

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)

Современные вызовы экологического мониторинга всё чаще требуют не только высокой аналитической чувствительности, но и принципиально новых подходов к пробоподготовке особенно при работе с токсичными, реакционноспособными и нестабильными загрязнителями. В этом контексте диссертация М.С. Попова представляет собой яркий пример синтеза методологической смелости и прикладной целесообразности. Автор ставит перед собой амбициозную задачу отказаться от традиционных, ресурсоёмких этапов экстракции и концентрирования при анализе почв, загрязнённых компонентами ракетного топлива, и предложить прямые, экспрессные методики на основе термодесорбции.

Решение этой задачи реализовано с высокой степенью технической и научной зрелости. Особую ценность представляет подход к *in situ* дериватизации несимметричного диметилгидразина и метилгидразина непосредственно в почвенной матрице. Это не просто обход ограничений газовой хроматографии, а продуманная стратегия стабилизации аналитов в их естественной среде. Кроме того, была проведена адаптация метода под три принципиально разные почвы: песчаную, суглинистую и торфяную. Это демонстрирует не формальный подход к «многообразию образцов», а глубокое понимание природы сорбционных взаимодействий в различных типах почв и умение подбирать под каждую из них индивидуальный набор модификаторов и условий термодесорбции.

Методики, предложенные в работе, выделяются не только аналитическими характеристиками (пределы обнаружения в диапазоне 0,01–32 мкг/кг), но и чётким соответствием принципам «зелёной химии»: минимальный объём пробы (миллиграммы), отсутствие органических растворителей, сокращение времени анализа до 20–45 минут. Это

делает их реально внедряемыми инструментами для оперативного экологического контроля. Работа отличается логичной структурой, вниманием к деталям и высокой степенью методической проработки.

Замечания и вопросы по автореферату:

Вопрос:

Изучалось ли влияние pH почвы на степени извлечения аналитов при термодесорбции? Учитывая, что почвы различных типов (особенно торфяные) могут существенно различаться по кислотности, этот фактор мог бы оказать значимое влияние на эффективность и воспроизводимость анализа.

Замечания по оформлению:

На графике 8 (стр. 16), отражающем зависимость суммарной площади пиков продуктов трансформации от температуры и времени термодесорбции, отсутствуют планки погрешности, что снижает наглядность и достоверность представленных данных.

На странице 13 под таблицей 2 приведена сноска, обозначенная звёздочкой (*), однако в самой таблице отсутствует указание, к какому конкретно соединению или строке она относится.

В автореферате наблюдается неединообразие в единицах измерения концентраций: в одних таблицах (например, табл. 1) концентрация выражена как мкг/кг, а в других (табл. 3) как мкг кг⁻¹. Рекомендуется унифицировать оформление в соответствии с требованиями ГОСТ или принятой в научной литературе практикой (предпочтительно через дробь: мкг/кг).

Указанные замечания и вопрос носят рекомендательный характер и не умаляют высокой научной и практической ценности диссертации. Важно отметить, что по результатам работы опубликовано 3 статьи в высокорейтинговых международных научных журналах (индексируемых в Web of Science и Scopus), работа прошла серьёзную апробацию на ряде международных и всероссийских конференций.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Попова Марка Сергеевича «Скрининг и определение азотсодержащих компонентов ракетного топлива и их метаболитов в почвах методами термодесорбционной газовой хроматогра-

фии – масс-спектрометрии» по актуальности, научной новизне, практической значимости и объёму материала соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

На основании вышеизложенного считаю, что 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 объёму 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).

Профессор Института химии федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет»,
кандидат химических наук (02.00.02 – Аналитическая химия),
доцент
Шишов Андрей Юрьевич 
08.12.2025 г.

ФБГОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Институт химии
Почтовый адрес: 198504, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Петергоф, Университетский проспект, дом 26
Телефон: 8 (812) 428 68 33
e-mail: a.y.shishov@spbu.ru



10.12.2025

Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/expert.htm>