

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Шишова Андрея Юрьевича на тему
«Эвтектические растворители в методах жидкостной микроэкстракции»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 1.4.2. Аналитическая химия**

Эвтектические растворители являются крайне перспективным классом систем, который имеет значимые преимущества как перед классическими растворителями, так и перед ионными жидкостями. Эвтектические растворители могут быть использованы в различных областях науки и техники, но наибольший интерес представляют их возможности в области экстракционного извлечения. Однако, ввиду того, что данный класс является относительно новым, в научном сообществе долгое время отсутствовала общепринятая классификация, что породило множество ошибок, связанных как с определением природы некоторых бинарных смесей, так и с механизмами экстракции и устойчивости эвтектических растворителей. Автор работы внес значительный вклад в развитие методов исследования и классификации эвтектических растворителей, что отражено в главе 3. Диссертантом предложена новая классификация на основании стабильности эвтектических растворителей при контакте с водной фазой, которая может быть применена к любым бинарным системам.

В работе представлены комплексные исследования по экстракции органических веществ и ионов металлов из жидких и твердых образцов. Уделено большое внимание поиску оптимальных систем для анализа тех или иных образцов. Разработанные автором подходы были систематизированы и в целом являются общими и применимы к широким группам объектов анализа (пищевые продукты, растительное масло, биологические жидкости).

Хотелось бы отметить практическую значимость работы Шишова А.Ю., подтвержденную актами о внедрении результатов научных исследований в практику. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, поскольку для анализа физико-химических свойств эвтектических растворителей, их стабильности и экстракционной способности был использован комплекс современных физико-химических методов анализа.

Работа Шишова Андрея Юрьевича является законченным научным исследованием, которое вызывает общее положительное впечатление. Представленный научный труд выполнен на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых высокорейтинговых научных журналах, входящих в перечень ВАК.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Из приведенного в автореферате текста следует, что для определения содержания воды в эвтектических растворителях использовали метод кулонометрического титрования. Известно, что генерация молекулярного йода при использовании данного метода происходит на генерирующем электроде из йодид-ионов. При этом аналитами в некоторых случаях являются четвертичные аммонийные основания, которые в своем

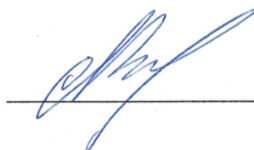
составе имеют хлорид- и бромид-ионы, которые вступают в конкурирующий процесс, что делает результаты измерения неточными. Возможно, именно с этим связаны завышенные значения содержания воды в образцах с тетраоктиламмоний хлоридом, несмотря на его гидрофобную природу.

2. Автору следует провести дополнительное сравнение предложенных методов анализа выбранных аналитов с существующими по параметрам общей эффективности, трудоёмкости процедуры и влияния на окружающую среду. Такое сравнение значительно подчеркнет практическую значимость работы и представит ее в еще более выгодном свете.

Указанные замечания не влияют на актуальность, новизну и практическую значимость исследования.

В целом, диссертационная работа Шишова А.Ю. «Эвтектические растворители в методах жидкостной микроэкстракции» отвечает требованиям пунктов 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), как научно-квалификационная работа, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное научное достижение в развитии теории и практики жидкостной микроэкстракции. Диссертация представляет собой завершённое исследование, а ее автор, Шишов Андрей Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

Заведующий лабораторией
теоретических основ химической технологии
федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института общей и неорганической химии
им. Н.С. Курнакова Российской академии наук,
доктор технических наук (05.17.02 – Технология редких,
рассеянных и радиоактивных элементов),
профессор, член-корреспондент РАН



Вошкин Андрей Алексеевич

12 февраля 2025 г.

119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 31

Тел.: +7(495)775-65-81

E-mail: voshkin@igic.ras.ru

