ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Карнаевой Анастасии Евгеньевны на тему «Комплексный подход к идентификации и количественному анализу токсичных компонентов углеводородных и гидразиновых горючих в объектах окружающей среды», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия

Попадание токсичных компонентов топлива в окружающую среду представляет собой значительную экологическую проблему, особенно острую в условиях арктического климата, способствующего долговременному сохранению загрязнения, а также хрупких арктических экосистем со сниженной способностью к самовосстановлению. В то же время именно арктическая зона подвергается наиболее высокой антропогенной нагрузке в этом плане, связанной с разливами нефти при ее добыче и транспортировке, эксплуатацией тяжелого транспорта, а также осуществлением ракетно-космической деятельности на космодроме Плесецк. Последний фактор приводит к особенно опасному загрязнению высокотоксичным ракетным топливом 1,1-диметилгидразином (НДМГ) и многочисленными продуктами его трансформации в окружающей среде. Контроль связанного с топливом загрязнения является непростой задачей, включающей идентификацию и определение множества компонентов в сложных матрицах (почвы, растения) и требующей применения наиболее современных методов аналитической химии, прежде всего хроматомасс-спектрометрических. Ее решение неразрывно связано с исследованиями в области физической химии, охватывающими совершенствование методологии идентификации структуры органических соединений, установление взаимосвязи между структурой и хроматографическим удерживанием аналитов, определением физико-химических характеристик удерживания. Именно такие исследования и составляют теоретическую основу диссертационной работы А.Е. Карнаевой, использующей целый комплекс аналитических техник (ГХ-МС, ВЭЖХ-МС, ИСП-МС, МАЛДИ-МС) для изучения продуктов трансформации НДМГ и углеводородных горючих и создания новых подходов к анализу проб объектов окружающей среды. Ее актуальность и новизна не вызывают сомнения, а практическая ценность для экологического сопровождения проектов промышленного освоения Арктики очевидна.

Автором выполнены расчеты характеристик удерживания широкого круга аналитов углеводородной и аминной природы, использованы методы машинного обучения для их применения в качестве дополнительных параметров в нецелевом скрининге и идентификации неизвестных соединений. На этой основе более детально изучены процессы окислительной трансформации НДМГ и идентифицированы новые потенциально токсичные продукты, предложено использование метилтриазола в качестве маркера загрязнения растений ракетным топливом. Разработанная методология успешно апробирована при анализе реальных объектов – растений и почв с полуостровов Ямал и Камчатка. Полученные результаты грамотно представлены и интерпретированы автором диссертационной работы, отражены в восьми статьях в ведущих научных журналах и ряде докладов на научных конференциях. Их достоверность не подлежит сомнению.

В качестве замечаний и вопросов по содержанию автореферата следует отметить:

1. На с. 7. Подчеркивается уникальная роль соединения, дающего ион с m/z 130, как своеобразной матрицы для ионизации продуктов трансформации НДМГ в условиях МАЛДИ. Имеются ли предположения о структуре такого соединения? Проводились ли его поиск и идентификации методами хроматомасс-спектрометрии?
2. Поскольку работа посвящена разработке комплексного подхода к анализу, в автореферате было бы правильно отразить суть подхода в краткой форме, например в виде блок-схемы.

3. Автором неоднократно используются неконвенциональные термины, такие как «ион 130», «224 ион»

Сделанные замечания не являются принципиальными и не снижают общей оценки работы.

Диссертационная работа Карнаевой А.Е. «Комплексный подход к идентификации и количественному анализу токсичных компонентов углеводородных и гидразиновых горючих в объектах окружающей среды» представляет собой самостоятельное законченное научное исследование, выполненное по актуальной теме, и полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 11.09.2021 N 1539 и прочих актуальных редакциях), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Карнаева Анастасия Евгеньевна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия.

Ведущий научный сотрудник Лаборатории химии природных соединений и биоаналитики Центра коллективного пользования научным оборудованием «Арктика» Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова,
доктор химических наук Ульяновский Николай Валерьевич

163002 Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17,
e-mail: n.ulyanovsky@narfu.ru, тел. (8182) 21-61-00 доб. 17-23

Директор Центра коллективного пользования научным оборудованием «Арктика» Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова
кандидат химических наук, доцент Косяков Дмитрий Сергеевич

163002, Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17,
e-mail: d.kosyakov@narfu.ru, тел. (8182) 21-61-00 доб. 17-23

26 октября 2023 г.

Личную подпись Ульяновского Н.В.
заверяю: ученый секретарь ученого совета САФУ
Е.Б. Раменская
«26» октября 2023 г.

Личную подпись Косякова Д.С.
заверяю: ученый секретарь ученого совета САФУ
Е.Б. Раменская
«26» октября 2023 г.