**Фазовые диаграммы тройных систем «вода – алканол – гидрофоб»**

***Сеглюк В.C., Кучиерская А.А.***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*Губкинский университет,*

*факультет химической технологии и экологии, Москва, Россия*

*E-mail: vika2001v@icloud.com*

В настоящее время экстракция липидных компонентов из природного сырья проводится в основном на основе методик с использованием тройных систем «вода – метанол – галогеналкан», одной из наиболее известных из них является методика Блая – Дайера [1]. Существующие схемы экстракции основаны на эмпирических данных, в то время как фазовые равновесия в системах остаются недостаточно исследованными. Кроме того, интерес представляет подбор новых экстракционных систем, включающих менее токсичные компоненты.

В рамках данной работы было изучено фазовое поведение тройных систем «вода – метанол – хлороформ», «вода – метанол – дихлорметан», «вода – этанол – этилацетат» и «вода – этанол – циклогексан» при 4 $℃$. Положение границ расслоения и критических точек в системах было определено методом волюметрического титрования.

Сравнение полученных диаграмм для систем «вода – метанол – хлороформ» и «вода – метанол – дихлорметан» показывает, что в случае дихлорметана двухфазная область на фазовой диаграмме меньше, что согласуется с данными по растворимости галогеналканов в воде [2]. Для обеих систем при увеличении общего содержания гидротропа его концентрация в водной фазе растет быстрее, чем в масляной, что отражается в наклоне хорд равновесия. В системе с дихлорметаном критическая точка расположена ближе к вершине гидрофоба; в системе с хлороформом – вблизи максимума кривой расслоения. Для данных систем было проведено сравнение диаграмм при 4 $℃$ и 20 $℃$. Снижение температуры ведет к увеличению растворимости галогеналканов в воде, что приводит к уменьшению двухфазных областей вблизи вершины воды. Напротив, растворимость воды в галогеналканах снижается при понижении температуры, и двухфазные области со стороны вершины галогеналкана увеличиваются [2]. Смещение критической точки на фазовых диаграммах при изменении температуры незначительно.

В настоящее время наблюдается тенденция к переходу на более экологически безопасные растворители, в первую очередь это касается отказа от использования галогеналканов в качестве гидрофобных компонентов, и в литературе довольно активно изучается возможность использования системы с этанолом и этилацетатом для экстракции липидов [3]. Однако ее использование может быть в значительной степени ограничено высокой взаимной растворимостью воды и гидрофобного компонента. Это приводит как к сложностям в построении траектории процесса, так и к сравнительно низкой эффективности и селективности экстракции. Для системы «вода – этанол – циклогексан» взаимная растворимость воды и гидрофоба, напротив, достаточно мала, что делает ее перспективной для использования в процессах экстракции.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 20-79-10388). Авторы выражают благодарность научному руководителю доц. Новикову А.А. и доценту Семенову А.П.*

**Литература**

1. Bligh E. G., Dyer W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification // Can. J. Physiol. Pharmacol. 1959. Vol. 37(8). P. 911-917.

2. Horvath A. L., Getzen F. W., Maczynska Z. SOLUBILITY DATA SERIES, HALOGENATED METHANES WITH WATER // Solubility Data Series. 1995. Vol. 60.

3. Breil C., Abert Vian M., Zemb T., Kunz W., Chemat F. “Bligh and Dyer” and Folch methods for solid–liquid–liquid extraction of lipids from microorganisms. Comprehension of solvatation mechanisms and towards substitution with alternative solvents // Int. J. Mol. Sci. 2017. Vol. 18(4). P. 708.