

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

Автореферат диссертации Терентьева А.Г. посвящен внедрению метода масс-спектрометрии отрицательных ионов резонансного захвата электронов молекулами на базе серийного ГХ/МС комплекса, состоящего из газового хроматографа «Кристалл 5000.1», масс-спектрометрического квадрупольного детектора DSQ Thermo Finnigan/ масс-спектрометрического детектора «Хроматэк-кристалл» для решения аналитических задач.

Главным итогом рассматриваемой работы можно считать практически показанные аналитические преимущества метода масс-спектрометрии отрицательных ионов резонансного захвата электронов молекулами в сравнении с другими (например, с классической масс-спектрометрией), такие как получение дополнительной структурной информации, возможность различения изомеров, регистрация отрицательных молекулярных (M^-) или ($M - H$)⁻ ионов, повышенную чувствительность метода к электроноакцепторным соединениям (в сравнении с классической электронной ионизацией). А также подтверждение воспроизводимости масс-спектров, полученных с использованием этого метода, позволяет привлекать для идентификации исследуемых веществ различные базы данных.

Систематизация процессов фрагментации молекулярных отрицательных ионов таких соединений, как дитиодигликоли, фосфаты, фосфонаты, пирофосфаты, хлорфенолы, нитротолуолы и др. (всего > 100 веществ); идентификация V-газов с установлением структуры O- и P-алкильных радикалов и способ определения числа углеродных атомов в O-алкильных цепях полиэфиров фосфорных кислот и тетраалкилпирофосфатов, и др. также являются хорошим подтверждением аналитических достоинств метода масс-спектрометрии отрицательных ионов резонансного захвата электронов.

Результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, свидетельствуют о решении ее автором целого ряда поставленных задач и являются основой для применения метода масс-спектрометрии отрицательных ионов резонансного захвата электронов молекулами для анализа широкого ряда органических соединений на серийных квадрупольных масс-спектрометрах и внедрения метода в практику аналитических лабораторий.

Следует также отметить весьма представительный список публикаций в высокорейтинговых журналах, отражающих основное содержание работы.

Основные замечания по автореферату сводятся к следующему:

1. При создании устройства для работы с электронами низких энергий был выбран диапазон от 0 до 10 эВ с шагом квантования электронов по

энергии 0,1 эВ. Чем обоснован такой выбор диапазона, если ранее исследования проводились в диапазоне от 0 до 15 эВ?

2. В автореферате приводится алгоритм прогнозирования масс-спектров отрицательных ионов, полученных простым разрывом 1-2 связей. Возможно ли такое же успешное прогнозирование с более сложными направлениями фрагментации, например, при перегруппированных процессах?

Высказанные вопросы не умоляют значимости полученных результатов.

Заключение. В рамках исследования, выполненного на высоком научно-методическом уровне показаны преимущества метода масс-спектрометрии отрицательных ионов резонансного захвата электронов молекулами в сравнении с другими (например, с классической масс-спектрометрией), что важно при проведении аналитических исследований. Работа хорошо апробирована в 15-и статьях, опубликованных в высокорейтинговых журналах, и трудах 9-и международных и всероссийских конференциях, подтверждена патентами и свидетельствами о государственной регистрации базы данных. Автореферат адекватно отражает содержание работы. На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Терентьева Андрея Геннадьевича «Новые возможности метода масс-спектрометрии отрицательных ионов с резонансным захватом электронов для структурно-аналитических исследований органических соединений» представляет собой законченное научно-квалифицированное исследование, результаты которого соответствуют 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 ее автор, Терентьев Андрей Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

Лукин Владимир Гаврилович, доктор физико-математических наук (специальность 01.04.17 – «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества»), старший научный сотрудник лаборатории физики атомных столкновений института физики молекул и кристаллов.

E-mail: lul

11-87.

Институт физики молекул и кристаллов – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИФМК УФИЦ РАН);

450075, РБ, г. Уфа, пр. Октября, 151; тел. (347) 235-95-22,

e-mail: imcr@anrb.ru, адрес официального сайта организации:

<https://imcr.ufaras.ru>

«Я, Лукин Владимир Гаврилович, согласен на включение моих

персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета РХТУ.Р.15, и их дальнейшую обработку.»

А 7

27.02.2026 г.

Подпись В. Г. Лукина *удостоверяю*
уч. секретарь, к.ф-м.н.



А. А. Бунаков