

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Федотовой Ольги Вячеславовны на тему: **«Процессы переработки целлюлозы в суб- и сверхкритических флюидах, криотропное гелеобразование и сушка»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий

В настоящее время большое внимание уделяется разработке технологий получения новых функциональных материалов. Особый интерес представляют материалы, получаемые из возобновляемых источников сырья. Перспективными в этом контексте являются исследования по переработке целлюлозы – наиболее распространенного биополимера, – нацеленные на разработку конкурентоспособных альтернатив синтетическим материалам.

В работе Федотовой О.В. проведено исследование и разработана технология переработки целлюлозы путем проведения гидролиза в субкритической воде. Данный способ позволяет получить высококачественный материал на основе наноцеллюлозы для широкого спектра возможных применений. Кроме того, в работе предложены технологии переработки целлюлозы и бумажных отходов для получения высокопористых материалов.

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений и убедительно обоснована автором. Разработка ресурсо- и энергоэффективных, экологически безопасных процессов переработки возобновляемого биополимера – целлюлозы – полностью соответствует стратегическим приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации, направленным на импортозамещение и создание новых материалов. Особую значимость приобретает предложенный автором подход к утилизации бумажных отходов, позволяющий решать одновременно экологические задачи и создавать продукты с высокой добавленной стоимостью.

Научная новизна работы ярко выражена и подтверждена конкретными результатами. К наиболее значимым научным достижениям, изложенным в автореферате, можно отнести:

1. Проведено экспериментальное исследование гидролиза целлюлозы в субкритической воде, позволившее установить количественные зависимости выхода и характеристик нанокристаллической целлюлозы от параметров процесса (температуры, давления, времени).

2. Проведено комплексное сравнительное исследование трех принципиально различных методов гелеобразования (химическая сшивка, криотропное, под давлением CO_2) для получения целлюлозных аэрогелей.

Установлены зависимости между методом формирования геля и конечными характеристиками материалов.

3. Выявлен и исследован эффект интенсификации криотропного гелеобразования под действием ультразвука, позволивший управлять процессом нуклеации и морфологией получаемых материалов.

4. Разработка эффективной технологии переработки бумажных отходов в высокопористые гидрофобные сорбенты с значительно высокими показателями сорбционной емкости (до 32 г/г) по нефти.

5. Создана и успешно апробирована оригинальная гибридная математическая модель, объединяющая клеточно-автоматный подход и решеточное уравнение Больцмана для описания сорбции в сложных пористых средах, что открывает возможности для виртуального дизайна новых сорбционных материалов.

Теоретическая значимость работы заключается в углублении знаний о поведении биополимеров в суб- и сверхкритических условиях среды, механизмах формирования гелей и пористых структур. Полученные зависимости расширяют теоретическую базу для управления свойствами материалов на основе целлюлозы.

Практическая ценность неоспорима. Результаты исследования доведены до уровня конкретных методик и технологических решений, готовых к внедрению:

- разработан метод получения нанокристаллической целлюлозы для применения в качестве армирующего наполнителя в области тканевой инженерии;
- предложены методики получения биосовместимых аэрогелей с регулируемой пористостью для использования в качестве матриксов для роста клеток и систем доставки лекарственных средств;
- разработана технология производства высокоэффективных сорбентов для ликвидации разливов нефти;
- проведена технико-экономическая оценка полупромышленного производства, подтверждающая реализуемость и обоснованность предложенных решений.

Достоверность научных положений и выводов обеспечивается использованием современных методов физико-химического анализа (СЭМ, рентгенофазовый анализ, низкотемпературная адсорбция азота, динамическое светорассеяние и др.), корректным планированием эксперимента. Адекватность математической модели подтверждена высоким согласованием с экспериментальными результатами.

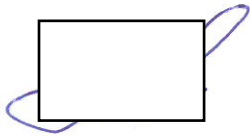
Материалы диссертации прошли апробацию на российских и международных научных конференциях. Высокий научный уровень проведенных исследований отражен в 7 научных публикациях, опубликованных в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts и GeoRef.

В качестве замечания можно отметить, что в автореферате практически не комментируются количественные показатели сорбции органических жидкостей на образцах высокопористых материалов на основе целлюлозы, приведенные в таблице 3.

В целом, судя по автореферату, диссертация на тему: «Процессы переработки целлюлозы в суб- и сверхкритических флюидах, криотропное гелеобразование и сушка» по актуальности выбранной темы исследования, степени обоснованности, достоверности и новизны полученных результатов и выводов соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103ОД.

Автор диссертационного исследования, Ольга Вячеславовна Федотова, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

заведующий лабораторией тонкого органического синтеза им. И.Н. Назарова
ФГБУ ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН,
д.х.н., профессор, член-корреспондент
РАН


Злотин Сергей Григорьевич

«16» декабря 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского Российской академии наук
Адрес организации: г. Москва, Ленинский проспект, 47
Телефон: +7 (499) 135-63-45
E-mail: zlotin@ioc.ac.ru

Подпись Злотина С.Г. заверяю:
Ученый секретарь ИОХ РАН, к.х.н.




Коршевец И.К.