

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИФФУЗИИ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В ВОДЕ

Логинов А. Ю.<sup>1</sup>

Научный руководитель – д. т. н, профессор Новоселов А. Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Университет ИТМО

a.loginov@itmo.ru

Работа выполнена в рамках темы НИР №625114 «Ресурсосбережение в низкотемпературных и пищевых технологиях».

**Введение.** Исследование коэффициентов молекулярной диффузии системы CO<sub>2</sub>–H<sub>2</sub>O является необходимым элементом количественного описания массообменных процессов, лежащих в основе пищевых и холодильных технологий. Точность расчётов скорости растворения и переноса CO<sub>2</sub> в воде напрямую определяется корректностью используемых значений коэффициента диффузии, что требует надёжной экспериментальной базы в широком диапазоне температур и давлений [1].

**Основная часть.** Одним из подходов к прогнозированию коэффициентов диффузии газов в жидкостях является использование модифицированных полуэмпирических методов типа уравнения Уилка–Чанга [2,3]. Преимуществом такого подхода является простота применения, не требующая проведения специальных измерений, а также возможность экстраполяции на близкие по свойствам системы при наличии минимального набора исходных свойств.

В то же время известно, что используемые полуэмпирические методы, основанные на модифицированном уравнении Уилка–Чанга, имеют ряд существенных ограничений [4]. Точность расчёта коэффициентов диффузии зависит от корректности эмпирических констант, полученных для определённых классов систем и условий, значительное изменение которых увеличивает неопределённость.

В связи с этим были проведены эксперименты по определению коэффициентов молекулярной диффузии CO<sub>2</sub> в воде на лабораторном стенде. Полученные значения КМД были обработаны и сопоставлены с результатами, представленными в научных работах других авторов.

**Выводы.** Наличие отлаженного экспериментального стенда и достоверной алгоритм обработки данных КМД позволяет сформировать методику для целого ряда технологических систем.

### Литература

1. Novoselov A. G. и др. Analysis of experimental values of molecular diffusion coefficients for pure gases in water // Journal IAR. 2022. № 1.
2. Wilke C. R. Estimation of Liquid Diffusion Coefficient // Chem. Eng. Prog. 1949. № 45. С. 218.
3. Novoselov A. G. и др. Prediction of values of molecular diffusion coefficients for oxygen into aqueous solutions of nutrients for biotechnological productions // P&FPE. 2024. Т. 17, № 1. С. 14–24.
4. Miyabe K., Isogai R. Estimation of molecular diffusivity in liquid phase systems by the Wilke–Chang equation // Journal of Chromatography A. 2011. Т. 1218, № 38. С. 6639–6645.