунауэра-Эммета-Теллера с помощью изотерм адсорбции и десорбции паров воды на целлюлозе изучен характер взаимодействия компонентов системы «целлюлоза-вода». Установлено, что процесс увлажнения целлюлозы сопровождается увеличением удельной поверхности и уменьшением степени ее кристалличности. В рамках современных представлений о физико-химии поверхностных явлений рассчитаны поперечные размеры щелевидных пор, характерные для целлюлозы и ее производных, которые заполняются водой при соответствующих значениях относительных давлений паров адсорбтива. При этом в рамках теории поверхностных явлений постулируется, что при возникновении капиллярной конденсации в узких порах формируется вогнутый мениск жидкости, приводящий к понижению Лапласовского давления, что вызывает усиленную диффузию адсорбтива в рассматриваемую область и, как следствие, переход ненасыщенного пара в насыщенный с образованием точки росы. Показано, что адсорбционно-десорбционный гистерезис, наблюдающийся во всем диапазоне относительных давлений паров адсорбтива, в значительной мере, связан с возникновением дополнительной капиллярно-пористой системы за счет расклинивающего давления со стороны конденсирующихся молекул воды. Подтверждением вышесказанному является тот факт, что рассчитанные величины емкости монослоя и площади удельной поверхности для изотермы десорбции существенно превышают соответствующие значения для адсорбционной ветви. В работе установлено, что доля удельной поверхности, принадлежащей стенкам пор целлюлозы, по отношению к полной удельной поверхности, как при адсорбции, так и при десорбции, не превышает 70%.