

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.320.05,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело N \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 6 октября 2022 г. N 12

О присуждении Шачневой Марии Дмитриевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Определение *бис*(2-хлорэтил)сульфида и продуктов его трансформации в строительных материалах и биологических образцах методом тандемной газовой хроматомасс-спектрометрии» по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия (химические науки) принята к защите 7 июля 2022 г. (протокол заседания № 4) диссертационным советом 24.2.320.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 350040, Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149, приказ о создании № 420-368 от 14.03.2008, об установлении полномочий №561/НК от 03.06.2021.

Соискатель, Шачнева Мария Дмитриевна, 1994 года рождения, в 2015 г. окончила бакалавриат по направлению «Химия» ФГБОУ ВО «СПбГУ», в 2018 г. - магистратуру по направлению подготовки «Химическая технология» в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, с 2015 г. по настоящее время работает в лаборатории аналитической токсикологии Научно-исследовательского института гигиены, профпатологии и экологии человека Федерального медико-биологического агентства (ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России), с 2019 г. – в должности научного сотрудника.

Диссертационная работа выполнена соискателем в лаборатории аналитической токсикологии ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России.

Научный руководитель – доктор химических наук Савельева Елена Игоревна, заведующая лабораторией аналитической токсикологии ФГУП «НИИ ГПЭЧ» ФМБА России.

Официальные оппоненты:

**Рыбальченко Игорь Владимирович** – доктор химических наук, профессор, ведущий научный сотрудник НИО 31 ФГБУ «27 Научный центр» Минобороны Российской Федерации

**Темердашев Азамат Зауалевич** – доктор химических наук, доцент, профессор кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «**Московский государственный университет им М.В. Ломоносова**» (г. Москва), в своем положительном отзыве, подписанном Родиным Игорем Александровичем, доктором химических наук, ведущим научным сотрудником кафедры аналитической химии, указала, что диссертация соответствует паспорту научной специальности 1.4.2 – Аналитическая химия, отвечает требованиям п. 9 Постановления Правительства РФ Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней» (в редакции от 11.09.2021), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Шачнева Мария Дмитриевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 11, из них 5 статей опубликованы в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в наукометрических базах данных Web of Science и Scopus, из них 4 статьи – в профильных журналах, рекомендованных ВАК РФ по специальности «Аналитическая химия». Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют. Все выносимые на защиту положения аргументированы, подтверждены теоретическими и экспериментальными данными соискателя. В публикациях соискателем рассмотрены способы пробоподготовки и анализа токсичных химикатов (Методы разделения и концентрирования при определении высокотоксичных органических соединений (отравляющих веществ) /

Ленинский М.А., Шачнева М.Д., Савельева Е.И., Корягина Н.Л. // Журнал аналитической химии, 2021, Т. 76, № 9, стр. 771-787); изучена возможность анализа смывов с поверхностей, загрязненных *бис*(2-хлорэтил)сульфидом и 1,4-дитианом, и оценены ограничения данного способа (Возможности и ограничения анализа смывов с поверхностей для контроля контаминации объектов высокотоксичными органическими соединениями / Шачнева М.Д., Ленинский М.А., Савельева Е.И. // Медицина экстремальных ситуаций, 2021, № 2, с. 41-47); определены степени извлечения *бис*(2-хлорэтил)сульфида различными растворителями из образцов строительных материалов, а также стабильность проб с внесением аналита в течение 5 месяцев хранения (Совершенствование процедуры определения *бис*(2-хлорэтил)сульфида в материалах с высокой сорбционной активностью / Шачнева М.Д., Корягина Н.Л., Савельева Е.И. // Аналитика и контроль. 2021. Т. 25, № 2. С. 110-116); предложен способ определения аддукта *бис*(2-хлорэтил)сульфида с N-терминальным валином в глубине методами ГХ-МС/МС-ОХИ и ГХ-МС/МС-ИЭ (Усовершенствованный способ обнаружения глобинового аддукта сернистого иприта методом тандемной газовой хроматомасс-спектрометрии / Корягина Н.Л., Шачнева М.Д., Уколов А.И., Савельева Е.И., Хлебникова Н.С., Радилев А.С. // Масс-спектрометрия, 2017, Т. 14, № 4, С. 266-272. An Improved Procedure for the Gas Chromatography–Tandem Mass Spectrometry Detection of the Globin Adduct of Sulfur Mustard / Koryagina N.L., Shachneva M.D., Ukolov A.I., Savel'eva E.I., Khlebnikova N.S., Radilov A.S. // Journal of Analytical Chemistry, 2018, Vol. 73, No. 13, pp. 1269–1274); оценено влияние температуры и длительности хранения на стабильность аддуктов *бис*(2-хлорэтил)сульфида с остатками глутаминовой и аспарагиновой кислот белков плазмы крови (Исследование стабильности аддуктов сернистого иприта с белками плазмы крови методом тандемной газовой хроматомасс-спектрометрии / Шачнева М.Д., Корягина Н.Л., Савельева Е.И. // Масс-спектрометрия, 2021. Т. 18, № 2, С. 115-120). Основные результаты диссертационного исследования обсуждены на 6 профильных научных конференциях и симпозиумах международного, Всероссийского и регионального уровня. Анализ литературных данных, экспериментальная часть работы выполнены соискателем самостоятельно, научная интерпретация результатов исследований проводилась совместно с научным руководителем. Все работы

опубликованы в соавторстве, на все статьи по теме работы в тексте диссертации имеются ссылки.

На автореферат диссертации поступило 10 отзывов, все положительные, в ряде из них имеются замечания и вопросы: по выбору растворителя для экстракции целевых соединений из образцов строительных материалов (официальный оппонент д-р хим. наук, профессор Рыбальченко И.В., д-р хим. наук, доцент Киреев А.Ф., д-р хим. наук, доцент Алексенко С.С.); результатам определения *бис*(2-хлорэтил)сульфида и 1,4-дигидроксиана в пробах смывов с поверхностей (официальный оппонент д-р хим. наук, профессор Рыбальченко И.В., ведущая организация, д-р хим. наук, доцент Киреев А.Ф.); определению метрологических характеристик разработанных методик (официальные оппоненты д-р хим. наук, профессор Рыбальченко И.В. и д-р хим. наук, доцент Темердашев А.З., д-р хим. наук, доцент Алексенко С.С.); веществам, выбранным в качестве продуктов трансформации *бис*(2-хлорэтил)сульфида (официальный оппонент д-р хим. наук, профессор Рыбальченко И.В., д-р хим. наук, профессор Зенкевич И.Г.); пробоподготовке (официальный оппонент д-р хим. наук, доцент Темердашев А.З., д-р хим. наук, доцент Алексенко С.С., д-р хим. наук, профессор Морозик Ю.И., д-р хим. наук, профессор Новиков В.Ф.); особенностям и отличиям разработанных методик определения аддуктов *бис*(2-хлорэтил)сульфида от существующих аналогов (ведущая организация, д-р хим. наук, профессор Морозик Ю.И., д-р хим. наук, профессор Зенкевич И.Г.); стабильности образцов (официальный оппонент д-р хим. наук, доцент Темердашев А.З.); зависимости степени извлечения аналитов от матрицы и экстрагента (д-р хим. наук, доцент Алексенко С.С., канд. хим. наук Журкович И.К.); оптимизации ГХ-МС/МС анализа (д-р хим. наук, профессор Морозик Ю.И.); терминологии и стилистике изложенного материала (к. биол. наук Жаковская З.А., д-р-хим. наук Бродский Е.С., к. хим. наук Зыкова Г.В., д-р хим. наук, профессор Зенкевич И.Г.).

Соискатель ответила на вопросы и замечания по диссертации и автореферату, сделанные ведущей организацией, официальными оппонентами и специалистами в данной области, привела собственную аргументацию в интерпретации полученных результатов, а также согласилась с замечаниями терминологического, стилистического и оформительского характера.

Выбор ведущей организации и официальных оппонентов обоснован их высокой компетентностью в области анализа высокотоксичных органических соединений, аналитической токсикологии, методов хроматографии и масс-спектрометрии, сферой их профессиональной деятельности, наличием профильных публикаций в высокорейтинговых научных изданиях, а также их согласием выступить в качестве ведущей организации и официальных оппонентов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны** аналитические схемы определения *бис*(2-хлорэтил)сульфида и продуктов его трансформации в строительных материалах и биологических образцах;

**предложены:**

- алгоритм анализа образцов строительных конструкций на содержание в *бис*(2-хлорэтил)сульфида и 1,4-дителиана;

- унифицированная процедура экстракции *бис*(2-хлорэтил)сульфида и 1,4-дителиана из образцов строительных материалов различного матричного состава;

- оптимизированные условия ГХ-МС/МС анализа *бис*(2-хлорэтил)сульфида и продуктов его трансформации;

**доказана** возможность одновременного определения *бис*(2-хлорэтил)сульфида и продуктов его трансформации в образцах различного матричного состава;

**введены** аналитические решения для оценки уровня экспозиции человека или животных при воздействии не смертельных доз *бис*(2-хлорэтил)сульфида.

**Теоретическая значимость** исследования обоснована тем, что

**доказана** применимость разработанных аналитических схем для ретроспективной идентификации *бис*(2-хлорэтил)сульфида и 1,4-дителиана в строительных материалах, а также аддуктов с глобином в эритроцитах крови и белками плазмы крови;

**применительно к проблематике диссертации результативно использован** современный аналитический метод – газовая хроматография с тандемным масс-спектрометрическим детектированием, позволивший провести надежную интерпретацию получаемых результатов;

**изложены** методические подходы к определению *бис*(2-хлорэтил)сульфида и продуктов его трансформации в образцах различного матричного состава;

**раскрыты** особенности взаимодействия *бис*(2-хлорэтил)сульфида с белками плазмы и цельной крови;

**изучены** условия хранения биомедицинских образцов и образцов строительных материалов;

**проведена модернизация** методики определения аддукта *бис*(2-хлорэтил)сульфида с N-терминальным валином в глобине методом ГХ-МС/МС.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработаны и внедрены:**

– методика определения *бис*(2-хлорэтил)сульфида и стабильного продукта его нейтрализации 1,4-дитиана в смывах с поверхностей технологического оборудования и пробах конструкционных материалов;

– методика определения аддукта *бис*(2-хлорэтил)сульфида с глобином в эритроцитах крови;

– методика определения регенерированного из состава белковых аддуктов *бис*(2-хлорэтил)сульфида в плазме крови.

Разработанные методики определения аддуктов *бис*(2-хлорэтил)сульфида с глобином и белками плазмы крови включены в сборник рабочих процедур «Лаборатории химико-аналитического контроля и биотестирования» как часть научно-методического обеспечения участия российских лабораторий в международных квалификационных тестах ОЗХО по анализу биопроб;

**определены перспективы** использования результатов исследования стабильности образцов строительных материалов и плазмы крови с внесением *бис*(2-хлорэтил)сульфида для учета влияния внелабораторных факторов на результаты анализа;

**созданы** методики идентификации и определения *бис*(2-хлорэтил)сульфида и 1,4-дитиана в смывах с поверхностей и образцах конструкционных материалов, глобинового аддукта *бис*(2-хлорэтил)сульфида в эритроцитах и регенерированного из состава белковых аддуктов плазмы крови *бис*(2-хлорэтил)сульфида;

**представлены:**

– результаты исследования отобранных на бывшем предприятии по уничтожению химического оружия проб;

– результаты исследования стабильности образцов плазмы крови, разосланных участникам 6-ого квалификационного теста ОЗХО по анализу биомедицинский проб.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** результаты получены с использованием современного сертифицированного и поверенного аналитического оборудования, валидированных методик, методов статистической обработки данных; показана воспроизводимость результатов исследований в различных условиях;

**теория** основана на известной, проверяемой информации о свойствах *бис*(2-хлорэтил)сульфида и механизмах его трансформации в объектах окружающей среды, строительных материалах и организме человека и животных, полученной методами хроматографии и спектрометрии; подтверждении результатов экспериментальных исследований с опубликованными в литературе данными по теме диссертации.

**идея** базируется на использовании методов разделения, концентрирования и передового опыта использования методов хроматографии и спектрометрии для определения отравляющих веществ и продуктов их (био)трансформации в сложных матрицах;

**использовано** сравнение авторских данных с литературными, полученными другими исследователями по рассматриваемой тематике;

**установлено**, что полученные в диссертационном исследовании результаты не противоречат представленным в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** современные методы сбора исходных данных с применением программно-аппаратных комплексов обработки аналитической информации, методы статистической обработки экспериментальных результатов, экспертные системы для идентификации компонентов.

Личный вклад соискателя состоит в сборе материала, участии на всех этапах планирования и проведения эксперимента – хроматографических и спектрометрических анализах образцов строительных материалов, смывов с поверхностей, цельной крови и плазмы крови; апробации результатов. Интерпретация полученных соискателем данных и подготовка публикаций по результатам работы выполнены совместно с научным руководителем.

В ходе защиты диссертации были заданы вопросы и высказаны критические замечания членов диссовета по выбранным объектам исследования и постановке

задачи (Панюшкин В.Т., д-р хим. наук, профессор), пробоподготовке (Бехтерев В.Н., д-р хим. наук, профессор), образованию побочных продуктов разложения бис(2-хлорэтил)сульфида (Бехтерев В.Н., д-р хим. наук, профессор), процедуре исследования проб бывшего предприятия по уничтожению химического оружия (Кононенко Н.А., д-р хим. наук, профессор:), учету матричного фактора (Бурьлин М.Ю., д-р хим. наук, профессор), терминологии (Темердашев З.А., д-р хим. наук, профессор), метрологии (Халафян А.А., д-р техн. наук, профессор), характеристикам разработанных методик (Темердашев З.А., д-р хим. наук, профессор).

Соискатель, Шачнева Мария Дмитриевна, ответила на заданные ей в ходе заседания диссовета вопросы, привела собственную аргументацию в интерпретации данных, согласилась с рядом замечаний и рекомендаций.

На заседании 6 октября 2022 г. диссертационный совет принял решение: за выполнение важной научной задачи аналитической химии - разработку аналитических схем определения отравляющих веществ (бис(2-хлорэтил)сульфида и продуктов его трансформации) в строительных материалах и биологических образцах, имеющих важное практическое значение для лабораторий, работающих в области определения отравляющих веществ, присудить Шачневой Марии Дмитриевне ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия (химические науки), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 16, против – 0, недействительных бюллетеней нет.

Председатель

диссертационного совета

З.А. Темердашев

Ученый секретарь

диссертационного совета

Н.В. Киселева

06.10.2022