

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Попова Марка Сергеевича
«Скрининг и определение азотсодержащих компонентов ракетного топлива и их
метаболитов в почвах методами термодесорбционной газовой
хроматографии - масс-спектрометрии»
на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности
1.4.2. - Аналитическая химия (химические науки)

Активная эксплуатация наземной космической инфраструктуры неизбежно связано с негативным техногенным воздействием на окружающую среду, одним из видов которого является загрязнение почв токсичными компонентами ракетных топлив (прежде всего 1,1-диметилгидразином, НДМГ) и многочисленными продуктами их окислительной трансформации при производстве и транспортировке топлива, заправке ракет-носителей, а также в местах падения отработанных ступеней ракет. Контроль уровней такого загрязнения является важной задачей и должен опираться на современную инструментальную и методическую базу. Несмотря на наличие ряда широко используемых методик и подходов к определению НДМГ и некоторых продуктов его трансформации, исследования в области аналитической химии таких соединений продолжают и остаются актуальными в связи с необходимостью одновременного определения все более широкого набора аналитов, повышения чувствительности и селективности для соответствия ужесточающимся экологическим нормативам, упрощения и повышения безопасности применяемых аналитических процедур.

Решению комплекса перечисленных задач посвящено диссертационное исследование М.С. Попова, в фокусе которого находится развитие ГХ-МС методологии определения НДМГ, метилгидразина и множества токсичных продуктов их деградации. Диссертантом впервые предложен оригинальный подход, заключающийся в термодесорбционном извлечении аналитов из почв различных типов, отличающийся простотой, малым количеством исследуемого образца, отсутствием токсичных растворителей и реагентов, реализацией всех стадий пробоподготовки и анализа в одной ТД-ГХ-МС системе. Достижение высоких степеней извлечения аналитов и воспроизводимости анализа потребовало проведения большого объема исследований по установлению закономерностей процессов связывания и термодесорбции соединений различных классов. Соискатель ученой степени справился с этой непростой задачей, предложил и оптимизировал подходы к повышению эффективности термодесорбции путем введения добавок, конкурирующих с аналитами за центры сорбции в почвенной матрице, а также путем перевода гидразинов в менее лабильные производные – гидразоны пентанала. Это позволило разработать несколько методик определения метил- и диметилгидразина, а также 15 их производных в почвах разных типов. Следует отметить, что разработанные методики валидированы в соответствии с действующими нормами и обеспечивают исключительно высокую чувствительность анализа при миллиграммовых количествах анализируемой почвы. Отсутствие необходимости работать с большими объемами токсичных образцов, простота пробоподготовки, а также отказ от использования растворителей,

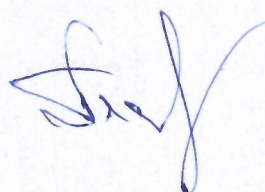
обеспечили высокую экологичность разработанным в рамках диссертационного исследования методикам, что убедительно показано автором с использованием современной метрики AGREE. Результаты диссертационного исследования в полной мере опубликованы в виде трех статей в специализированных журналах, а также представлены на целом ряде конференций.

При безусловно положительной оценке работы, по содержанию автореферата имеется следующее замечание, которое не имеет принципиального характера и направлено на уточнение представленной в нем информации:

В работе используются хромато-масс-спектрометрические системы на основе квадрупольного масс-анализатора, а также орбитальной ионной ловушки. Кроме того, применяются различные системы термодесорбции. Было бы целесообразно сформулировать, для решения задач они использовались и обосновать такой выбор.

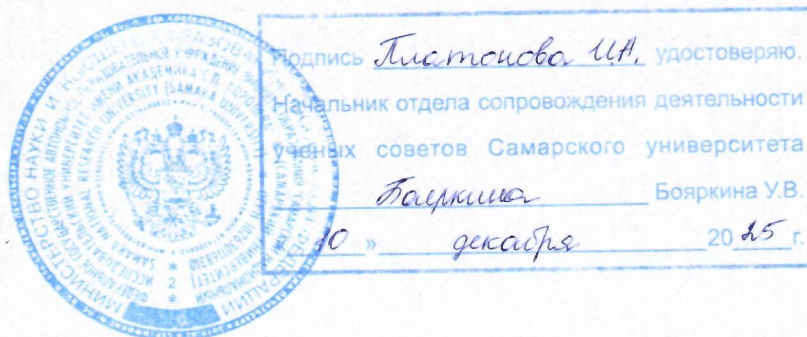
Диссертационная работа Попова Марка Сергеевича «Скрининг и определение азотсодержащих компонентов ракетного топлива и их метаболитов в почвах методами термодесорбционной газовой хроматографии - масс-спектрометрии» по актуальности, научной новизне, практической значимости и объему материала соответствует требованиям п. 9 "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"), утвержденного Постановлением Правительства РФ N 842 от 24 сентября 2013 г. (в ред. от 25.01.2024), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.4.2 – Аналитическая химия (химические науки).

Декан физического факультета,
заведующий кафедрой химии
Самарского университета имени
академика С.П. Королева, д.т.н.,
профессор



Платонов Игорь Артемьевич

10 декабря 2025 г.



Контактные данные:

Почтовый адрес: 443086 г. Самара, Московское шоссе, 34.

Тел. (846)335-18-06

E-mail: pia@ssau.ru