

## ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Вокуева Михаила Фёдоровича

"Обнаружение ряда алкилфосфонатов и их производных в биообразцах растительного и животного происхождения методами хромато-масс-спектрометрии",  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.2 – аналитическая химия

Диссертация М.Ф. Вокуева посвящена применению современных методов хромато-масс-спектрометрии для обнаружения представителей класса фосфорорганических отравляющих веществ (ОВ) в биообразцах растительного и животного происхождения, а также продуктов их трансформации и метаболизма. Быстрая трансформация исходных ОВ затрудняет их прямое обнаружение и поэтому для подтверждения фактов применения особое место занимает определение наиболее устойчивых и специфичных продуктов трансформации – маркеров. Несмотря на значительные успехи в аналитической химии ОВ, связанные прежде всего с использованием высокоточного современного оборудования (главным образом хромато-масс-спектрометрии), существуют методические проблемы при работе с реальными биологическими объектами, сложный состав которых требует включения дополнительных стадий анализа (экстракции, концентрирования, дериватизации), которые значительно влияют на снижение точности результатов анализа. В этой связи, разработка новых высокочувствительных и селективных методик анализа ОВ, является **важной и актуальной** задачей, решение которой имеет большое значение не только для химиков-аналитиков, но и для сохранения здоровья населения и снижения опасности экологических рисков. Решению этих и связанных с ними вопросов и посвящена диссертация М.Ф. Вокуева.

В диссертации М.Ф. Вокуева получен целый ряд важных результатов, интересных как с практической точки зрения, так и для развития теоретических основ аналитической хромато-масс-спектрометрии. Так, впервые изучен механизм удерживания АФК и АМФК на новом полистирольном сорбенте для ВЭЖХ. Показано, что реализуется ОФ-механизм разделения для наиболее полярных АМФК. Безусловно, важным является разработанный способ одновременного определения МФК и АМФК в различных объектах со сложной матрицей посредством ВЭЖХ-МС/МС на колонке со смешанным механизмом удерживания (ОФ-/ионнообменный). Эти, а также другие не менее интересные результаты придают работе М.Ф. Вокуева характер **фундаментального исследования**. Нет сомнений и в высокой **практической важности** выполненного исследования. Предложенные новые аналитические применения, например, п-метоксифенацилбромид в качестве дериватирующего агента для широкого круга алкилфосфонатов позволяют унифицировать стадию пробоподготовки образцов, с получением пригодных проб как для ГХ/МС, так и для ВЭЖХ/МС. Впечатляют достигнутые пределы обнаружения АФК и АМФК, что позволяет говорить о высокой чувствительности предложенных методик. Очевидно, что исследования в этом направлении имеют большие перспективы, поскольку открывают путь к созданию новых высокоселективных и чувствительных методов определения опасных веществ. Особо подчеркну, что приоритет научной хроматографической школы МГУ в области аналитической хроматографии очевиден, однако важным остаётся необходимость патентования полученных новых методик и найденных аналитических решений, которые являются **практически** востребованными и по ряду позиций **уникальными**.

Результаты диссертационной работы М.Ф. Вокуева полностью отражены в публикациях (5 статей в авторитетных научных изданиях, включая такие известные журналы как *Journal of Chromatography A* и *Analytical and Bioanalytical Chemistry* и 8 тезисов по докладам на профильных российских и международных конференциях). Автореферат и публикации **полностью отражают** содержание диссертационной работы, соответствующей паспорту научной специальности 1.4.2 – аналитическая химия. При выполнении диссертационной работы её автор продемонстрировал глубокие знания в теории и практике хроматографических процессов, методах масс-спектрометрии, прекрасное владение методологией химического анализа, включая стадии пробоподготовки, выполнения измерений и обработки аналитического сигнала, глубокое понимание сложных химических процессов трансформации ОВ, виртуозное владение алгоритмами расшифровки сложных масс-хроматограмм. Нет сомнений в том, что автор диссертации имеет широкий научный кругозор и является сложившимся специалистом в области химического ана-

Полагаю, что по объему и качеству выполненных исследований, актуальности поставленной задачи, новизне, достоверности и научной обоснованности полученных результатов и выводов, диссертация Михаила Фёдоровича Вокуева полностью соответствует требованиям "Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова", предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, без сомнения, **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Профессор кафедры аналитической  
и физической химии ФГБОУ ВО «Самарский  
государственный технический университет»,  
доктор химических наук  
(специальности 02.00.04 – физическая химия,  
и 02.00.02 – аналитическая химия), член НСХХ РАН  
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244,  
ФГБОУ ВПО «СамГТУ», e-mail:  
тел.



Яшкин  
Сергей Николаевич

10 ноября 2023 г.