

## Заключение диссертационного совета МГУ. 014.5

по диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук

Решение диссертационного совета от «22» марта 2023 г. №5

О присуждении **Мелехину Артему Олеговичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация **«ВЭЖХ-МС/МС определение метаболитов нитрофуранов в пищевых продуктах с использованием нового дериватирующего агента, сверхсшитого и магнитного сверхсшитого полистиролов»** по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия принята к защите диссертационным советом 18 января 2023 г., протокол №2.

Соискатель Мелехин Артем Олегович 1996 года рождения, проходит обучение на 4 курсе очной аспирантуры химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Диссертация выполнена в лаборатории концентрирования кафедры аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Научный руководитель – кандидат химических наук, **Толмачева Вероника Владимировна**, доцент кафедры аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова;

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор, **Дмитриенко Станислава Григорьевна**, профессор кафедры аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Официальные оппоненты:

**Нестеренко Павел Николаевич**, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», химический факультет, кафедра физической химии, ведущий научный сотрудник;

**Амелин Василий Григорьевич**, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», профессор;

**Доронин Сергей Юрьевич**, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского», профессор;

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе 10 работ по теме диссертации, из них 6 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности **1.4.2 – Аналитическая химия**.

1. **Melekhin A.O.**, Tolmacheva V.V., Goncharov N.O., Apyari V.V., Dmitrienko S.G., Shubina E.G., Grudev A.I. Multi-class, multi-residue determination of 132 veterinary drugs in milk by magnetic solid-phase extraction based on magnetic hypercrosslinked polystyrene prior to their determination by high-performance liquid chromatography – tandem mass spectrometry // Food Chem. 2022. V. 387. P. 132866. (Импакт-фактор Web of Science – 9.231, **Q1**).

2. **Melekhin A.O.**, Tolmacheva V.V., Shubina E.G., Dmitrienko S.G., Apyari V.V., Grudev A.I. Determination of nitrofurans metabolites in honey using a new derivatization reagent, magnetic solid-phase extraction and LC–MS/MS // Talanta 2021. V. 230. P. 122310. (Импакт-фактор Web of Science – 6.556, **Q1**).

3. **Melekhin A.O.**, Tolmacheva V.V., Apyari V.V., Dmitrienko S.G. Current trends in analytical strategies for the chromatographic determination of nitrofurans metabolites in food samples. An update since 2012 // J. Chromatogr. A 2022. V. 1685 P. 463620. (Импакт-фактор Web of Science – 4.601, **Q1**).

4. **Мелехин А.О.**, Толмачева В.В., Холявская Ю.Н., Седых Е.С., Дмитриенко С.Г., Апяри В.В., Баиров А.Л. Быстрый гидролиз и дериватизация метаболитов нитрофуранов с новым дериватирующим агентом 5-нитро-2-фураальдегидом при их ВЭЖХ-МС/МС-определении в курином мясе // Журн. аналит. химии. 2022. Т. 77. №. 10. С. 938-946. (Импакт-фактор RSCI – 1.127, **Q4**).

5. **Мелехин А.О.**, Толмачева В.В., Шубина Е.Г., Дмитриенко С.Г., Апяри В.В., Грудев А.И., Золотов Ю.А. Новый дериватирующий агент для определения метаболитов нитрофуранов в куриных яйцах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии–тандемной масс-спектрометрии // Журн. аналит. химии. 2021. Т. 76. №. 11. С. 1012-1021. (Импакт-фактор RSCI – 1.127, **Q4**).

6. **Мелехин А.О.**, Толмачева В.В., Шубина Е.Г., Дмитриенко С.Г., Апяри В.В., Грудев А.И. Применение сверхсшитого полистирола для многокомпонентной твердофазной экстракции остатков 63 ветеринарных препаратов при их определении в курином мясе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии–тандемной масс-спектрометрии // Журн. аналит. химии. 2021. Т. 76. №. 8. С. 708-722. (Импакт-фактор RSCI – 1.127, **Q4**).

На диссертацию и автореферат поступило 7 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой компетентностью в области аналитической химии, в том числе хроматографических методов анализа,

концентрирования и анализа пищевых продуктов, а также наличием публикаций в соответствующей сфере по теме диссертации соискателя.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований приводятся сведения о практическом использовании новых научных выводов:

**Предложены** новые подходы к ВЭЖХ-МС/МС определению метаболитов нитрофуранов в пищевых продуктах, основанные на дериватизации с 5-нитро-2-фуральдегидом и пробоподготовке с использованием сверхсшитого и магнитного сверхсшитого полистиролов.

**Обоснована** эффективность использования сверхсшитого и магнитного сверхсшитого полистиролов для группового выделения нитрофуранов из гидролизатов, получаемых в процессе пробоподготовки пищевых продуктов, в том числе совместно с другими лекарственными веществами, перед их ВЭЖХ-МС/МС определением.

**Продемонстрировано** значительное сокращение времени пробоподготовки пищевых продуктов при определении в них метаболитов нитрофуранов за счет проведения гидролиза-дериватизации при повышенной температуре в ультразвуковой ванне.

**Разработаны и валидированы** методики определения метаболитов нитрофуранов методом ВЭЖХ-МС/МС в пищевых продуктах (мед, куриные яйца, куриное мясо и субпродукты); метаболитов нитрофуранов совместно с другими лекарственными веществами (31 соединение) в меде после ускоренной пробоподготовки в ультразвуковой ванне; нитрофуранов в молоке совместно с другими лекарственными веществами (132 соединения).

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. 5-Нитро-2-фуральдегид можно использовать в качестве дериватизирующего агента при ВЭЖХ-МС/МС определении метаболитов нитрофуранов в пищевых продуктах.

2. Проведение гидролиза-дериватизации при повышенной температуре в ультразвуковой ванне является эффективным приемом, позволяющим значительно сократить время пробоподготовки пищевых продуктов и повысить выход продуктов дериватизации.

3. Сверхсшитый и магнитный сверхсшитый полистиролы обеспечивают количественное выделение нитрофуранов из гидролизатов, получаемых в процессе пробоподготовки пищевых продуктов, в том числе совместно с другими лекарственными веществами, перед их ВЭЖХ-МС/МС определением.

4. Метод ВЭЖХ-МС/МС со стадией дериватизации 5-нитро-2-фуральдегидом и последующей очисткой на сверхсшитом или магнитном сверхсшитом полистиролах методами ТФЭ или МТФЭ применим для определения метаболитов нитрофуранов в пищевых продуктах.

5. Способ быстрой пробоподготовки образцов пищевых продуктов со стадией дериватизации 5-нитро-2-фуральдегидом и последующей очисткой на сверхсшитом или магнитном сверхсшитом полистиролах методами твердофазной или магнитной твердофазной экстракции применим для ВЭЖХ-МС/МС определения в пищевых продуктах метаболитов нитрофуранов, в том числе совместно с другими лекарственными веществами, относящимися к классам амфениколов, хинолонов и нитроимидазолов.

6. Подход к одновременному ВЭЖХ-МС/МС определению 132 лекарственных веществ, принадлежащих к 16 классам, основанный на многокомпонентной магнитной твердофазной экстракции магнитным сверхсшитым полистиролом, обеспечивает их высокочувствительное определение в молоке на уровне сотых и десятых долей мкг/кг.

На заседании **22 марта 2023 года** диссертационный совет принял решение присудить **Мелехину А.О.** ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 19 докторов наук по специальности 1.4.2, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 20, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель заседания  
д.х.н., проф., чл.-корр. РАН

Шпигун О.А.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
к.х.н., с.н.с.

Ананьева И.А.

23.03.2023 года