**Исследование свойств высокопористых углеродных аэрогелей как потенциальных сорбентов метана**

***Максимчук М.Э.1,2***

*Аспирант, 1 год обучения*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Москва, Россия*

*2* *ФГБУН Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН, Черноголовка, Московская область, Россия*

*E-mail:* [*maximchuk.maxim@yandex.ru*](mailto:ivanov@yandex.ru)

Необходимость разработки новых методов и систем хранения и транспортировки природного газа обусловлена рядом недостатков используемых в настоящее время систем его хранения (в сжатом и в сжиженном состоянии), связанных с высокими энергетическими затратами, материалоёмкостью и требованиями к мерам безопасности.

В качестве наиболее перспективных рассматриваются адсорбционные системы хранения природного газа (АПГ), в которых компоненты природного газа, в первую очередь метана, аккумулируются высокопористыми сорбирующими материалами [1,2,3].

Эффективность работы такой системы во многом определяется выбором подходящего адсорбента. Аэрогели, представляющие новый класс нанопористых материалов, могут оказаться особенно перспективными для хранения метана из-за свойств их поверхности и возможности управления распределением пор [4].

Целью данной работы является исследование структурных и сорбционных свойств образцов карбонизированных аэрогелей на основе резорцин-формальдегидных смол (С-АГ) в качестве потенциальных сорбентов метана.

Были синтезированы (в лаборатории новых синтетических методов ИФАВ ФИЦ ПХФ и МХ РАН) и исследованы две серии образцов С-АГ. Первая серия приготовлена в различных условиях синтеза (варьировался растворитель), вторая включала образцы различной плотности, полученные в оптимальном растворителе – ацетонитриле.

Для образцов аэрогелей были определены величина удельной поверхности (Sуд) и поровые характеристики. Показано, что условия синтеза являются определяющими при формировании пористой структуры образцов аэрогелей. Так, образец D (высокой плотности), полученный в ацетонитриле, обладал прочной стабильной структурой, его Sуд составила 661 м2/г, объём микропор – 0,14 см3/г.

На образцах аэрогелей была исследована сорбция метана при повышенных давлениях на разработанной и собранной нами специальной установке. Наибольшей величиной гравиметрической ёмкости при 65 бар (402 см3 СН4 (СТД: 1 бар, 298 K)/г) обладал образец L (низкой плотности), в то время как образец D (высокой плотности) обладал самой высокой объёмной ёмкостью – 146 см3 СН4 (СТД)/см3.

Полученные данные свидетельствуют о возможности применения С-АГ как потенциальных сорбентов метана.

**Литература**

1. Casco M.E., Martinez-Escandell M., Gadea-Ramos E., Kaneko K., Silvestre-Albero J., and Rodriguez-Reinoso F. High-pressure methane storage in porous materials: Are carbon materials in the pole position // Chem. Mater. 2015. V. 27. P. 959–964. https://doi.org/10.1021/ cm5042524

2. Choi P.-S., Jeong J.-M., Choi Y.-K., Kim M.-S., Shin G.-J., Park S.-J. Carbon Letters. 2016. V. 17. № 1. P. 18–28. https://doi.org/10.5714/ CL.2016.17.1.018

3. А. Ю.Цивадзе, О.Е.Аксютин, А.Г.Ишков. Адсорбция метана на металлоорганической каркасной структуре MOF199 при высоких давлениях в области сверхкритических температур // Физикохимия поверхности и защита материалов, 2016, Т. 52, № 1, с. 19–25.

4. А. Е. Меметова, Е. А. Нескоромная, А. Д. Зеленин и др. Аккумулирование природного газа перспективным материалом на основе графенового аэрогеля // Вестник Тамбовского государственного технического университета, 2021, Т. 27, №4, с. 636-646.