

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Терентьева Андрея Геннадьевича «Новые возможности метода масс-спектрометрии отрицательных ионов с резонансным захватом электронов для структурно-аналитических исследований органических соединений», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия

Масс-спектрометрия занимает лидирующие позиции среди аналитических методов благодаря широкой практической применимости. Однако, ее наиболее распространенный «классический» вариант — масс-спектрометрия с электронной ионизацией и регистрацией положительных ионов — имеет существенные ограничения: у более чем 35 % органических соединений молекулярные ионы проявляются слабо (интенсивность менее 5 %) или отсутствуют, а спектры зачастую сложны для интерпретации. Перспективным аналитическим методом, устраняющим эти недостатки, может быть метод масс-спектрометрии отрицательных ионов резонансного захвата электронов (МС ОИ РЗЭ), известный с 1970-х гг. и обладающий рядом преимуществ, включая повышенную чувствительность к электроноакцепторным соединениям и возможность различения изомеров. В связи с этим, диссертационная работа А.Г. Терентьева, направленная на теоретическое и экспериментальное обоснование применения метода масс-спектрометрии отрицательных ионов с резонансным захватом электронов для структурно-аналитических исследований органических соединений, является актуальной.

Наиболее важные научные результаты диссертационного исследования заключаются в разработке нового способа получения двумерных масс-спектров отрицательных ионов (МС ОИ) на квадрупольном хромато-масс-спектрометре, установлении и систематизации закономерностей фрагментации молекулярных отрицательных ионов для ранее не изученных на квадрупольных приборах классов соединений, в разработке способов идентификации V-газов и определения числа углеродных атомов в O-алкильных цепях полиэфиров фосфорных кислот и тетраалкилпирофосфатов; создании алгоритма прогнозирования МС ОИ; создании демонстрации практических и аналитических преимуществ метода МС ОИ РЗЭ.

Работа характеризуется высоким научным уровнем. Основные результаты диссертации опубликованы в различных ведущих рецензируемых журналах. Практическая ценность работы подтверждена наличием патентов на изобретения и полезные модели, а также свидетельств о государственной

регистрации программ для ЭВМ и баз данных, полученных в ходе выполнения диссертационного исследования.

В автореферате представлено исчерпывающее изложение содержания диссертации: чётко сформулированы цели и задачи исследования, подробно описаны применяемые методики и подходы, а также приведены полученные результаты и их детальный анализ.

Замечания и вопросы по автореферату:

1. Какие, по мнению автора, необходимы действия для создания баз данных масс-спектров отрицательных ионов новых классов органических веществ?
2. На рисунке 2 (стр. 16) недостаточно четко продемонстрированы различия результатов сравнения показателей сходства по прямому и обратному поиску, несмотря на использование цветной картинки.

Отмеченные недочеты носят технический характер и не влияют на общую ценность работы, представляющей существенный вклад в развитие метода МС ОИ. Считаю, что диссертационная работа на тему: «Новые возможности метода масс-спектрометрии отрицательных ионов с резонансным захватом электронов для структурно-аналитических исследований органических соединений», отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД», а её автор, Терентьев Андрей Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

Васильева Вера Ивановна,  
доктор химических наук  
(научная специальность 02.00.05 – Электрохимия)  
профессор, профессор кафедры аналитической химии  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»



5 «26» февраля 2026 г.

Подпись Васильева В.И.  
 заверяю истинность содержания истинность  
 26.02.2026  
 расшифровка подписи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Воронежский государственный университет»  
394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1  
тел.: +7 (473) 220-08-28  
e-mail:                     il.ru

Я, Васильева Вера Ивановна, даю своё согласие на включение моих  
персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного  
совета, и их дальнейшую обработку.

                     / Васильева В. И./