

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Латкина Томаса Борисовича на тему «Скрининг и определение органических атмосферных поллютантов в арктическом регионе методами газовой хроматографии – масс-спектрометрии высокого разрешения» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия (химические науки)

Актуальность темы диссертационной работы.

Известно, что Арктический регион является зоной стратегических интересов Российской Федерации. С активизацией хозяйственной активности человека в высоких широтах антропогенная нагрузка на хрупкие арктические экосистемы возрастает, что делает актуальной задачу создания и совершенствования эффективной системы аналитического контроля объектов окружающей среды Арктики.

Диссертационная работа Латкина Томаса Борисовича посвящена развитию методологии скрининга и определения атмосферных поллютантов в снеге методами газовой хроматографии – масс-спектрометрии высокого разрешения, как индикаторов оценки загрязнения воздушной среды Арктики. В работе рассматриваются аспекты необходимости внедрения в аналитическую практику наиболее эффективных методов разделения, основанных на технике двумерной газовой хроматографии, а также масс-спектрометрического детектирования высокого разрешения, обеспечивающего надежную идентификацию аналитов и высокую чувствительность анализа при сканировании широкого диапазона масс. Одним из основных аспектов применения новых подходов к исследованию атмосферных поллютантов является установление важнейших источников загрязнения атмосферы высоких широт и оценка вклада в них лесных и торфяных пожаров, что позволит в перспективе прогнозировать изменение экологической ситуации в регионе. Все вышесказанное позволяют заключить, что тема данного исследования является весьма **актуальной**.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе.

Автором выполнен большой по объему, грамотно, логично спланированный и тщательно выполненный эксперимент. Объем проведенных теоретических и

экспериментальных исследований в полной мере позволил соискателю обосновать выносимые на защиту положения. Использованное научное оборудование, реактивы и методы исследований, в целом, адекватны намеченной цели и задачам.

Положения, выносимые на защиту, соответствуют цели и задачам работы, имеют научную новизну, теоретически обоснованы, и экспериментально доказаны. Выводы по работе следуют из представленных экспериментальных результатов, обоснованы, логичны, и представляются достоверными.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что соискателем проведен нецелевой скрининг органических соединений в отобранных на архипелагах Новая Земля и Земля Франца-Иосифа пробах снега, позволивший идентифицировать новые для Арктики атмосферные поллютанты.

Методами газовой хроматографии – масс-спектрометрии установлено, что торфяные пожары являются важным источником поступления пиридина и его производных в атмосферу.

Разработана аналитическая схема скрининга и определения полувolatile органических загрязнителей в снеге, сочетающая твердофазную микроэкстракцию с перемешиванием и термодесорбционную газовую хроматографию – масс-спектрометрию высокого разрешения.

Надежность представленных результатов исследований обеспечена применением различных современных методов аналитической химии.

Практическая значимость результатов работы.

Практическая значимость диссертационного исследования не вызывает сомнений. Разработан подход к скринингу и определению органических поллютантов в снеге, которые могут найти применение для развития экоаналитического мониторинга загрязнения атмосферы Арктических территорий.

Объем и структура диссертационной работы.

Диссертация Латкина Т.Б. имеет традиционную структуру и включает введение, обзор литературы, экспериментальную часть, общие выводы и список используемых источников, состоящий из 184 наименований. Работа содержит 59 рисунков и 22 таблиц, что облегчает понимание и анализ полученных результатов.

Во **введении** приведены обоснование актуальности выбранной тематики исследования, изложены положения, выносимые на защиту и составляющие

научную новизну, теоретическую и практическую значимость. Кратко охарактеризована методология проведенного исследования, структура диссертации, апробация полученных результатов.

В обзоре литературы, содержащем 3 раздела, рассмотрены и систематизированы общие сведения как о приоритетных, так и новых (эмерджентных) атмосферных поллютантах в Арктике. Проанализированы данные об источниках их поступления и переносе в атмосфере Арктики. Основное внимание уделено аналитическим методам их контроля, в том числе методам пробоподготовки при исследовании атмосферного воздуха и снега, а также методам идентификации и определения полувolatile органических поллютантов методами хромато-масс-спектрометрии при целевом и нецелевом анализе.

В экспериментальной части описаны объекты, материалы, реактивы, методы и методики проводимых исследований.

Можно отметить хорошо спланированные экспериментальные исследования с методической точки зрения.

Соискателем проведены анализы экстрактов проб снега, экстрактов проб продуктов горения торфа и пиролиз проб торфа с использованием системы двумерной газовой хроматографии – масс-спектрометрии высокого разрешения. Также представлены результаты применения твердофазной микроэкстракции с перемешиванием – термодесорбционной газовой хроматографии – МСВР для поиска и определения органических поллютантов в снеге.

Апробация работы.

Отдельно отмечу, что диссертационная работа Латкина Т.Б. прошла **надежную апробацию.** Основные результаты представлены и обсуждены на всероссийских и международных конференциях. По материалам диссертации опубликованы 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ и индексируемых в Web of Science и Scopus, а также 11 тезисов докладов конференций.

Соответствие диссертационной работы заявленной научной специальности.

Диссертационная работа Латкина Томаса Борисовича по научной концепции, содержанию и результатам реализованной области исследований соответствует

пунктам 2,5,7 и 13 паспорта научной специальности 1.4.2 – Аналитическая химия (химические науки).

Соответствие содержания автореферата основным положениям и выводам диссертационной работы.

Автореферат по структуре, содержанию и оформлению соответствует требованиям ВАК РФ. Текст, иллюстрации, заключение автореферата соответствуют полностью материалам, изложенным в диссертации.

Замечания по диссертационной работе.

Характеризуя диссертацию Латкина Томаса Борисовича необходимо отметить, что она представляет собой завершенную квалификационную научную работу. Достоверность полученных соискателем результатов не вызывает сомнений.

Вместе с тем, к работе имеются замечания, требующие пояснений, но принципиально не влияющие на общую положительную оценку:

1. На стр. 50 диссертации приведены результаты CHNS анализа, согласно которому приводятся значения с точностью до сотых процента. Обосновано ли метрологически количество значащих цифр?

2. Промывался ли предварительно торф с целью избавления от других компонентов, имеющих различные гетероатомы, не учитываемые в ходе анализа?

3. Из текста диссертации непонятно, проводилась ли оптимизация скорости перемешивания и температуры экстракции при разработке процедуры SBSE?

4. В работе отсутствует информация об аналитических характеристиках магнитных мешалок, используемых для процедуры SBSE. Непонятно какая была толщина покрытия магнитной мешалки полимерным сорбентом.

5. На стр. 126 диссертации автор пишет, что извлечение пиридина наблюдается из подкисленного образца воды. Однако, из рис. 57 следует, что наибольшее извлечение пиридина наблюдается при pH 7.

6. Встречаются незначительные опечатки, например, стр. 123 *...мода пробоподготовки.*

Заключение.

Сделанные замечания не умаляют научную значимость и не влияют на основные практические результаты диссертационной работы.

Таким образом, диссертационная работа Латкина Томаса Борисовича на тему «Скрининг и определение органических атмосферных поллютантов в арктическом регионе методами газовой хроматографии – масс-спектрометрии высокого разрешения», представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – аналитическая химия, является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение научной задачи - разработке подходов к скринингу и определению органических поллютантов в снеге, имеющих существенное значение для аналитической химии и экоаналитического мониторинга загрязнения атмосферы Арктики.

По объему и качеству проделанной теоретической и экспериментальной работы, уровню обсуждения полученных результатов диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (в ред. Постановлений Правительства РФ от 11.09.2021 №1539), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Латкин Томас Борисович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – аналитическая химия.

канд. хим. наук, доцент кафедры
аналитической химии
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования
"Кубанский государственный университет"

Азарян Алиса Андреевна

350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149,
Тел.: +7(861) 219-95-72,
e-mail: alisa_azaryan@mail.ru

« 30 » октябрь 2024 г.

Подпись А.А. Азарян заверяю
Ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВО «Кубанский
университет»



 Касьянова Е.М.