

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»

Специальность 1.4.2 – Аналитическая химия

Существующая в РФ технология ведения ракетно-космической деятельности не исключает возможности нарушения природных экосистем в результате падения на землю отработавших частей ракет-носителей и поступления в районы падения таких частей фрагментов конструкций и компонентов ракетного топлива. Наиболее токсичным компонентом ракетного топлива является несимметричный диметилгидразин (НДМГ), или гептил, вещество 1 класса опасности воздействия на человека. НДМГ используется в двигателях ракет-носителей, разгонных блоков, космических аппаратов в паре с тетраоксидом азота. НДМГ может поступать в природные экосистемы как при штатной эксплуатации ракет-носителей на местах падения отработавших ступеней, так и в случае аварий ракет на активном участке полета.

Поступление в экосистемы НДМГ влечет за собой образование широкого спектра продуктов его трансформации, что делает необходимым проведение оценки воздействия на окружающую среду и здоровье населения большого количества химических веществ, образовавшихся в результате эксплуатации ракетно-космической техники. А это в свою очередь требует развития методической базы экспрессного и высокочувствительного определения НДМГ и продуктов его трансформации, на что и направлено диссертационное исследование М.С. Попова.

Соискателем на обширном экспериментальном материале обоснованы подходы и методики, основанные на применении термодесорбционной газовой хроматографии – масс-спектрометрии, для высокочувствительного скрининга и определения НДМГ и широкого круга продуктов их трансформации в различных типах почв. Это позволило изучить поведения важнейших азотсодержащих продуктов трансформации НДМГ в условиях прямой термодесорбции из почв, провести апробацию разработанных методик и получить новые знания о составе продуктов трансформации ракетного топлива в почвах. Особо хочется отметить проведенную оценку экологичности разработанных методик на основе методологии AGREE.

Достоверность представленных результатов не вызывает сомнений и подтверждается большим объемом экспериментальных и теоретических исследований с использованием современных инструментальных методов.

По материалам диссертации автором опубликовано 3 работы в журналах, индексируемых в базах Web of Science, Scopus и входящих в белый список РЦНИ.

Замечания по автореферату:

1. Неясно по какому принципу выбраны целевые аналиты.

2. Для использованных в работе почвенных образцов различных регионов следовало бы привести значения и уровни значимости отличий по сравниваемым характеристикам почв.
3. Для почв, отобранных с мест падения ступеней ракет, стоило бы указать даты пусков или возраст мест падения в годах.
4. Почему для песчаных почв в зоне влияния космодрома Байконур содержанием влаги выше 10 % не характерно зимой и весной?
5. Почему в таблице 2 нет CAS-номера?
6. Проводилась ли статистическая оценка влияния модификатора на ТД аналитов и температуры?

Данные замечания не снижают значимости работы и не влияют на ее общую положительную оценку.

Считаю, что диссертационная работа «Скрининг и определение азотсодержащих компонентов ракетного топлива и их метаболитов в почвах методами термодесорбционной газовой хроматографии - масс-спектрометрии» соответствует паспорту научной специальности 1.4.2 – Аналитическая химия (химические науки) и отвечает требованиям п.9 «О порядке присуждения ученых степеней (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»», утвержденного Постановления Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. (в ред. от 25.01.2024), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Попов Марк Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.4.2 – Аналитическая химия (химические науки).

Королева Татьяна Витальевна, кандидат географических наук, заведующий лабораторией экологической безопасности кафедры геохимии ландшафтов и географии почв Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

119991, Москва, Ленинские горы, дом 1

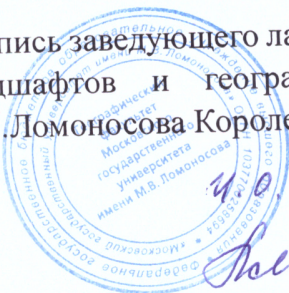
тел. 8(495)939-21-42

e-mail: korolevatv@my.msu.ru

T. Koroleva

25.11.2025г.

Подпись заведующего лабораторией экологической безопасности кафедры геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Королевой Т.В. удостоверяю:



*Ч.О. зав. лабораторией
Королева (с.к.и.и.и.и.и.)*