

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Кравцова Дениса Вадимовича
на тему

«Разработка методов прямого высокочувствительного анализа газовой фазы на основе времяпролетной масс-спектрометрии с импульсным тлеющим разрядом»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.3.2 — «Приборы и методы экспериментальной физики»

Диссертационная работа Дениса Вадимовича Кравцова посвящена одной из важнейших задач аналитической химии и приборостроения – разработке методов прямого высокочувствительного анализа газовой фазы, сочетающих высокую чувствительность, высокое быстродействие и минимальную пробоподготовку. Такие методы крайне востребованы для решения широкого круга задач в различных областях науки и техники, в частности, в атомной энергетике, как при разработке новых материалов и технологий, исследовании физико-химических процессов, так и при организации аналитического контроля в процессе эксплуатации объектов использования ядерной энергии.

Разработка метода на основе времяпролетной масс-спектрометрии с импульсным тлеющим разрядом, обладающего высокой чувствительностью и требующего минимальной пробоподготовки, позволяющего решать задачи, недоступные для традиционно применяемых аналитических методов, несомненно, актуальна и может быть крайне полезной для развития большинства приоритетных направлений научно-технического развития России.

В диссертационной работе решена важнейшая научно-техническая задача создания инструментальной и методической базы для высокочувствительного определения летучих органических и неорганических соединений в газовой фазе. Научная новизна работы подтверждается следующими результатами. Автором показано, что условия пеннинговской ионизации летучих органических соединений в воздухе метастабильными молекулами азота значительно понижают степень фрагментации по сравнению с электронной ионизацией, что позволяет регистрировать интенсивные пики молекулярных ионов для широкого круга соединений. Обнаружены процессы образования ассоциатов с N_2 и NO – маркеров определенного класса соединений. Продемонстрирована возможность прямого высокочувствительного определения летучих органических соединений в газовой выделении человека, позволяющая обнаружить потенциальные онкомаркеры непосредственно в процессе операционного вмешательства. Показана возможность использования комбинированной (пеннинговской и электронной) ионизации для анализа высокочистых

благородных газов с беспрецедентным для компактного лабораторного оборудования пределом обнаружения (10^{-12} об. %).

Автором проведена модернизация разрядной ячейки для анализа летучих органических соединений в воздухе, позволившая снизить эффект памяти, а также разработана новая разрядная ячейка с повышенной герметичностью для анализа высокочистых газов. Кроме того, создана многоканальная система напуска газов, упрощающая процедуру градуировки. Разработанный на основе решений автора диссертационной работы приборный комплекс поставлен в МГТУ им. Н.Э. Баумана и используется для контроля степени чистоты гелия при его очистке, что подтверждает практическую востребованность и внедряемость результатов работы. В связи этим, разработанные автором инструментальные и методические решения, имеют четкие объективные подтверждения в различных областях применения, и диссертационная работа автора, несомненно, обладает большой практической ценностью.

Работа прошла апробацию на семи профильных научных конференциях. Результаты исследования опубликованы в 3 научных публикациях, включая 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ и индексируемых в WoS и SCOPUS, а также 1 статью по смежной тематике.

В качестве замечаний по автореферату хотелось бы отметить следующее:

1. Несмотря на упоминание в целях работы, в автореферате, к сожалению, практически отсутствуют данные о возможностях разработанного метода для анализа летучих неорганических соединений (за исключением «простых» примесей в высокочистых благородных газах).
2. Рисунок 2 автореферата практически нечитаем.

Сделанные замечания носят уточняющий, не принципиальный, характер, не снижают научную и практическую значимость работы, выполненной на высоком научно-техническом уровне. Диссертационная работа Дениса Вадимовича Кравцова на тему «Разработка методов прямого высокочувствительного анализа газовой фазы на основе времяпролетной масс-спектрометрии с импульсным тлеющим разрядом» представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, в котором решена актуальная задача разработки методов прямого высокочувствительного анализа газовой фазы. По объёму выполненных исследований, новизне, значимости и качеству полученных результатов диссертация полностью соответствует требованиям пунктов 9–13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства

Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в текущей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Кравцов Денис Вадимович, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.2 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Начальник отдела
исследований тяжелых аварий
ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», к.х.н.
(1.4.4 «физическая химия»,
1.4.15 «химия твердого тела»)



Альмяшев
Вячеслав
Исхакович

20 марта 2026

ФГУП «Научно-исследовательский технологический институт
имени А.П. Александрова»
Копорское шоссе, д. 72,
г. Сосновый Бор, Ленинградская область, 188540
т.: +7 (813-69) 22-667 (секретариат)
факс: +7 (813-69) 23-672
e-mail: foton@niti.ru
р.т. рецензента: +7 (813-69) 59-012
м.т. рецензента: +7 (921) 797-00-39
e-mail рецензента: vac@mail.ru

Я, Альмяшев Вячеслав Исхакович, начальник отдела исследований тяжелых аварий ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись начальника отдела исследований тяжелых аварий
ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» В. И. Альмяшева удостоверяю:

Ученый секретарь
ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»



А. М. Ситников

20 марта 2026