

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук

Детенчук Елены Андреевны на тему:

«Трансформация органических веществ в окружающей среде и при
воздействии хлорирующих агентов»

по специальностям 1.5.15. Экология (химические науки) и

1.4.3. Органическая химия (химические науки).

Актуальность

Диссертационная работа Е.А. Детенчук посвящена вопросам, связанным с установлением структуры низкомолекулярных органических соединений, получающихся при проведении дезинфекции воды. То есть контролю качества и безопасности воды, которую можно применять для нужд жизнедеятельности людей. Вода является основным продуктом для поддержания жизни и ее надо использовать максимально чистой. Но этого нет и проблема качества и доступности чистой воды все больше возрастает.

В связи с этим, диссертационная работа Е.А. Детенчук является, несомненно, актуальной.

Структура диссертации

Диссертация написана традиционно и состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, главы «результаты и их обсуждение», заключения, списка сокращений и списка используемой литературы (290 наименований). Работа изложена на 147 страницах машинописного текста, содержит 57 рисунков, 4 схемы, 19 таблиц.

Во введении обоснована цель и задачи исследования, его актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о физико-химических методах, используемых в диссертационной работе.

Научные положения, выносимые автором на защиту, в полной мере отражают ценность и новизну проведенного исследования.

В первой главе, литературном обзоре, рассмотрены литературные данные по возможной трансформации органических веществ при проведении обработки хлор/бром агентами образцов воды и образованию побочных продуктов дезинфекции (ППД). Сделано заключение, что использование масс-спектрометрии высокого разрешения открывает дополнительные перспективы для установления состава побочных продуктов дезинфекции, изучения схем трансформации антропогенных загрязнителей воды и соединений природного происхождения в условиях водоподготовки.

Во второй главе диссертации (экспериментальная часть) описываются реактивы, материалы и оборудование, условия проведения ГХ-МС, ГХ-МСВР и ВЭЖХ-МСВР и используемые приборы, колонки, элюенты и растворители. Кроме того, подробно приведены условия проведения хлорирования и бромирования образцов воды с различными органическими веществами, в том числе с добавками неорганических солей. Все экспериментальные работы подробно описаны и могут быть воспроизведены. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

В третьей главе (результаты и обсуждение), состоящей из 8-ми подглав, проводится обсуждение результатов анализа образцов пресной и морской воды из бассейнов, продуктов водного хлорирования и бромирования авобензона, как в присутствии неорганических солей, так и без них, а также продуктов водного хлорирования ресвератрола, лимонена и ряда органических субстратов. Приведены таблицы со структурами основных продуктов реакций, их полуколичественной оценкой, а также с хроматографическими и масс-спектрометрическими характеристиками полувolatile продуктов водного хлорирования или бромирования всех объектов исследования.

Научная новизна работы

К числу наиболее значимых результатов работы диссертанта можно отнести следующие:

1. По данным хроматомасс-спектрометрических исследований установлены структуры нескольких сотен ранее не отнесенных к побочным продуктам дезинфекции (ППД) низкомолекулярных органических веществ, которые получают при хлорировании/бромировании водных образцов, содержащих авобензон, лимонен, ресвератрол и другие галогенсодержащие реагенты.

2. Показано, что проведение водного бромирования вместо хлорирования приводит к образованию бромсодержащих соединений, более токсичных чем хлорсодержащие.

3. Установлено, что при проведении водного хлорирования гипохлоритом натрия образцов воды, содержащих ресвератрол, образуются высокотоксичные хлорфенолы и полихлорированные бифенилы (ПХБ).

4. Показано, что наличие солей двухвалентной меди приводит к значительному увеличению образования бромформа в условиях водоподготовки при выборе бромирования в качестве метода дезинфекции воды.

5. Установлено, что при обработке воды для обеззараживания гипохлоритом натрия различных активированных йодированных и бромированных субстратов, образуются в большом разнообразии всевозможные хлорированные продукты, как результат замещения водорода на хлор и/или замещения хлором йода или брома.

На основании проведенных исследований даны рекомендации, которые необходимо учитывать при выборе метода и способов дезинфекции водных объектов, прежде всего воды в плавательных бассейнах и на станциях очистки природной воды.

Диссертационная работа выполнена в соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента

РФ от 01.12.2016 № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации") с использованием оборудования лаборатории физико-химических методов анализа строения вещества химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, а также приборного парка аккредитованных лабораторий центра коллективного пользования научным оборудованием «Арктика» (ЦКП НО «Арктика») (Аттестат аккредитации РОСС RU.0001.21АЛ65) САФУ имени М.В. Ломоносова. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ Аспиранты, № 19-33-90042.

В целом, общая оценка диссертационной работы **положительная**. Работа обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты. Проведенный анализ содержания публикаций автора по теме диссертации, автореферата и самой диссертации позволяет заключить, что поставленные задачи выполнены, цель работы достигнута, а опубликованные результаты и автореферат полностью отражают содержание диссертации.

Представленные в работе научные положения, результаты и выводы являются достоверными и достаточно обоснованными.

По теме работы опубликовано 6 статей в рецензируемых журналах, 5 из которых – в изданиях, рекомендуемых для защиты в диссертационном совете МГУ и цитируемых в базах данных Web of Science, Scopus и RSCI. Результаты работы были представлены на 7 международных и российских конференциях в виде докладов.

Замечания и вопросы по диссертации:

1. Диссертация содержит много специфических терминов и названий органических соединений, но при этом встречаются опечатки (как правило), неудачные выражения – например - из геогенных бромидов и йодидов - ипсо-замещения или в английском варианте - ipso-атака, присоединение нерегиоселективно, с помощью континуальной модели Онзагера, хлорирование валина и т.д.

2. В списке цитируемой литературы нет публикаций 2023 года и только 3 статьи за 2022 год. То есть не обсуждаются данные последних лет, тогда как наблюдается бум публикаций по аналогичным вопросам.

Сделанные замечания, а скорее всего пожелания по продолжению работы в области поиска условий для снижения уровня образования токсичных органических веществ при дезинфекции воды под действием бром или хлорсодержащих агентов, не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы и не затрагивают её основных научных выводов.

Заключение

Диссертация Детенчук Елены Андреевны является законченной научно-квалификационной работой. Актуальные задачи, связанные с проблемой обнаружения новых и определении нормируемых органических соединений, являющихся побочными продуктами дезинфекции воды, при помощи различных методов масс-спектрометрии, которые были решены в ходе проводимого исследования, несомненно, имеют важное значение для развития экологии.

Диссертация «Трансформация органических веществ в окружающей среде и при воздействии хлорирующих агентов» Детенчук Елены Андреевны отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспортам специальностям 1.5.15. Экология (химические науки) и 1.4.3. Органическая химия (химические науки), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Детенчук Елена Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.5.15. Экология (химические науки) и 1.4.3. Органическая химия (химические науки).

Официальный оппонент:

доктор химических наук, профессор,
ведущий научный сотрудник кафедры химической энзимологии
Химического факультета Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Московский
государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Еремин Сергей Александрович

___подпись_____

18 октября 2023 г.

Контактные данные:

Рабочий тел.: +7 (499) 978-88-12, рабочий e-mail: eremin_sergei@hotmail.com;

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена
диссертация: 02.00.02 - Аналитическая химия (химические науки)

Адрес места работы:

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 3; Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Московский государственный университет имени
М.В.Ломоносова», Химический факультет.

+7 (499) 978-88-12, e-mail: eremin_sergei@hotmail.com

Подпись сотрудника Химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» Еремина С.А. удостоверяю: подпись

печать