



**Материалы  
XI Всероссийской школы-конференции молодых учёных  
«Сверхкритические флюидные технологии  
в решении экологических проблем»**

**(29 июня–01 июля 2020 г.)**

ISBN 978-5-261-01502-4



9 785261 015024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
Российская академия наук  
Уральское отделение РАН  
Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики  
имени академика Н.П. Лаврова РАН  
Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова  
Российский фонд фундаментальных исследований  
Правительство Архангельской области  
Журнал «Сверхкритические флюиды: теория и практика»

**Материалы**  
**XI Всероссийской школы-конференции молодых учёных**  
**«Сверхкритические флюидные технологии**  
**в решении экологических проблем»**

**(29 июня–01 июля 2020 г.)**

г. Архангельск  
2020

Таким образом, можно заключить, что разработанная методика выделения гуминовых кислот из торфа с использованием метода ускоренной жидкостной экстракции под давлением позволяет осуществлять селективное выделение малоизмененных ГК из торфа за 2 часа с выходом  $47 \pm 4$  % масс. (а.с.в.). Методами элементного анализа, ИК- и ЯМР-спектроскопии, а также ММР доказано, что при использовании ЖЭД-метода происходит выделение менее окисленных и химически модифицированных препаратов ГК.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lowe L. E. Studies on the nature of sulphur in peat humic acids from the Fraser River Delta, British Columbia // Science of the total environment. – 1992. – Т. 113, № 1–2. – С. 133–145.
2. Soil organic matter extraction using water at high temperature and elevated pressure (ASE) as compared to conventional methods / D. Schwesig et al. // International journal of environmental analytical chemistry. – 1999. – Т. 73, № 4. – С. 253–268.
3. Kanmaz E. Ö. Subcritical water extraction of phenolic compounds from flax-seed meal sticks using accelerated solvent extractor (ASE) // European Food Research and Technology. – 2014. – Т. 238, №. 1. – С. 85–91.
4. Accelerated solvent extraction of carotenoids from: Tunisian Kaki (*Diospyros kaki* L.), peach (*Prunus persica* L.) and apricot (*Prunus armeniaca* L.) / K. Zaghoudi et al. // Food chemistry. – 2015. – Т. 184. – С. 131–139.
5. Advances in the determination of humification degree in peat since: Applications in geochemical and paleoenvironmental studies / C. Zacccone et al. // Earth-science reviews. – 2018. – Т. 185. – С. 163–178.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ Север проект № 7-43-290020 p\_a.*

#### **КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРБЦИИ И НАБУХАНИЯ ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТА В СВЕРХКРИТИЧЕСКОМ ДИОКСИДЕ УГЛЕРОДА ПО ДАННЫМ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР**

*В.В. Соборнова<sup>1,2</sup>, К.В. Белов<sup>1</sup>, И.А. Ходов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН, г. Иваново, Россия*

<sup>2</sup>*Ивановский государственный химико-технологический университет,  
г. Иваново, Россия*

Одной из важных задач при синтезе и модернизации полимеров является изучение кинетических параметров сорбции, данные характе-

ристики определяют основные физико-химические свойства и позволяют оптимизировать процессы, связанные с производством полимерной продукции.

Изучение кинетических параметров сорбции полимеров является нетривиальной задачей в рамках спектральных методов. Основной сложностью является поддержание условий проведения эксперимента по измерению кинетики в течение продолжительного времени. В данной работе для решения задачи измерения кинетических параметров сорбции в качестве сорбента было выбрано одно из наиболее распространенных соединений в полимерной промышленности – полиметилметакрилат (ПММА)  $[\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CO}_2\text{CH}_3)]_n$ . Данный полимер широко используется в светотехнике, медицине, авиа- и машиностроении. В качестве сорбата был выбран диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ). Это связано с тем, что он обладает низкой токсичностью, приемлемой ценой и широким применением в химической и полимерной промышленности. Кроме того, данный сорбат хорошо исследован в литературе и изучены его физико-химические свойства. Основным экспериментальным методом является комплексный подход на основе спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР), при помощи которого был проведен эксперимент по изучению кинетики сорбции диоксида углерода в полимерную матрицу ПММА.

В рамках работы удалось выявить механизмы, обуславливающие кинетические изменения интегральных характеристик в 1D ЯМР-спектрах, и определить их величины. Кроме того, было установлено, что параллельно процессу сорбции диоксида углерода в полимерную матрицу протекает процесс набухания полимера, что дает свой вклад в полученные экспериментальные интегральные характеристики. Предложенная методика на основе ЯМР-спектроскопии и сверхкритических технологий может быть использована при получении новых высокочистых полимерных материалов.

*Работа выполнена на УНУ «Флюид-Спектр» при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 18-29-06008 и 18-03-00255) и гранта президента РФ (№ МК-1409.2019.3).*