

ФИЗИКОХИМИЯ ПРОЦЕССОВ СОЛЬВАТАЦИИ БИОАКТИВНОГО КОМПЛЕКСА БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫМИ ГЛУБОКИМИ ЭВТЕКТИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ

Попов Н.В., Боголицын К.Г.

Северный (Арктический) федеральный университет
163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17

Супрамолекулярные глубокие эвтектические растворители (супраГЭР) – новый тип «зелёных» растворителей, в составе которых присутствуют макроциклические молекулы (циклодекстрины), выступающие в качестве акцепторов водородных связей. Эффективность растворителей определяется процессами сольватации, характеризуемыми сольватохромными параметрами. Благодаря амфифильности супраГЭР способны солюбилизовать неполярные соединения в полярных средах. В связи с этим одна из основных сфер применения супраГЭР – экстракция различных по химической природе соединений из сложных многокомпонентных матриц, к которым относятся бурые водоросли – возобновляемое растительное сырьё, источник полярных (полифенолы, полисахариды и др.) и неполярных (жирные кислоты и др.) биоактивных соединений

Получены новые фундаментальные данные о сольватохромных параметрах супраГЭР (см. таблицу). Показано, что повышение содержания β -циклодекстрина приводит к снижению поляризуемости (π^*) ввиду присутствия гидрофобной области в составе макроцикла. Замена акцептора водородных связей приводит к повышению кислотности (α), обусловленному ослаблением связей с кислотой.

Сольватохромные параметры исследуемых супраГЭР

	E_{NR}^N	π^*	β	α
ChCl:FA (1:2) 10% _{масс} ВОДЫ [1]	0,887	1,09	0,59	0,97
ChCl:FA (1:2) 10% _{масс} ВОДЫ + 3% _{масс} β -CD	0,896	1,07	0,60	1,00
ChCl:FA (1:2) 10% _{масс} ВОДЫ + 6% _{масс} β -CD	0,884	1,06	0,61	0,98
β -CD:FA (1:35) 20% _{масс} ВОДЫ	0,942	1,02	0,59	1,15

Установлено, что супраГЭР извлекают из бурых водорослей вида *Ascophyllum nodosum* комплекс полярных и неполярных биоактивных соединений. Общая растворимость биомассы положительно коррелирует с параметром π^* (коэффициент Пирсона – 0,896). Эффективность извлечения неполярных компонентов (жирных кислот, в особенности полиненасыщенных) повышается в 2-5 раза благодаря формированию комплексов включения между гидрофобными фрагментами циклодекстрина и извлекаемых соединений.

1. Bogolitsyn K.G. et al. Solvatochromic parameters of deep eutectic solvents based on choline chloride and carboxylic acids // Russian Journal of Physical Chemistry A. 2025. Vol. 99, Nr 11. P. 2646–2654.

Исследование выполнено за счёт средств Программы развития САФУ на 2021-2035 гг., договор Д-486.2025.