

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Александровой Дарьи Алексеевны на тему: «Спектрометрия ионной подвижности азотсодержащих гетероциклических соединений и аварийно химически опасных веществ», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 Аналитическая химия

Спектрометрия ионной подвижности – высокочувствительный метод экспресс-анализа химических веществ. Актуальность темы обусловлена широким практическим применением газоанализаторов на основе спектрометрии ионной подвижности для обнаружения вредных веществ в воздухе. Работа посвящена разработке подходов к экспериментальному и теоретическому изучению механизмов формирования ионов под действием коронного разряда при атмосферном давлении, что открывает новые перспективы для анализа соединений в газовой фазе. Исследование спектров ионной подвижности представляет значительный интерес для современной аналитической и физической химии.

В ходе выполнения диссертационного исследования автором были получены следующие ключевые результаты. Разработаны методические подходы к анализу спектров ионной подвижности, в том числе, зарегистрирована программа для ЭВМ для обработки и анализа спектров ионной подвижности. Определены характерные значения ионной подвижности азотсодержащих гетероциклических соединений и аварийно химически опасных веществ (АХОВ). Оценены пределы обнаружения и рабочие диапазоны концентраций исследуемых АХОВ, на основе полученных результатов сделан вывод о возможности применения спектрометров ионной подвижности с учетом детектирования веществ, имеющих концентрации на уровне предельно допустимых концентраций рабочей зоны ( $\text{ПДК}_{\text{рз}}$ ). Проведен квантово-химический расчет энтальпий возможных реакций образования ионов, при анализе полученных данных и

их соответствия характеру спектров ионной подвижности сделан вывод о строении ионов. Практическая ценность работы не подвергается сомнению благодаря контролю ПДК<sub>рз</sub> АХОВ спектрометрами ионной подвижности отечественной разработки. Наиболее важным аспектом является непосредственное применение результатов для обнаружения новых психоактивных веществ, в состав которых входят азотсодержащие гетероциклические соединения.

Работа выполнена на высоком научном уровне с применением комплекса современных методов исследований. К экспериментальным методам относятся спектрометрия ионной подвижности и ЯМР-спектроскопия для подтверждения строения и чистоты соединений. К теоретическим – квантовохимические расчёты. Достоверность результатов подтверждена воспроизводимостью экспериментов, согласованностью спектральных данных с расчётными моделями. Экспертное сообщество имело возможность ознакомиться с результатами работы, опубликованными в 5 статьях в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, а также в 3 научных статьях в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Хорошо было бы уточнить, какие именно сигналы обнаружены для хлорсодержащих соединений в области положительной ионизации.
2. Было бы полезным отразить в работе причины, при которых разные аварийно химически опасные вещества дают разный порядок величин пределов обнаружения.

Эти замечания не снижают общей ценности полученных результатов, а указывают на направления для дальнейших исследований.

Представленная к защите диссертационная работа Александровой Дарьи Алексеевны на тему: «Спектрометрия ионной подвижности азотсодержащих гетероциклических соединений и аварийно химически опасных веществ» соответствует пунктам 2, 4, 5 и 12 Паспорта

специальности 1.4.2. – аналитическая химия и требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом ректора №103 ОД от 14.09.2023 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Считаю, что Александрова Дарья Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. – аналитическая химия.

Курский Юрий Алексеевич,



доктор химических наук, профессор кафедры  
Технология электрохимических производств  
и химия органических веществ.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Нижегородский государственный технический  
университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Адрес: 603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24

Телефон: +7 (831) 436-03-51

Адрес электронной почты: [ter@nntu.ru](mailto:ter@nntu.ru); [orgchim@nntu.ru](mailto:orgchim@nntu.ru)

10 ноября 2025 г.

Подпись Курского Ю.А. заверяю:  
Ученый секретарь Ученого Совета НГТУ,



канд. тех. наук, доцент



Мерзляков Игорь Николаевич